

ISSN 0392-9450

**Società Veneziana**  
**di**  
**Scienze Naturali**

**Lavori**  
**Vol. 29**

*Venezia, 31 gennaio 2004*

## **Consiglio Direttivo**

**Presidente della Società:** Giampietro Braga

**Vice Presidente:** Fabrizio Bizzarini

**Consiglieri (\*)**

Botanica:	Donatella Calzavara Lorena Salviato
Didattica, Ecologia, Tutela ambientale:	Giuseppe Gurnari Maria Chiara Lazzari
Scienze della Terra e dell'Uomo:	Fabrizio Bizzarini Simone Citon
Zoologia:	Gianni Raffone Raffaella Trabucco

**Segretario Tesoriere:** Anna Maria Confente

**Revisori dei Conti:** Luigi Bruni  
Giulio Scarpa

### **Comitato scientifico di redazione:**

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

**Direttore responsabile della rivista:** Alberto Vitucci



## **Società Veneziana di Scienze Naturali**

c/o Museo di Storia Naturale  
Fontego dei Turchi, S. Croce 1730  
30135 Venezia (Italy)  
Tel. 041 2750206 - Fax 041 721000

codice fiscale 80014010278  
sito web: [www.svsn.it](http://www.svsn.it)  
e-mail: [socven@iol.it](mailto:socven@iol.it)

## **Lavori**

**Vol. 29**

**Venezia**

**31 gennaio 2004**

*HILARA PSEUDOFILAVIPES* N. SP. DELL'APPENNINO TOSCANO (DIPTERA, EMPIDIDAE).

GIANNI RAFFONE\*

**Key words:** Diptera, Empididae, *Hilara*, new species, Tuscany Apennines.

**Riassunto**

Viene descritta una nuova specie di *Hilara* Meigen, 1822 dell'Appennino Toscano (località tipica: Lucca – Riserva Naturale “Pania di Corfino”). La nuova specie, simile a *Hilara flavipes* Meigen, 1822, ne differisce principalmente per la colorazione delle zampe, brune e in parte gialle (completamente gialle in *H. flavipes*), la presenza di sei setole notopleurali in luogo di tre, nonché per la morfologia dei genitali esterni maschili.

**Abstract**

*A new species of Hilara Meigen, 1822 from Tuscany Apennines (Diptera, Empididae).*

*Hilara pseudoflavipes* n. sp. from Tuscany Apennines (type locality: Italy – Lucca – Natural Reserve “Pania di Corfino”) is described.

The new species is similar to *Hilara flavipes* Meigen, 1822 and differs from it in having six notopleural bristles, brown and yellow legs (entirely yellow in *H. flavipes*), as well as in the shape of male terminalia.

**Introduzione**

Il genere *Hilara* Meigen, presente in tutto il mondo, comprende circa 300 specie nella Regione Palearctica, delle quali 55 in Italia.

Il gruppo *Hilara flavipes* (CHVALA, 1977), rappresentato da otto specie nella Regione Palearctica, è caratterizzato dalla presenza di maschi oloptici e con il basitarso anteriore non dilatato; nelle femmine il basitarso posteriore non è compresso.

La riserva naturale “Pania di Corfino” è situata nel comune di Campaiana (Lucca), nel medio bacino del torrente Serchio, nel versante sud dell'Appennino Toscano.

È costituita da una foresta mesoigrofila, dominata dalla faggeta. Si può considerare un relitto di foresta planiziaria.

*Hilara pseudoflavipes* n. sp.

*Derivatio nominis*

La specie è affine a *H. flavipes* Meigen, 1822; da qui la denominazione latina.

**Descrizione**

♂ - Capo con occhi contigui sopra le antenne; fronte piccola, triangolare, nera lucida, ricoperta da microtomento grigio; faccia e clipeo lucidi, con microtomento bianco. Occipite nero lucido, ricoperto da microtomento bianco e da peluria nera nell'area superiore e gialla in quella postgenale. Una lunga setola verticale nera, due piccole ocellari superiori e una lunga inferiore, nere. Antenna bruna, compreso l'articolo basale, con rada pubescenza bianca. Stilo bruno, lungo un terzo del postpedicello. Palpo bruno, leggermente claviforme, con rada peluria bianca, lungo quanto l'antenna, escluso lo stilo. Proboscide bruna, lunga quanto il capo.

Torace bruno lucido, comprese le pleure e il prosterno, interamente ricoperto da microtomento bianco, più densamente sullo scuto, con due strisce interstiziali più intense nella depressione prescutellare. Spiracoli bruni. Chetotassi: due piccole pronotali, una lunga postpronotale anteriore, tre postpronotali posteriori, una serie regolare di acrosticali, lunghe quanto lo stilo antennale, una serie regolare di dorsocentrali con due lunghe e robuste prescutellari, tre piccole notopleurali anteriori e tre robuste posteriori, tre o quattro intralari, due sopralari, una postalare, una scutellare apicale, lunga quanto la dorsocentrale prescutellare e una preapicale, lunga la metà della apicale (tutta la setolazione bruna).

Ala giallo bruna con nervature più scure; stigma ovale, giallo bruno, all'estremità della R1. Bilanciere giallo.

Zampe ricoperte da irregolare peluria gialla. Anca anteriore con due o tre setole dorsali gialle; trocanteri con due corte e forti setole dorsali nere; tibia posteriore con una serie regolare di sei setole dorsali, lunghe quanto la larghezza della tibia. Anche i trocanteri bruno lucidi; femori bruni; tibie anteriore e posteriore gialle, mediana bruna; tarso anteriore giallo, medio e posteriore bruni. Tarsi anteriore e mediano lunghi una volta e mezza la tibia, posteriore lungo quanto la tibia. Unghie piccole e di forma regolare.

Addome bruno lucido con irregolare peluria bianca; margine posteriore del primo tergite con una serie regolare di setole nere.

Terminali maschili come da Fig. 1.

Lunghezza mm 2,8.

Lunghezza ala mm 3,0.

*Hilara pseudoflavipes* n. sp.

*Derivatio nominis*

The species is similar to *Hilara flavipes* Meigen, 1822; hence the Latin name.

\*c/o Museo di Storia Naturale, S.Croce 1730, 30135 Venezia, Italia.

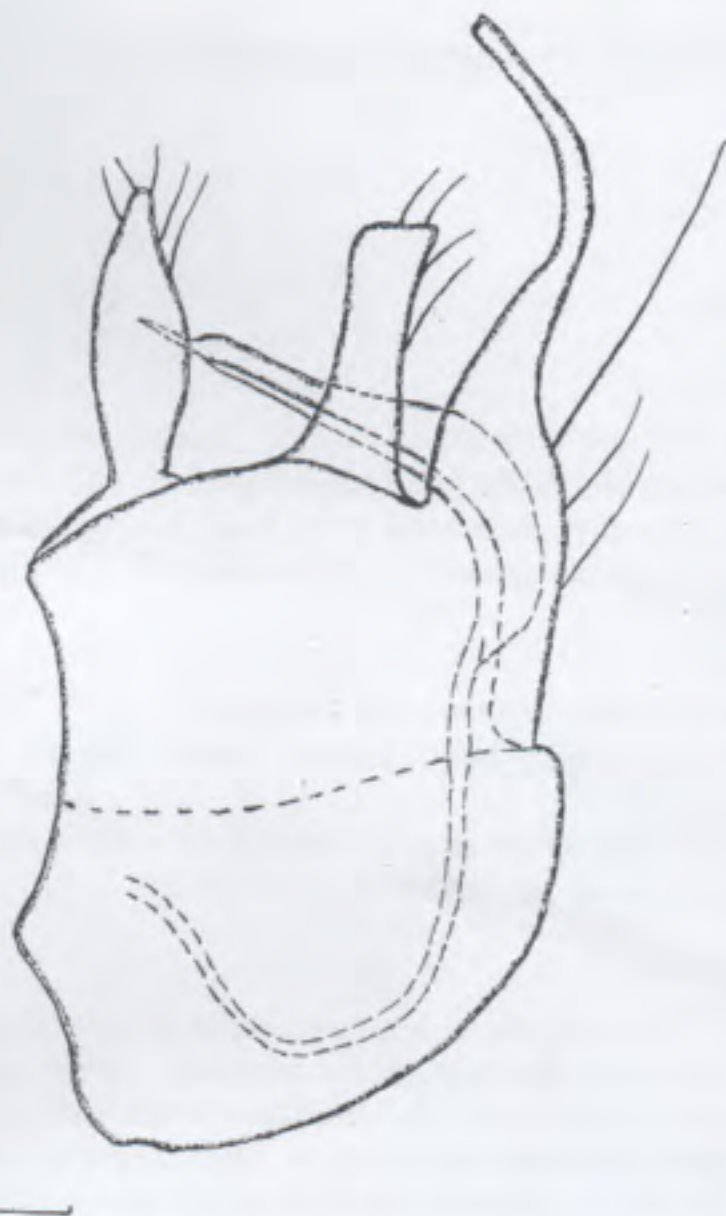


Fig. 1 - *Hilara pseudoflavipes* n. sp. (Olotipo): terminali maschili. Scala = mm 0,1.

### Description

♂ - Head with eyes touching on frons. Frons small, triangular, shining black, entirely grey-dusted; face and clypeus shining black, white-dusted. Occiput shining black, white-dusted, upper bristly hairs dark, below paler. A long vertical bristle; two small superior ocellars and a long inferior, all black. Antenna brown, including basal segment, with minute white hairs; antennal stylus brown, as long as a third of postpedicel. Palpus brown, lightly clubbed, with irregular white hairs, as long as antenna, stylus excluded. Proboscis brown, as long as head.

Thorax shining brown, pleurae and prosternum included, all white-dusted, more densely on scutum, with two more intense stripes, between the acrostichal and dorso-central rows of bristles, on the prescutellar depression. Spiracles brown. Chaetotaxy: two small pronotals, a long anterior postpronotal, three posterior postpronotals, a regular acrostichal row, as long as antennal stylus, a regular dorso-central row with two long and strong prescutellars, three small anterior notopleurals and three back posteriors, three or four intralars, two supralars, a postalar, a long scutellar apical, as long as prescutellar dorso-central and a preapical, half as long as the apical, all bristles brown.

Wing yellow brown, with more brownish veins; stigma semicircular, yellow-brownish, at tip of R1. Halteres yellow.

Legs with irregular yellow hairs. Fore coxa with two or three dorsal yellow bristly hairs; trochanters with two short

and back dorsal black bristles; hind tibia with a regular row of six dorsal bristles longer than tibia is deep. All coxae and trochanters shining brown; femora brown; fore and hind tibia yellow, mid tibia brown; fore tarsus yellow, mid and hind brown. Fore and mid tarsi 1,5 times as long as tibia. Claws regular and small.

Abdomen shining brown, with irregular white hairs; hind margin of first tergite with a marginal row of black bristles.

Male terminalia as in Fig. 1.

Body length mm 2,8.

Wing length mm 3,0.

### Materiale tipico

Olotipo - preparato in etanolo con cartellino bianco a stampa (mm 55 x 3) riportante "Italy - Corfino (LU) - P.d. Orecchiella - Pania di Corfino m 1600, 18.VII - 18.VIII.2001 legit Birtele Cerretti, Malaise Trap State Forestry Corps - NRBF coll.", cartellino di determinazione (mm 30 x 10) manoscritto applicato esternamente alla fialetta e cartellino rosso (mm 20 x 9) "Holotypus -". L'esemplare è stato privato dei genitali esterni, preparati in tubetto con glicerina inserito nella fialetta stessa.

Il materiale è stato raccolto nelle campagne di ricerca del Laboratorio per il Monitoraggio della Biodiversità Faunistica del Corpo Forestale dello Stato con fondi del Ministero Ambiente-Servizio Conservazione Natura.

L'Olotipo è conservato nelle collezioni del Corpo Forestale dello Stato (Laboratorio Bosco della Fontana - Mantova).

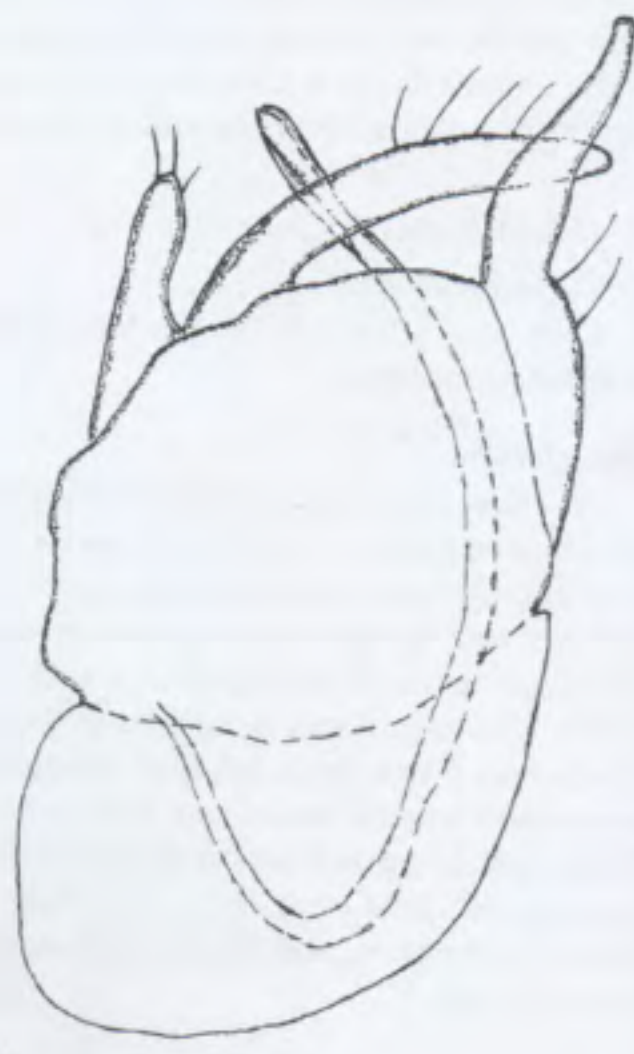


Fig. 2 - *Hilara flavipes* Meigen, 1822: terminali maschili. Scala = mm 0,1.

## Discussione

*Hilara pseudoflavipes* n.sp., affine a *Hilara flavipes* Meigen, 1822, differisce principalmente per la colorazione delle zampe in parte brune e gialle (completamente gialle in *H. flavipes*), la presenza di sei setole notopleurali (tre in *H. flavipes*), nonché per la diversa morfologia dei terminali maschili (Figg. 1-2).

## Ringraziamenti

Ringrazio vivamente il Dr. Franco Mason, del Corpo forestale dello Stato, per avermi affidato in studio il materiale oggetto del presente lavoro.

## Bibliografia

CHVALA M. (1997) – A revision of the European species of the *Hilara flavipes* group (Diptera, Empididae), with new synonymies and description of a new species. *Studia dipterologica*, 4(2): 463-472.

## OSSERVAZIONI SULLA FAUNA DITTEROLOGICA DEL GHIACCIAIO DELLA MARMOLADA (ITALIA, DOLOMITI)

STEFANO VANIN\*, NICOLA CANETTI\*\*, MARGHERITA TURCHETTO\*

**Key words:** Dolomites, Diptera, Glacier, Nival fauna

### Riassunto

Vengono riportate 56 specie di ditteri appartenenti a 14 famiglie: Limoniidae, Bibionidae, Chironomidae, Mycetophilidae, Hybotidae, Empididae, Dolichopodidae, Lonchopodidae, Syrphidae, Tephritidae, Sphaeroceridae, Chloropidae, Drosophilidae, Ephydriidae. Gli esemplari provengono dal fronte glaciale della Marmolada ad una quota compresa tra i 2600 e i 2900 m.slm.

### Abstract

*Observations about the dipteran fauna of the Marmolada glacier (Italy, Dolomites).*

Fifty six species of Diptera belonging to the families Limoniidae, Bibionidae, Chironomidae, Hybotidae, Empididae, Dolichopodidae, Lonchopodidae, Syrphidae, Tephritidae, Sphaeroceridae, Chloropidae, Mycetophilidae, Drosophilidae, Ephydriidae, from the nival horizon of the Marmolada Mountain (Northern Italy), are listed.

All the species were collected on the glacier's front approximately between 2600-2900 meters above sea level.

### Introduzione

Lo studio della fauna negli ambienti d'alta quota ha prodotto numerose conoscenze sotto molteplici aspetti: biogeografici, ecologici, evolutivi (MANI, 1962; BEZZI, 1918). Per quanto riguarda la ditterofauna dell'arco alpino, fondamentale e tuttora ricca di spunti risulta l'opera di BEZZI (1918). In tale lavoro rivolto soprattutto alle regioni occidentali delle Alpi, viene fatta una attenta analisi ecologica circa la distribuzione altitudinale delle specie di ditteri. Per quanto concerne invece il settore orientale delle Alpi spetta a MARCUZZI (1956, 1961) il merito di aver fornito un elenco delle specie animali presenti nelle Dolomiti.

MARCUZZI (1956) segnala per le Dolomiti la presenza di 299 specie di ditteri, aggiungendo in una successiva pubblicazione (MARCUZZI, 1961) altre 4 specie, per un totale di 303. Di queste, solo il sirfide *Scaeva pyrastris* (Linnaeus, 1758) (= *Lasiopictus pyrastris*) viene segnalato per la Marmolada: "Personalmente l'osservai sulla Marmolada (vers. Nord, presso il ghiacciaio) fino ad un'altezza di 2550 m. circa" (MARCUZZI, 1956). Alla segnalazione di questa specie va aggiunta quella del Chironomide *Diamesa steinboeckii* Goethegubner, 1933 (MARCUZZI, 1982).

Alcuni Sphaeroceridae raccolti nella zona antistante il ghiacciaio sono stati segnalati da MUNARI *et al.* (1997). La conoscenza della ditterofauna della "Regina delle Dolomiti" risulta a tutt'oggi frammentata. Peraltro, considerando la posizione e la morfologia di questa montagna, che consente lo sviluppo di comunità vegetali differenti, da quelle presenti ai bordi del laghetto di Fedaia alle piante pioniere delle morene e delle fronti del ghiacciaio, risulta quanto mai importante uno studio approfondito delle

comunità presenti, anche al fine di valutare gli effetti sui popolamenti animali delle condizioni climatiche in rapido e continuo mutamento.

La Marmolada è situata sul confine tra il Veneto e il Trentino; storicamente oggetto di numerose rivendicazioni politiche (Decreto n° 383 del Marzo 1934), è attualmente sotto la giurisdizione della Provincia Autonoma di Trento (Sentenza 1361, 1998). Con i 3342 metri di Punta Penia, è il massiccio più alto delle Dolomiti, delimitato a Nord e ad Est dalla Valle del Cordevole, a Ovest dalla Val di Fassa e a Sud dalle Valli di San Pellegrino e del Biois. Dal punto di vista idrografico appartiene al bacino dell'Avisio-Adige per oltre l'80% della superficie e a quello del Cordevole-Piave per il restante 20%. Da un punto di vista geologico si discosta dal resto delle montagne che la circondano poiché calcarea (Cretaceo inferiore) e non dolomitica (Triassico superiore).

La vegetazione nella parte meridionale del massiccio è caratterizzata dalla presenza di conifere, con pecceta mista a larice, che raggiungono i 1900 metri e lasciano spazio alla brughiera, con associazioni di piante dei generi *Rhododendron*, *Erica* e *Vaccinium*. In prossimità del lago di Fedaia sono presenti *Anthyllis*, *Campanula*, *Pedicularis*, *Carduus*, *Rhynanthus*, sostituite, a quota 2100 metri, dal mugo (*Pinus mugo*), interrotto da macchie di *Dryas octopetala*, presente fino ai 2200 metri. Al di sopra di questa quota inizia il prato alpino costituito da piante dei generi *Anthyllis*, *Carex*, *Thymus*, *Silene*, *Leontodon*, *Dryas* e *Salix*. La fascia dei 2500 metri è caratterizzata dalla presenza di *Saxifraga*, *Poa* e *Thlaspi* mentre la sovrastante vegetazione pioniera dai 2600 metri è costituita principalmente da muschi (MARCUZZI, 1976).

\* Università di Padova, Dipartimento di Biologia, via U. Bassi 58/B, 35131 Padova, Italia.

E-mail: margherita.turchetto@unipd.it, vaninste@yahoo.it

\*\* Via Einaudi 66, 30170 Mestre (VE), Italy. E-mail: nicocanetti@tiscali.it

Materiale esaminato: 17.vii.1998, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie igrobia.

Distribuzione: specie segnalata da Spagna, Italia, Malta (CHVÁLA & KOVALEV, 1989) e Marocco (CHVÁLA & GROOTAERT, 1992).

#### EMPIDIDAE

*Clinocera (Clinocera) nigra* Meigen, 1804

Materiale esaminato: 30.viii.1997, 2 exx, leg. Canetti.

Note: specie igrofila.

Distribuzione: specie presente in Europa e Nord Africa (CHVÁLA & WAGNER, 1989).

*Clinocera (Hydromia) stagnalis* (Haliday, 1833)

Materiale esaminato: 9.viii.1998, 1 ex, 18.ix.1996, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie igrofila.

Distribuzione: olartica (CHVÁLA & WAGNER, 1989).

*Clinocera (Phaebalia) pokorny* (Mik, 1886)

Materiale esaminato: 18.ix.1996, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie igrofila.

Distribuzione: specie conosciuta delle Alpi italiane, descritta su esemplari del Sudtirolo (CHVÁLA & WAGNER, 1989).

*Clinocera (Phaebalia) trinotata* Mik, 1869

Materiale esaminato: 17.vii.1998, 2 exx, leg. Canetti.

Note: specie igrofila.

Distribuzione: specie conosciuta di Germania, Austria e Alpi italiane (CHVÁLA & WAGNER, 1989).

*Hilara longivittata* Zetterstedt, 1842

Materiale esaminato: 17.vii.1998, 1 ex, leg. Canetti.

Note: specie igromesofila.

Distribuzione: Europa (CHVÁLA & WAGNER, 1989).

*Empis (Empis) decora* Meigen, 1822

Materiale esaminato: 1.vii.1994, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie igromesofila.

Distribuzione: specie presente in Europa e Nord Africa (CHVÁLA & WAGNER, 1989).

*Ramphomia (Ramphomia) morio* (Zetterstedt, 1838)

Materiale esaminato: 9.viii.1998, 2 exx, leg. Canetti.

Note: specie igromesofila.

Distribuzione: specie presente nel Nord Europa e nelle montagne di Germania, Cecoslovacchia, Austria e Italia (CHVÁLA & WAGNER, 1989).

*Heleodromia immaculata* Haliday, 1833

Materiale esaminato: 12.ix.1995, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie igrofila.

Distribuzione: specie presente in gran parte dell'Europa e in Ucraina (CHVÁLA & WAGNER, 1989).

*Trichopeza albocincta* (Boheman, 1864)

Materiale esaminato: 1.vii.1994, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie igrofila.

Distribuzione: elemento boreo-alpino, già segnalato per le Alpi austriache (CHVÁLA & WAGNER, 1989) ed il Nord Italia (PESARINI *et al.*, 1995).

#### DOLICHOPODIDAE

*Dolichopus latilimbatus* Macqart, 1827

Materiale esaminato: 17.v.1997, 1 ex, leg. Canetti.

Distribuzione: specie euro-sibirica (NEGROBOV, 1991).

#### LONCHOPTERIDAE

*Lonchoptera bifurcata* (Fallen, 1810)

Materiale esaminato: 12.ix.1995, 2 exx, leg. Vanin, 30.viii.1997, 2 exx, 17.x.1998, 1 ex, leg. Canetti.

Note: specie partenogenetica, la cui presenza è legata a terreni molto umidi. La larva si sviluppa nella lettiera organica caratterizzata da accentuata attività microbica.

Distribuzione: specie cosmopolita (ANDERSSON, 1991).

#### SYRPHIDAE

*Episyrphus balteatus* (De Geer, 1776)

Materiale esaminato: 1.vii.1994, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie raccolta nello stesso mese anche in prossimità della fronte del ghiacciaio del Fradusta (2600-2700 m) (VANIN, 1996). La sua larva è afidifaga. Gli adulti, floricoli, sono attivi da febbraio a novembre. È una specie sinantropica e ubiquitaria.

Distribuzione: paleartica, orientale e australasiana (PECK, 1988).

*Sphaerophoria scripta* (Linné, 1758)

Materiale esaminato: 11.vii.1995, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie raccolta nello stesso mese anche in prossimità della fronte del ghiacciaio del Fradusta (2600-2700m) (VANIN, 1996). Specie sinantropica con adulti, attivi tra aprile e novembre. Larva afidifaga.

Distribuzione: specie oloartica e orientale (PECK, 1988).

*Mellanostoma mellinum* (Linné, 1758)

Materiale esaminato: 1.vii.1995, 2 exx, leg. Vanin.

Note: specie sinantropica. Gli adulti sono attivi tra aprile e ottobre. Larva afidifaga.

Distribuzione: oloartica (PECK, 1988).

*Syrphocheilosia claviventris* (Strobl, 1909)

Materiale esaminato: 12.ix.1995, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie montana legata alla presenza di corsi d'acqua e zone prative aperte.

Distribuzione: Europa (PECK, 1988), in Italia è segnalata solo per il Nord (BELCARI *et al.*, 1995).

*Heringia (Heringia) heringi* (Zetterstedt, 1843)

Materiale esaminato: 1.vii.1994, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie legata a boschi decidui, presenta un periodo di volo compreso tra aprile e luglio con sporadici rinvenimenti in agosto, ha larve afidifaghe.

Distribuzione: specie sibirico-europea (PECK, 1988).

*Eristalis (Eristalis) tenax* (Linné, 1758)

Materiale esaminato: 12.ix.1995, 1 ex, leg. Vanin.

Note: specie sinantropica e ubiquitaria con larve acquatiche e subacquee tipiche di ambienti ricchi di sostanza



organica. Gli adulti, floricoli, presentano un periodo di volo tra febbraio e novembre. Specie segnalata da BEZZI (1918) come "visitatrice" degli ambienti nivali.

Distribuzione: specie cosmopolita (PECK, 1988).

#### TEPHRITIDAE

*Campiglossa absinthii* (Fabricus, 1805)

Materiale esaminato: 30.viii.1998, 1 ex, leg. Canetti.

#### CHLOROPIDAE

*Oscinella frit* (Linné, 1758)

Materiale esaminato: 30.viii.1997, 3 exx, 10.ix.1997, 2 exx, 9.viii.1998, 2 exx, 16.ix.1998, 1 ex, leg. Canetti.

Distribuzione: specie con distribuzione paleartica, presente anche in Pakistan e India (NARTSHUK, 1984).

#### SPHAEROCERIDAE

Viene qui fornito l'elenco delle specie raccolte, rimandando al lavoro di MUNARI *et al.*, (1997) per ulteriori approfondimenti. Vengono inoltre riportati dati di raccolta a tutt'oggi inediti.

*Copromyza equina* Fallén, 1820

Materiale esaminato: 17.x.1998, 2 exx, leg. Canetti.

Note: specie prevalentemente coprofila e necrofila.

*Crumomyia glabrifrons* (Meigen, 1830)

Materiale esaminato: 17.x.1998, 1 ex, leg. Canetti.

Note: specie saprofaga, montana a basse latitudini o, comunque, psicrofila.

*Crumomyia setitibialis* (Spuler, 1925)

*Gonioneura spinipennis* (Haliday, 1836)

Materiale esaminato 23.ix.1998, 1 ex, leg. Canetti.

Note: specie polisaprofaga e sinantropica.

*Lotophila atra* (Meigen, 1830)

Materiale esaminato 17.vii.1998, 1 ex, leg. Canetti.

Note: specie già citata per le Alpi centro orientali tra i 100 e i 2500 metri (BEZZI, 1918).

*Opalimosina (Opalimosina) mirabilis* (Collin, 1902)

Materiale esaminato: 16.ix.1998, 2 exx, leg. Canetti.

*Spelobia (Spelobia) clunipes* (Meigen, 1830)

Materiale esaminato: 17.v.1997, 1 ex, leg. Canetti.

Note: specie ubiquista, polisaprofaga e sinantropica, spesso simbovile.

*Spelobia (Spelobia) palmata* (Richards, 1927)

*Spelobia (Spelobia) talparum* (Richards, 1927)

*Sphaerocera curvipes* Latreille, 1805

Materiale esaminato: 30.viii.1997, 1 ex., 10.ix.1997, 1 ex, leg. Canetti.

Note: specie coprofila.

#### DROSOPHILIDAE

*Chymomyza amoena* (Loew, 1863)

Materiale esaminato: 16.ix.1998, 1 ex, leg. Canetti.

Distribuzione: specie conosciuta per l'Italia solo della Pianura Padana (BÄCHLI, 2002; BÄCHLI *et al.*, 1999).

*Drosophila simulans* Sturtevant, 1919

Materiale esaminato: 10.ix.1997, 1 ex, 13.ix.1998, 1 ex, leg. Canetti.

Distribuzione: specie cosmopolita (BÄCHLI & ROCHA PITÉ, 1984).

*Scaptomyza (Parascaptomyza) pallida* (Zetterstedt, 1847)

Materiale esaminato: 10.ix.1997, 10 exx, 16.ix.1998, 2 exx, 17.x.1998, 1 ex, leg. Canetti.

Distribuzione: specie cosmopolita (BÄCHLI & ROCHA PITÉ, 1984).

#### EPHYDRIDAE

*Scatella stagnalis* (Fallén, 1813)

Materiale esaminato: 11.vii.1995, 1 ex, leg. Vanin, 17.vii.1998, 4exx, leg. Canetti.

Note: specie igrofila, ubiquista, presente dalla fascia marina litorale all'alta montagna, attiva tutto l'anno (CANZONERI & MENEGHINI, 1983).

Distribuzione: oloartica (COGAN, 1984), è nota da tutte le regioni italiane (CANZONERI & MENEGHINI, 1983).

*Scatella subguttata* (Meigen, 1830)

Materiale esaminato: 1.vii.1994, 3 exx, 11.vii.1995, 3 exx, 12.ix.1995, leg. Vanin, 4.x.1997, 2exx, leg. Canetti.

Note: specie presente sia su terreni nudi e sabbiosi che su vegetazione, data la spiccata alofilia è frequente soprattutto nei pressi del litorale marino, ma non mancano segnalazioni lungo diversi fiumi (Piave, Po, Taro, etc.) (CANZONERI & MENEGHINI, 1983).

Distribuzione: specie ampiamente distribuita in Europa e Nord Africa (COGAN, 1984) è presente anche in Asia minore (CANZONERI & MENEGHINI, 1983). In Italia è nota di molte regioni (CANZONERI & MENEGHINI, 1983). Si tratta della prima segnalazione per il Trentino.

*Hydrellia griseola* (Fallén, 1813)

Materiale esaminato: 17.v.1997, 1 ex, 30.viii.1997, 3 exx, 4.x.1997, 1 ex, leg. Canetti.

Note: specie ubiquista, presente tutto l'anno e segnalata anche per quote superiori ai 2000 m (CANZONERI & MENEGHINI, 1983).

Distribuzione: oloartica (COGAN, 1984) è segnalata anche per l'America meridionale (CANZONERI & MENEGHINI, 1983). In Italia è presente in tutte le regioni (CANZONERI & MENEGHINI, 1983).

#### Discussione e Conclusioni

L'area indagata coincide con la "Regione alpina o "dei Sirfidi", da 1800-2100 a 2600-2800" e la "Regione nivale o "degli Antomiidi" da 2600-2800 m fino a quote maggiori" (BEZZI, 1918).

La "Regione alpina o dei Sirfidi, da 1800-2100 a 2600-2800" "È la cintura dei prati alpini, dal limite superiore della vegetazione arborea a quello orografico delle nevi.

Sui fiori ovunque profusi e per lo più raggruppati a chiazze di vario colore spicanti da lontano, si raccolgono

a torme i Sirfidi antofili; molti di questi buoni volatori, soprattutto quelli a larve afidifaghe ed a larve xilofaghe, accorrono dalle due sottoposte regioni a sfruttare le inesauribili risorse di nettare..." (BEZZI, 1918).

"Regione nivale o degli Antomiidi da 2600-2800 in su" "...essa è distinta dal predominio degli Antomiidi e dalla mancanza quasi completa dei Sirfidi e degli Acalitteri, che sono invece così frequenti nelle regioni sottoposte..." (BEZZI, 1918).

Le specie raccolte possono essere distinte, da un punto di vista ecologico, in tre categorie. Nella prima sono comprese le specie nivali o comunque legate alla presenza del ghiacciaio o delle acque di scioglimento, nella seconda le specie montane ed infine le specie ad ampia diffusione appartenenti ai generi *Lonchoptera*, *Oscinella*, *Drosophila*, etc. Queste ultime, trasportate da venti e correnti ascensionali in alta quota, una volta cadute al suolo o sul manto nevoso muoiono e vanno a costituire il *pabulum* per le specie di predatori e saprofiti che qui vivono (coleotteri, ragni, uccelli). Nella seconda categoria troviamo specie tipiche del fondo valle o delle praterie alpine, tra cui dominano i Sirfidi, come già ricordato. Al primo gruppo appartengono invece tutte quelle specie che sono legate alle condizioni generate dalla presenza del ghiacciaio, quali le basse temperature e la disponibilità di acque correnti e zone umide. Tra queste specie sono da ricordare *Diamesa bertrami* e *D. steinboeckii*, le cui larve possiedono forti pseudopodi efficaci nel contrastare la turbolenza delle acque di scioglimento, permettendo alla larva di aderire al substrato. Sono inoltre da segnalare le numerose specie di Micetofilidi, Ibotidi, Empididi e Efidridi che qui trovano gli ambienti umidi indispensabili per il loro sviluppo preimmaginale.

I dati biogeografici evidenziano la presenza, già segnalata per *Crumomyia setitibialis* (Spuler, 1925) (Diptera, Sphaeroceridae) (MUNARI *et al.*, 1997), di specie con distribuzione boreo-alpina, come nel caso di *Trichopeza albocincta* (Boheman, 1864) (Diptera, Empididae). Due specie del genere *Clinocera* sono invece attualmente note solo delle Alpi, mentre la maggior parte delle altre specie raccolte presenta un'ampia distribuzione: cosmopolita o europea.

La scarsità di dati riguardo le specie legate agli ambienti periglaciali e i sistemi non specifici utilizzati per la raccolta dei ditteri qui segnalati non permettono di trarre utili conclusioni al fine di comprendere la struttura e le relazioni ecologiche della fauna ditterologica di questo ambiente. Il presente lavoro è comunque indirizzato a tentare di colmare le lacune conoscitive su questi ambienti che, a causa delle variate condizioni climatiche, stanno subendo una veloce e repentina trasformazione.

### Ringraziamenti

Si ringraziano Daniele Birtele (Verona) per le utili informazioni fornite, Lorenzo Munari (Venezia) e Gianni Raffone (Venezia) per la rilettura critica del manoscritto, e Jean-Paul Haenni (Neuchâtel, Svizzera) per gli utili consigli. Si ringrazia inoltre Daniel Whitmore (Roma) per la correzione delle parti in inglese.

### Bibliografia

ANDERSSON H. (1991) - Family Lonchopteridae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol VII, Dolichopodida - Platypozidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 292 pp.

- ASHE P., CRANSTON P.S. (1990) - Family Chironomidae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol II, Psychodidae - Chironomidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 500 pp.
- BÄCHLI G. (2002) - Drosophilidae, 128. In: MASON F., CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., SPEIGHT M.C.D. & ZAPPAROLI M. (eds.) Invertebrati in una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana, Primo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati I. Gianluigi Arcari Editore, Mantova, pp. 176.
- BÄCHLI G., PAPP L. & VANIN S. (1999) - New records of Aulacigastridae and Drosophilidae (Diptera) from Switzerland, Italy and Greece. *Mitteilungen der schweizerischen entomologischen Gesellschaft* 72: 119-122.
- BÄCHLI G., ROCHA PITÉ M. T. (1984) - Family Drosophilidae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol X, Clusiidae - Chloropidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 402 pp.
- BELCARI A., DACCORDI M., KOZÁNEK M., MUNARI L., RASPI A., RIVOSECCHI L. (1995) - Diptera Platypozidea, Syrphoidea. In: MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (eds.) Checklist delle specie della fauna italiana, 70. Calderini, Bologna.
- BEZZI M. (1918) - Studi sulla ditterofauna nivale della Alpi italiane. *Mem. Soc. Ital. Sc. Nat.*, 9(1): 1-164.
- CANZONERI S., MENEGHINI D. (1983) - Fauna d'Italia, Ephydridae - Canaceidae 20, Calderini, Bologna, 338 pp.
- CHANDLER P. (2003) - Mycetophilidae, 128-136. In: CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., TISATO M., VANIN S., MASON F., ZAPPAROLI M. (eds.) Artropodi dell'orizzonte del faggio nell'Appennino Settentrionale, Primo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati 2, Arcari, Mantova, 256 pp.
- CHVÁLA M., GROOTAERT P. (1992) - Monograph of the genus *Platypalpus* (Diptera: Empidoidea, Hybotidae) of the Mediterranean region and the Canard. *Islands. Acta Universitatis Carolinae Biologica*, 36: 78.
- CHVÁLA M., KOVALEV V.G. (1989) - Family Hybotidae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol VI, Therevidae - Empididae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 436 pp.
- CHVÁLA M., WAGNER R. (1989) - Family Empididae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol VI, Therevidae - Empididae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 436 pp.
- COGAN B.H. (1984) - Family Ephydridae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol X, Clusiidae - Chloropidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 402 pp.
- C.S.V.D.I. (Centro Sperimentale Valanghe e Difesa Idrogeologica), Arabba 1997 - ARPAV, Regione Veneto. I Ghiacciai delle Dolomiti. CD-ROM.
- FERRARESE, U., ROSSARO, B. (1981) - Chironomidi, I (Diptera, Chironomidae: Generalità, Diamesinae, Prodiamesinae). Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane, Collana del progetto finalizzato CNR "Promozione della qualità dell'ambiente", Vol. 12.
- HACKMAN W., LAŠTOVKA P., MATILE L., VÄISÄNEN R. (1988) - Family Mycetophilidae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol III, Ceratopogonidae - Mycetophilidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 448 pp.
- HAENNI J.-P. (1982) - Révision des espèces européennes du groupe de *Dilophus febrilis* (L.), avec description d'une espèce nouvelle (Diptera, Bibionidae). *Revue suisse Zool.*, 89(2): 337-354.

- KRIVOSHEINA N. P. (1986) - Family Bibionidae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol IV, Sciaridae – Anisopodidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 442 pp.
- MANI M.S. (1962) - Introduction to High Altitude Entomology, Methuen, London, 302 pp.
- MARCUZZI G. (1956) - Fauna delle Dolomiti. *Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. Art.*, **31**: 1-596.
- MARCUZZI G. (1961) - Supplemento alla "Fauna delle Dolomiti". *Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. Art.*, **32**: 1-136.
- MARCUZZI G. (1976) - La fauna delle Dolomiti, Manfrini, Trento, 552 pp.
- MARCUZZI G. (1982) - II Supplemento alla fauna delle Dolomiti. *Quad. Ecol. anim.*, **18**: 3-161.
- MUNARI L., VANIN S., TURCHETTO M. (1997) - Lesser dung fly collected in the nival horizon of the Dolomites (NE Italy) (Diptera: Sphaeroceridae). *Boll. Soc. entomol. ital.*, **129**(3): 251-255.
- NARTSHUK E.P. (1984) - Family Chloropidae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol X, Clusiidae – Chloropidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 402 pp.
- NEGROBOV O.P. (1991) - Family Dolichopodidae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol VII, Dolichopodida–Platypozidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 292 pp.
- PECK L.P. (1988) - Family Syrphidae. In: SOÓS Á. & PAPP L. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol VIII, Syrphidae–Conopidae, Akadémiai Kiadó, Budapest, 364 pp.
- PESARINI F., RAFFONE G., WAGNER R. (1995) - Diptera Empidoidea. In: MINELLI A., RUFFO S., LA POSTA S. (eds.) Checklist delle specie della fauna italiana, 69. Calderini, Bologna.
- RAFFONE G. (2002) - Hybotidae, 112-113. In: MASON F., CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., SPEIGHT M.C.D. & ZAPPAROLI M. (eds.) Invertebrati di una foresta della Pianura Padana, Bosco della Fontana, Primo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati 1, Arcari, Mantova, 176 pp.
- RAFFONE G. (2003) - Hybotidae, 141-146. In: CERRETTI P., TAGLIAPIETRA A., TISATO M., VANIN S., MASON F., ZAPPAROLI M. (eds). Artropodi dell'orizzonte del faggio nell'Appennino Settentrionale, Primo contributo. Conservazione Habitat Invertebrati 2, Arcari, Mantova, 256 pp.
- SAVCHENKO E.N., OOSTERBROEK P., STARY J. (1992) - Family Limoniidae. In: SOÓS Á., PAPP L., OOSTERBROEK P. (eds) Catalogue of Palearctic Diptera, Vol I, Trichoceridae – Nymphomyiidae, Hungarian Natural History Museum, Budapest, 520 pp.
- SERRA-TOSIO B. (1972) - Ecologie et biogéographie des Diamesini d'Europe (Diptera, Chironomidae). *Trav. Lab. Hydrobiol. Grenoble*, **63**: 5-175.
- SÜSS L. (1982) - Nota sul *Chionea* s.l. italiane. *Boll. Zool. agr. Bachic.*, **16**(2): 113-133.
- TURCHETTO M., VANIN S. (1999) - Macchie nivali: ecosistemi accumulatori di energia. IX Congr. Naz. Soc. Ital. Ecol., Lecce, p. 198.
- TURCHETTO M., VANIN S., CANETTI N. (2000) - Morphometric study on glacier fly, *Diamesa steinboeckii* Goetgh., from dolomites mountains (North-East Italy). XIV International Symposium on Chironomidae, Rio de Janeiro Brazil, P20.
- VANIN S. (1996) - Studio di Artropodi e microalghe di alcuni ambienti nivali delle Dolomiti. Tesi di Laurea in Scienze Biologiche, Università degli Studi di Padova.
- VANIN S. (1999) - Macchie nivali: reti alimentari e relazioni tra specie. IX Congr. Naz. Soc. Ital. Ecol., Lecce, p. 66.
- VANIN S., TURCHETTO M. (1996) - The first studies on the entomological fauna of the persistent snow-environments in the Dolomites Mountains: Brachypterous individuals of *Diamesa steinboeckii* Goetgh. (Diptera: Chironomidae). XX Int. Congr. Entom., Firenze, p. 362.
- VANIN S., TURCHETTO M. (1999) - Nuovi dati sulla geonemia di *Diamesa steinboeckii* Goetghebuer, 1933 (Diptera: Chironomidae): "la mosca dei ghiacciai". *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* **24**: 7-12.
- VANIN S., TURCHETTO M. (2000) - Studies on the entomological fauna on the persistent-snow environments in the Dolomites. *Ricerca Zoologica e Botanica in Alto Adige*, Bolzano, p. 69-70.
- ZANON G. (1992) - I Ghiacciai del Veneto, Canova, Treviso, 80 pp.

## LA NIDIFICAZIONE DEL FRATINO *CHARADRIUS ALEXANDRINUS* LINNAEUS, 1758 E DEL FRATICELLO *STERNA ALBIFRONS* PALLAS, 1794 LUNGO I LITORALI DEL COMUNE DI VENEZIA: UN TRIENNIO DI CENSIMENTI

FRANCESCO SCARTON\*, ROBERTO VALLE \*\*, MARCO BALDIN\*\*\*, MARIO SCATTOLIN\*\*\*\*\*

**Key words:** Kentish Plover, *Charadrius alexandrinus*, Little Tern, *Sterna albifrons*, breeding census, Venice.

### Riassunto

Lungo i litorali del Comune di Venezia hanno nidificato, nel triennio 2000-2002, da 30 a 65 coppie di Fratino, per la maggior parte localizzate su spiagge realizzate recentemente tramite interventi di ripascimento. I siti tradizionali, dove la specie era nidificante comune fino ai primi anni '90, sono attualmente molto meno utilizzati, molto probabilmente a causa dell'aumentato disturbo antropico. Le deposizioni iniziano a marzo e terminano a giugno, raramente in luglio. Il Fraticello (20-70 coppie) si concentra nella sola isola di Pellestrina; la deposizione inizia a maggio per terminare a fine luglio.

### Abstract

During the 2000-2002 years, 30-65 pairs (about 3% of the Italian population) of Kentish Plovers have been counted along the beaches of Lido and Pellestrina islands (Venice). Most of these pairs occurred at an artificial beach, created with sand nourishment at the end of the nineties. Other traditional sites, heavily used by breeding pairs about ten years ago, became far less important, probably due to human disturbance. Laying start at mid March, and goes on until the end of June, less frequently to the end of July. Twenty to seventy pairs of Little Terns were also found, most of them were on the artificial beach.

### Introduzione

Censimenti e dati sulla nidificazione del Fratino *Charadrius alexandrinus* e del Fraticello *Sterna albifrons* lungo i litorali veneziani sono stati più volte presentati (VALLE & D'ESTE, 1992, CHERUBINI & PANZARIN 1993, BORGO, 1995, UGO & PELOSO, 1998, ANTINORI & CASTELLI 2002, SCARTON *et al.*, 2001) e riguardavano quasi sempre una singola stagione riproduttiva.

Per il Fratino, specie considerata in declino in Europa (TUCKER & HEATH, 1994) sono stimate per l'Italia solo 1300-2000 coppie (BRICHETTI & GARIBOLDI, 1997); i dati più recenti (riferiti al 1998-1999; GUZZON *et al.*, 2001) indicavano come il nucleo nidificante lungo i litorali veneziani rivestisse notevole importanza a livello dell'intero settore nord adriatico, essendo il maggiore tra quelli presenti a nord del delta del Po. Per il Fraticello, specie compresa nell'All. 1 della Direttiva 79/409 Uccelli e di cui sono stimate 3000-6000 coppie in Italia (BRICHETTI & GARIBOLDI, 1997), le presenze sui litorali veneziani erano percentualmente meno rilevanti.

Allo scopo di aggiornare i dati noti, nonché di verificare la distribuzione e l'andamento pluristagionale della nidificazione delle due specie, nel triennio 2000-2002 è stato intrapreso un monitoraggio delle coppie nidificanti lungo i litorali del comune di Venezia.

### Area di studio e metodi

Si sono effettuati censimenti con frequenza almeno mensile nel periodo Marzo-Luglio, oltre ad osservazioni episodiche in Agosto, in tutte le aree potenzialmente idonee ad ospitare coppie riproduttive comprese nei litorali del comune di Venezia, tra S. Nicolò (isola del Lido) a Nord e Ca' Roman (isola di Pellestrina) a sud, includendo le spiagge artificiali recentemente realizzate lungo il litorale di Pellestrina.

Complessivamente, la lunghezza dell'area esaminata è di circa 14 km; restano esclusi 8 km del Lido massicciamente utilizzati per la balneazione e quindi del tutto inadatti. Nei rimanenti settori la presenza di bagnanti è relativamente minore (San Nicolò, Alberoni, Ca' Roman) oppure molto modesta (spiagge artificiali di Pellestrina) e quindi essi sono ancora in grado di sostenere popolazioni nidificanti delle due specie.

I settori cui si farà riferimento sono i seguenti, da nord a sud:

- San Nicolò-Ospedale al Mare: comprende tutto il litorale dal pennello sud della diga di Lido fino all'ospedale al Mare, per circa 1.7 km; l'estensione dell'area potenzialmente idonea alla nidificazione è di 31.2 ha;
- Alberoni: arenile compreso dai Murazzi (esclusi) fino al pennello nord della bocca di porto di Malamocco. I

\*Via Franchetti 192, 31022 Preganziol (TV), E-mail: scarton@selc.it, Italia

\*\* Via Monte Grappa 66, 30175 Mestre (VE), Italia

\*\* \*Via Boschi 140, 3030 Martellago (VE), Italia

\*\*\* Comune di Venezia, Assessorato all'Ecologia, Ca' Farsetti, S. Marco 4136, 30100 Venezia, Italia

Murazzi sono stati controllati solo nel 2000; l'unica coppia rinvenuta è stata inclusa nel settore in esame. L'estensione dell'area idonea è di 17.5 ha, con una lunghezza di circa 2.4 Km;

- Pellestrina: arenile compreso tra il pennello sud della diga di Malamocco fino al cimitero di Pellestrina. Ad eccezione dei primi 400 m (ossia la spiaggia di Santa Maria del mare), i rimanenti 7.6 km circa sono costituiti da spiagge artificiali realizzate negli anni 1994-1999 con un intervento di ripascimento artificiale operato mediante lo sversamento di circa 4 500 000 metri cubi di sabbia, prelevata al largo (UTIMPERGHER, 1999). Tutta questa parte di litorale è suddivisa, mediante pennelli in massi con direzione trasversale alla spiaggia stessa, in 18 "celle" di uguale lunghezza (circa 450 m) e di ampiezza pari a circa 50-70 m. Il breve tratto sabbioso a sud della cella 1 è stato qui considerato come cella "0". Complessivamente, l'estensione dell'area idonea è di circa 42 ha;
- Ca' Roman: litorale che si sviluppa per circa 1.3 km a nord del pennello settentrionale della bocca di Chioggia, con un'area idonea pari a 7.6 ha.

In tutti i settori di litorale l'ambiente utilizzato per la nidificazione è costituito quasi esclusivamente dall'arenile, con copertura vegetale assente o modestissima (*Cakile maritima*, *Xanthium italicum*), compreso tra la battigia ed un limite occidentale che può essere costituito dal piede di dune (con presenza di *Ammophila arenaria*) o da marginamenti in pietra, ed avente una larghezza variabile da 20 a 150 m.

Meno comunemente sono utilizzate per la nidificazione piccole dune, poste spesso in vicinanza di impianti artificiali di tamerici *Tamarix gallica* o frangivento artificiali; eccezionalmente vengono utilizzati massi o lastroni in pietra. Ca' Roman e parte del settore degli Alberoni sono Oasi Faunistiche Provinciali, peraltro di libero e incontrollato accesso.

I censimenti sono stati effettuati da rilevatori che hanno percorso a piedi tutte le aree di indagine, riportando su cartografia di dettaglio ottenuta da recenti riprese aeree l'ubicazione dei nidi rinvenuti e quella presunta delle coppie nidificanti. Con questo termine si intendono sia le coppie certe che quelle probabili, definite secondo gli usuali crite-

ri utilizzati nei censimenti ornitologici. Al fine di non attirare l'attenzione dei numerosi frequentatori dell'area, non si sono in alcun modo marcati i nidi, né si è provveduto ad effettuare osservazioni prolungate nelle vicinanze dei nidi stessi. Il Fratino ha una biologia riproduttiva particolarmente complessa, dove l'incidenza di rapporti monogami, poligami o poliandrici è ben nota e con proporzioni diverse non solo tra le varie popolazioni ma anche all'interno di una stessa popolazione, in anni successivi (SZÉKELY, 1996; AMAT *et al.*, 1999a; AMAT *et al.*, 1999b); peraltro anche la deposizione di diverse covate (fino a quattro nella stessa stagione, in siti diversi) è stata riportata dagli stessi Autori. Questi comportamenti, in assenza di riconoscimento individuale dei singoli adulti (ad es. con anelli colorati), precludono la possibilità di un conteggio preciso delle coppie effettivamente nidificanti nella stagione; riteniamo che i valori di seguito presentati possano quindi essere leggermente sottostimati per il Fratino. Per il Fraticello, data l'aggregazione in poche colonie di piccole dimensioni, l'errore è invece da considerarsi del tutto trascurabile. Il calcolo dell'estensione dell'area potenzialmente idonea alla nidificazione è stato effettuato mediante ArcGis su recenti foto aeree; la significatività statistica della distribuzione ( $p < 0.05$ ) è stata valutata con test del  $\chi$  quadro, quella delle correlazioni con il test di Spearman.

## Risultati

### FRATINO

I risultati dei censimenti mensili (marzo-luglio) per gli anni 2000-2002 sono riportati per ogni mese nella fig. 1 e in dettaglio per ciascun settore nella tab. 1. Il numero di coppie nidificanti è salito da 29-31 (valore massimo osservato nel 2000) a 65-66, per poi diminuire a 52-60; la progressione è ancor più rimarchevole se si considera che nel maggio 1999 un censimento speditivo nel litorale di Pellestrina aveva fatto rilevare una decina di coppie (Scarton e Valle, *oss. pers.*). Tutti i settori hanno ospitato coppie in ciascun anno; tuttavia, la distribuzione è concentrata lungo la spiaggia artificiale di Pellestrina (in media cinquanta coppie, pari all'80%), mentre a San Nicolò e ad Alberoni sono presenti quattro coppie per ciascuno (8.5%) e a Ca' Roman due (3%).

A Pellestrina, la presenza di settori di pari lunghezza e caratteristiche morfologiche molto simili permette di valutare se la distribuzione delle coppie di Fratino sia simile a quella attesa, nel caso di una distribuzione omogena, o meno. Nei due mesi di maggior presenza (maggio e giugno) vi sono sempre state celle con assenza di coppie ed altre con sei o sette; tuttavia, nel mese di maggio la distribuzione non è mai risultata statisticamente diversa da quella attesa (test del  $\chi^2$ ,  $p > 0.05$  nei tre casi), mentre nel mese di giugno solo nel 2000 e nel 2002 le differenze sono risultate significative ( $\chi^2 = 44.5$ , 17 g.l. e  $\chi^2 = 29.3$ , 17 g.l.,  $p < 0.05$  in entrambi i casi), con un'aggregazione maggiore in alcune celle. In particolare, nel giugno 2000 le celle che ospitavano più Fratini erano anche quelle con colonie di Fraticelli (test del  $\chi^2$  con correzione di Yates = 9.11, 1 g.l.,  $p < 0.01$ ), mentre per il 2002, con una sola colonia di Fraticelli, questo non è accaduto. Nel maggio 2001 la presenza di quattro colonie di Fraticelli non ha determinato una significativa

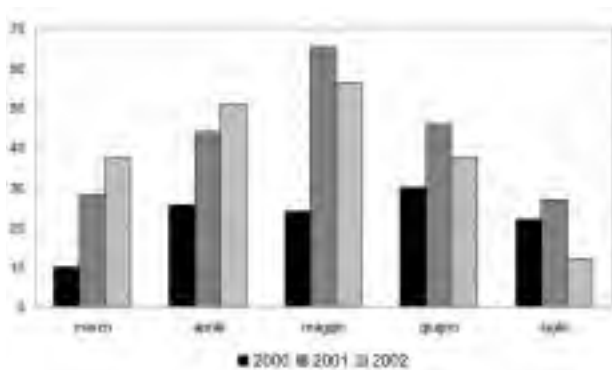


Fig. 1 - Andamento mensile delle coppie nidificanti nel triennio di indagine.

Tab. 1 - Distribuzione delle coppie di Fratino nei settori di indagine.

SETTORE	2000		2001		2002	
	Maggio	Giugno	Maggio	Maggio	Giugno	Maggio
San Nicolò - Ospedale	2	7	4	1	1	0-1
Alberoni	6	0	8	4	5	4-6
Pellestrina	13-15	22-24	50-51	35-37	43-52	24-32
Ca' Roman	2	0	3	5	2	3-5
<b>Totale</b>	<b>23-25</b>	<b>29-31</b>	<b>65-66</b>	<b>45-47</b>	<b>51-60</b>	<b>31-44</b>

aggregazione dei Fratini (test del  $\chi^2$ ,  $p>0.05$ ).

Nel solo mese di maggio la distribuzione tra le diverse celle è inoltre risultata significativamente diversa tra il 2002-2001 ed il 2001-2000 ( $\chi^2=30.1$ , 17 g.l.;  $\chi^2=38.1$ , 17 g.l.;  $p<0.05$  in entrambi i casi); la variazione è imputabile soprattutto al settore centrale del litorale di Pellestrina (celle 9-12) che ha perso progressivamente di importanza sul totale.

I dati raccolti indicano come già nel mese di marzo un buon numero di coppie (dal 30 al 60% del totale censito in maggio) sia insediato nel territorio di nidificazione, mentre ad aprile è presente tra il 68% ed il 100% del totale censito a maggio. La deposizione più precoce è stata osservata il 16/3/2000, quella più tardiva il 24/7/2002; il picco di osservazione di coppie con pulli si riferisce al periodo compreso tra metà maggio e metà giugno.

Considerando circa 21 giorni per la schiusa (POWELL, 2001) e l'età stimata per le numerose nidiate osservate, il picco di deposizione si può collocare tra la seconda decade di aprile e metà maggio. Complessivamente, la stagione riproduttiva si estende da marzo a fine luglio, talvolta anche fino ad agosto. Le densità massime di coppie sono state di 0.25 cp/ha a San Nicolò-Ospedale al mare, 0.45 agli Alberoni, 0.65 a Ca' Roman e 1.0 sul litorale di Pellestrina.

Non sono disponibili dati circostanziati per il successo riproduttivo; tuttavia, le osservazioni condotte durante i censimenti hanno evidenziato il forte impatto causato dagli eventi meteomarinari (tempeste estive, mareggiate) che causano la perdita di gran parte delle covate o nidiate, cui seguono nuove deposizioni. Il disturbo antropico, specialmente agli Alberoni (ma anche a Ca' Roman e San Nicolò nei giorni festivi) è notevole e si esprime con la presenza non solo di bagnanti ma anche con quella di mezzi motorizzati e cani non tenuti al guinzaglio. Tra i possibili predatori, sono comuni nell'area il Gabbiano reale *Larus cachinnans*, la Gazza *Pica pica*, la Cornacchia grigia *Corvus corone cornix*, i ratti *Rattus* sp. ed i gatti domestici *Felis catus*.

#### FRATICELLO

La nidificazione del Fraticello è molto più localizzata di quella del Fratino: nei tre anni di censimento le colonie sono state osservate solo nel litorale di Pellestrina e a Ca' Roman, con un numero di coppie passato dalle 39-40 del 2000 alle 66-72 del 2001, per poi discendere a 21-23 (tab.

2). A Pellestrina la specie si è insediata per i primi due anni in un settore centrale (celle 9-12), per poi limitarsi nel 2002 ad una sola cella. A Ca' Roman la specie è risultata presente in modo discontinuo e sempre con piccolissime colonie (meno di sette coppie).

Il numero di coppie censito tende nel complesso a crescere da maggio a giugno, per poi diminuire in luglio. Nidi con uova sono stati osservati da metà maggio fino a fine luglio, i pulli dalla metà di giugno. Particolarmente evidente l'insuccesso riproduttivo causato dalle mareggiate estive, che possono portare alla totale scomparsa delle colonie con nuovi insediamenti, di solito composti da un numero minore di coppie, in siti diversi da quelli precedentemente occupati. Non determinabili, anche se del tutto probabili, gli effetti negativi della predazione e del disturbo antropico sull'andamento della nidificazione.

#### Conclusioni

L'indagine triennale ha verificato come nell'arco costiero considerato nidifichi tuttora un discreto nucleo di Fratini e di Fraticelli. In particolare per la prima specie la popolazione studiata rappresenta circa il 40% di quella nidificante lungo la costa del Nord Adriatico ed il 3% dell'intero totale nazionale. Per il Fraticello, i corrispondenti valori sono invece più bassi, essendo pari a circa il 10% e l'1%.

La distribuzione delle coppie di Fratino lungo i litorali veneziani ha subito una netta modificazione negli ultimi venti anni, con la notevole diminuzione nelle aree un tempo massicciamente utilizzate (Alberoni e Ca' Roman in particolare) e lo spostamento verso i litorali resisi disponibili a partire dal 1994 (Pellestrina). In tab. 3 si riportano i risultati di censimenti o stime disponibili per due annate precedenti il triennio di indagine. Per il solo 2000 ANTINORI & CASTELLI (2002) hanno pubblicato altri dati, che differiscono sensibilmente da quelli da noi raccolti.

Il totale per le due isole è sceso da più di 100 coppie nel 1985 a 60 nel 2002; il trend negativo non è statisticamente significativo ( $r_s=-0.60$   $p>0.05$ ), mentre è al limite della significatività quello relativo alle sole aree naturali ( $r_s=0.87$ ,  $p=0.054$ ), crollate da oltre 100 coppie a meno di 10. Il limitato numero di valori disponibili spiega probabilmente la mancata significatività.

L'occupazione delle spiagge di nuova realizzazione può senz'altro spiegarsi con la minore frequentazione antropica dell'area, rispetto ai siti un tempo abituali; inoltre, l'effettuazione in questo settore di pulizie dell'arenile

Tab. 2 - Distribuzione delle coppie di Fraticello nei settori di indagine.

SETTORE	2000		2001		2002	
	Maggio	Giugno	Maggio	Maggio	Giugno	Maggio
San Nicolò - Ospedale						
Alberoni						
Pellestrina	30-40	39-40	44-51	61-65	23	15-19
Ca' Roman			5	6-7		1-2
<b>Totale</b>	<b>30-40</b>	<b>39-40</b>	<b>49-56</b>	<b>67-72</b>	<b>23</b>	<b>16-21</b>

senza mezzi meccanici e con l'obbligo di lasciare in situ detriti di piccole dimensioni, frammenti di conchiglie, ecc. permette la conservazione di un sito idoneo per la nidificazione. Al contrario, la pulizia intensiva e meccanica degli arenili di fronte o in prossimità degli stabilimenti balneari del Lido causa l'abbandono di molte delle coppie che ogni anno tentano di riprodursi.

Le densità massime, considerando i quattro settori, osservate nel 2000-2002 sono risultate comprese tra 0.25 e 1 cp/ha, da considerarsi come molto basse; solo in alcune celle si sono osservati valori (3.5 cp/ha) simili a quelli che si possono calcolare per ambienti naturali utilizzati nel passato (Alberoni e San Nicolò, per la parte più vicina alla diga), mentre sono molto inferiori a quelle stimabili per Ca' Roman alla metà degli anni '80 (almeno 18 cp/ha).

È molto probabile, ma non ancora dimostrato, che i primi riproduttori che si insediano a marzo abbiano svernato in laguna (dove in gennaio vengono mediamente censiti un centinaio di ind.) mentre i successivi abbiano fatto ritorno dai quartieri di svernamento sub-sahariani. come peraltro suggerirebbe l'andamento difasico delle deposizioni riportato per altri siti della Laguna di Venezia (VALLE & D'ESTE 1992).

I dati raccolti indicano come agli Alberoni l'arenile posto a sud del principale accesso al mare sia divenuto del tutto inadatto per entrambe le specie, mentre alcune coppie di Fraticello riescono a riprodursi con successo nel tratto di spiaggia posto subito a nord, se insediate precocemente. Analogamente, anche nel settore Ospedale al mare - San Nicolò alcune coppie riescono a portare a termine la nidi-

ficazione, in particolare quelle che si insediano nelle aree più distanti dalla linea di riva.

Sul litorale di Pellestrina, la compresenza del Fraticello non è risultata significativa nel determinare la distribuzione del Fraticello. La gran parte delle coppie di quest'ultima specie si insedia, e in parte conclude la nidificazione, tra marzo e aprile, ben prima dell'arrivo del Fraticello. È comunque possibile che l'arrivo dello Sternide attiri coppie di Fraticello di insediamento meno precoce o che hanno perso (o già concluso, se femmine) la precedente deposizione.

La cronologia della nidificazione è in buon accordo con quanto noto per la laguna di Venezia (VALLE & D'ESTE, 1992) e altri Paesi a clima mediterraneo (AMAT *et al.*, 1999a; PINEAU, 1992; POWELL, 2001). Il precoce insediamento di buona parte delle coppie nidificanti sui litorali veneziani può essere visto come un adattamento ad ambienti molto disturbati nei mesi tardo primaverili-estivi.

Il confronto con i pochi dati pregressi disponibili per il Fraticello evidenzia l'abbandono di aree un tempo occupate quali San Nicolò (cinque-sette coppie dal 1988 al 1994; BORGO, 1995), Alberoni (almeno 20 coppie nel 1985, Valle & Vettorel inedito) e soprattutto la drastica riduzione di Ca' Roman, per la quale venivano censite circa 200 coppie nel 1989-90 (Cherubini, com.pers.) L'occupazione delle nuove spiagge di Pellestrina deve invece farsi risalire almeno al 1996 (UGO & PELOSO, 1998). Le colonie censite sono sempre di piccole dimensioni; questo causa probabilmente una minor efficacia nella protezione di uova e pulcini dai predatori. È da rilevare che per la specie molto simile (da alcuni considerata sottospecie) *Sterna*

Tab. 3 - Numero massimo (o min-max) di coppie di Fraticello presenti nel litorale del Comune di Venezia e confronto con dati precedenti.

	1985 <sup>(a)</sup>	1992 <sup>(b)</sup>	2000 <sup>(c)</sup>	2001 <sup>(c)</sup>	2002 <sup>(c)</sup>
San Nicolò - Osp. al mare	n.d.	30	2-7	4	1
Alberoni-Murazzi	12	41	0-6	8	5
Pellestrina	6-8	7	13-24	51	52
Ca' Roman	89+	25	0-2	3	2
<b>Totale</b>	<b>107+</b>	<b>103</b>	<b>31</b>	<b>66</b>	<b>60</b>

Fonti:(a)=VALLE & D'ESTE 1992, (b)=CHERUBINI & PANZARIN 1993, (c)= questo lavoro. Per il 2000 il totale non corrisponde alla somma dei massimi riportati.

*antillarum*, le dimensioni ottimali sono risultate a questo proposito di circa 150 coppie (BRUNTON, 1999)

La conservazione, o il recupero, dei nuclei nidificanti di entrambe le specie richiedono una serie di interventi di semplice progettazione ma di difficile esecuzione, stante il pesante e sempre crescente disturbo causato dalle attività umane e dalla presenza di utilizzi plurimi, spesso conflittuali.

Realisticamente, sembra proponibile:

- per l'oasi di Ca'Roman, regolare l'accesso attualmente indiscriminato e proteggere i nidi con piccole recinzioni, intervento quest'ultimo in grado di aumentare sensibilmente il successo riproduttivo;
- a Pellestrina, dovrebbero essere individuate ogni anno le celle o i blocchi di celle con significative concentrazioni di Fratini e/o Fraticelli. Questi settori dovrebbero quindi essere gestiti con finalità eminentemente conservative, limitandone l'uso da parte dei bagnanti e proteggendo i nidi;
- per San Nicolò, continuare con le operazioni di chiusura di piccole parti di arenile;
- per gli Alberoni, regolamentare e limitare, limitatamente ai primi mesi primaverili, l'accesso all'area.

### Ringraziamenti

Parte dei dati relativi all'isola di Pellestrina sono stati raccolti per conto del Magistrato alle Acque - Consorzio Venezia Nuova: un particolare ringraziamento all'ing. Cecconi ed all'ing. Ardone, del CVN, per la disponibilità e collaborazione.

### Bibliografia

- AMAT J., FRAGA R., ARROYO G. (1999a) - Replacement clutches by Kentish plovers. *The Condor*, **101**: 746-751.
- AMAT J., FRAGA R.M. & ARROYO G.M. (1999b) - Brood desertion and polygamous breeding in the Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*. *Ibis*, **141**: 596-607.
- ANTINORI A. & CASTELLI G. (2002) - Censimento di Fratino e Fraticello nidificanti sui litorali veneziani. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **27**: 147-148.
- BORGO A. (1995) - Avifauna del litorale di San Nicolò. *Bollettino del C.Or.V.O.* 6: 30-33.
- BRICHETTI P., GARIBOLDI A. (1997) - Manuale pratico di ornitologia. Edagricole, Bologna.
- BRUNTON D. (1999) - "Optimal" colony size for Least Terns: an intercolony study of opposing selective pressures by predators. *The Condor*, **101**: 607-615.
- CHERUBINI G. & PANZARIN F. (1993) - Il Fratino *Charadrius alexandrinus* nidificante lungo i litorali della provincia di Venezia. In Mezzavilla F. e Stival E. (red.), Atti 1° Convegno Faunisti Veneti, Centro Ornitologico Veneto Orientale, Montebelluna (TV): 111-112.
- GUZZON C., KRAVOS K., PANZARIN L., RUSTICALI R., SCARTON F., UTMAR P. & VALLE R. (2001) - Volpoca e larolicoli nidificanti lungo la costiera nord-adriatica: situazione nel 1998-1999. *Boll. Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, **52**: 183-191.
- PINEAU O. (1992) - The decline of a breeding population of Kentish Plover in a French Mediterranean Resort. In Finlayson M., Hollis T., Davis T. Managing Mediterranean wetlands and their birds. IWRB Special Publication no. 92: 122-125.
- POWELL A. (2001) - Habitat characteristics and nest success of Snowy Plovers associated with California Least Tern colonies. *The Condor*, **103**: 785-792.
- SCARTON F., SCATTOLIN M. & VALLE R. (2001) - Interventi di pulizia degli arenili e conservazione delle popolazioni nidificanti di Fratino *Charadrius alexandrinus* e Fraticello *Sterna albifrons*: un esempio nei litorali veneziani. In Bon M. e Scarton F. (red) 2001. Atti 3° Convegno Faunisti Veneti. Associazione Faunisti Veneti, *Boll. Mus. Civ. St. nat. Venezia*, suppl. al vol. **51** (2000): 199-201.
- SZÉKELY T. (1996) - Brood desertion in Kentish Plover *Charadrius alexandrinus*: an experimental test of parental quality and remating opportunities. *Ibis* **138**: 749-755.
- TUCKER G.M. & HEATH F. (1994) - Birds in Europe; their conservation status. BirdLife International, Conservation Series no. 3, Cambridge.
- UGO P. & PELOSO L. (1998) - Nidificazione coloniale del Fraticello, *Sterna albifrons*, su una spiaggia artificiale nel settore meridionale della Laguna di Venezia. *Boll. Mus. Civ. St. Nat. Venezia*, **48** (suppl.): 184-185.
- UTIMPERGHER M. (1999) - In AA.VV: Murazzi. Le muraglie della paura. Associazione culturale-sportiva Murazzo-Consorzio Venezia Nuova. Venezia: 179-199.
- VALLE R. & D'ESTE A. (1992) - Un triennio di osservazioni ornitologiche nell'area del porto di Lido con note sulla biologia riproduttiva del Fratino e della Ballerina bianca. *Lav. Soc. ven. Sc. Nat.*, **17**:121-129.



## OSSERVAZIONI SULLA STORIA NATURALE DI UNA COLONIA DI VESPERTILIO SMARGINATO, *MYOTIS EMARGINATUS* (GEOFFROY, 1806) IN UNA CAVITA' ARTIFICIALE DEL VENETO

NICOLA GUZZO\*, EDOARDO VERNIER\*\*

**Key words:** bats, bat ecology, *Vespertilionidae*, *Myotis emarginatus*, Veneto.

### Riassunto

Nel presente lavoro si presentano i risultati di una ricerca intensiva di due anni sull'ecologia di una colonia di allevamento di Vespertilio smarginato (*Myotis emarginatus*) situata in una grotta artificiale, in un parco storico di impronta romantica in comune di Mirano (Venezia).

La ricerca ha fornito diverse nuove informazioni sulla dinamica delle colonie di allevamento (*nursery*) di questa specie di pipistrello in Italia. La colonia di allevamento (*nursery*), composta di sole femmine, occupa il sito di rifugio per solo 8 settimane all'anno, dalla fine di maggio alla fine di luglio; in questo breve periodo le femmine partoriscono e svezzano i loro piccoli. Si presentano i dati di analisi di *fecal pellets*, che dimostrano come la dieta di questo pipistrello sia specializzata verso la predazione di ragni (*Araneida*) e ditteri (*Diptera Calliphoridae*).

La colonia, nota dal 1991, ha resistito a una lunga serie di lavori di ristrutturazione, condotti negli ultimi 10 anni.

### Abstract

*Observation on natural history of a maternity colony of Myotis emarginatus (Chiroptera: Vespertilionidae) in an artificial cave in Veneto (N.E. Italy).*

A two years study on the ecology of a maternity colony of Geoffroy's bat (*Myotis emarginatus*) placed inside an artificial cave in an historic romantic park in the municipality of Mirano (Venezia) have given several new information on the dynamics of bat nursery of this species in Italy. The colony of 22 females occupies the roost for only 8 weeks for year, starting from the end of May, to the end of July. In this brief period bat females give birth and wean their young. Observation on utilizing of different parts of the cave by bats in the 8 weeks are given; a set of original data based on fecal pellets analysis, demonstrates a diet specialized on predation of spiders (*Araneida*) and diptera (*Diptera Calliphoridae*) in the period, with several minor groups represented (*Lepidoptera*, *Coleoptera*, *Hymenoptera*, etc).

This colony persists in the roost despite a long series of restoration works, performed in the last 10 years, though apparently sensible to human disturbance.

### Introduzione

In nord Italia sono molto poche le colonie note di Vespertilio smarginato, *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806). Da dodici anni è nota la colonia di allevamento situata in una cavità artificiale del parco di Villa Belvedere, sede del comune di Mirano in provincia di Venezia (vedi fig.1).

Questo lavoro si propone di fornire nuove informazioni e dati inediti sull'ecologia del Vespertilio smarginato in Italia.

Le problematiche affrontate sono: conoscere le caratteristiche dei rifugi occupati dalla colonia di allevamento e stabilire delle linee guida per la sua conservazione, con possibilità di applicazione ad altri siti di allevamento di questa specie di pipistrello nella regione Veneto; contribuire a definire, almeno in parte, gli habitat di caccia e stabilire delle linee guida per la loro conservazione; sottolineare il conflitto attualmente esistente tra l'amministrazione della cosa pubblica e la necessaria protezione di specie animali totalmente protette dalla legge, e verificare la reale applicazione delle norme di conservazione e di protezione

in ambito locale.

Gli obiettivi della ricerca sono stati: caratterizzare la colonia di allevamento studiata (le sue reali dimensioni, gli accessi utilizzati dagli animali, la temperatura del sito), studiare il comportamento della colonia di allevamento nel suo rifugio (occupazione spazio-temporale, emergenze e ritorni); determinare le prede consumate dalla specie nei mesi di occupazione del sito; precisare, ove possibile, le zone di caccia della colonia di allevamento.

### Distribuzione

In Italia secondo LANZA (1959) e VERNIER (1997) il Vespertilio smarginato sembra essere abbastanza frequente; la specie risulta segnalata per 15 regioni (non ancora citata per Valle d'Aosta, Umbria, Abruzzo, Puglia e Basilicata) ma non è mai molto comune. In generale nelle regioni del nord-est, è specie poco frequente (VERNIER, 1996). Nella vicina regione Friuli Venezia Giulia, LAPINI *et al.* (1996) giudicano, sulla base dei dati disponibili, *Myotis emarginatus* come specie rara. Tuttavia VERNIER & TIGNER (2000) segnalano una cattura a Polcenigo

\* via Savio 34, 30030, Favaro Veneto (VE), Italia.

\*\*Dipartimento di Biologia, Università di Padova (coll.est.); Studio Privato; via delle Palme 20/1, 35137, Padova, Italia.



Fig. 1 – Il Castelletto di Mirano, circondato da una ampia vegetazione di alberi ad alto fusto.

(Pordenone) di una femmina allattante che dimostra che il *Vespertilio smarginato* vive e si riproduce in provincia di Pordenone. Per il Trentino, DAL PIAZ (1927) segnala nelle collezioni del Museo civico di Trento la presenza di numerosi esemplari catturati nel duomo di Trento (3 maschi e 7 femmine adulte; 10 maschi e 6 femmine giovani). Per la regione Trentino-Alto Adige vi sono segnalazioni della specie, anche recenti, sia per la provincia di Trento, che per la provincia di Bolzano (VERNIER, 2001). Secondo NIEDERFRINIGER (2001) vi sono colonie riproduttive in provincia di Bolzano. Per il Veneto è citata nell'800 da NINNI (1876-1878) per Treviso e provincia. In particolare NINNI (1878) cita testualmente "Questa specie fu raccolta a Treviso dal dottor Scarpa che gentilmente mi favorì l'unico esemplare da lui posseduto e che ho qui descritto"; e poi aggiunge a piè di pagina: "Io ne possiedo un altro esemplare preso in provincia di Treviso". Fino al 1992 l'unica segnalazione per il XX secolo era di RUFFO (1938) per la grotta di Veja (n. catasto 117, VR) in comune di Sant'Anna D'Alfaedo. Più recentemente venne segnalata la colonia della grotta artificiale di Mirano (Venezia) (BON & VERNIER, 1995) e vi furono diverse nuove segnalazioni legate principalmente a catture con reti tipo *mist-nets*.

In provincia di Padova, la specie è rara, attualmente segnalata soltanto per una località (Veggiano); rilevamento con *bat-detector* di esemplari in volo di caccia vicino ad un corso d'acqua (VERNIER, 2000). In provincia di Vicenza la specie è stata catturata con reti *mist-nets* in località Valle di Camporoa, comune di Soragna, a 1196 m. s.l.m., (luglio 1998; 1 maschio; VERNIER & FARRONATO, 2000). In provincia di Treviso, questa specie è stata catturata con reti *mist-nets* nell'estate del 1998 (dato inedito). In

provincia di Venezia la specie era finora nota solo per Mirano. Nelle collezioni del Museo civico di Storia naturale di Venezia sono conservati numerosi esemplari di *Myotis emarginatus*, privi di cartellino, probabilmente veneti (ad eccezione del numero 6137 proveniente da Nicotera, Calabria).

### Materiali e Metodi

L'attività principale fu l'osservazione continuata della colonia in sito, effettuata cercando di provocare il minimo disturbo possibile agli animali, utilizzando alcune attrezzature specialistiche normalmente usate negli studi di ecologia dei pipistrelli effettuati sul campo.

Insieme all'utilizzo di binocoli notturni, associati o meno a torce (anche a luce attenuata) e a sistemi di illuminazione a basso impatto, vennero normalmente utilizzati dei *bat-detector* (rilevatori di ultrasuoni) per identificare spostamenti e vie di caccia seguite dagli animali all'interno del rifugio e nell'attività notturna.

Durante la ricerca vennero utilizzati: un binocolo notturno Tasco marine desk controller P 665, ad iniezione di gas; diversi modelli di *bat-detector* (rilevatori di ultrasuoni): Pettersson D-100, della Pettersson Elektronik AB (Svezia), con sistema di conversione eterodino; Pettersson D-230, della Pettersson Elektronik AB (Svezia), con sistema di conversione eterodino e a divisione di frequenza; Batbox III della Stag Electronic (U.K.) con sistema di conversione eterodino.

Nell'osservazione continuata della colonia durante la notte, fu utilizzata una illuminazione a basso impatto, costituita da un unico semplice lumino, posizionato nei pressi del sito di rifugio della colonia (punto A di fig. 2).

Gli animali si abituarono quasi subito a questa modesta fonte di illuminazione, che permetteva il controllo dei movimenti della colonia con il binocolo notturno, montato su cavalletto o tenuto dall'operatore.

Per la documentazione della dinamica della colonia si è utilizzata una macchina fotografica digitale (Finecam S3 Yashica-Kyocera), che ha permesso di documentare presenza e posizione della colonia nel punto di attacco principale, e di effettuare il conteggio numerico degli esemplari presenti. Complessivamente nell'anno 2002 furono scattate e controllate più di 600 fotografie digitali della colonia.

Per controllare umidità e temperatura del sito, furono utilizzati un igrometro e termometro digitale.

#### Modalità di raccolta ed analisi delle deiezioni

Per studiare la dieta di questa specie di pipistrello è stato utilizzato il metodo di raccolta delle deiezioni (*droppings*), successivamente sezionate e studiate in laboratorio, che permette un buon grado di comprensione delle specie predate senza arrecare significativo disturbo alla colonia (WHITAKER 1988; SHIEL *et al.*, 1991; SULLIVAN *et al.*, 1993).

La raccolta delle deiezioni fu resa difficile dal fatto che gli animali nel punto A (fig. n.2) erano posti parzialmente sopra il laghetto interno e buona parte del materiale si disperdeva nell'acqua. Per questa ragione venne posizionata sotto il punto A una struttura a ponte che permetteva di raccogliere la maggior parte del materiale depositato sotto il punto principale di attacco dei pipistrelli.

Le deiezioni raccolte, anche per le caratteristiche del sito già citate, erano sempre umide e venivano disidratate

subito dopo le raccolte (diversamente dal materiale che si può raccogliere sotto le colonie dei sottotetti caldi).

Le deiezioni furono raccolte direttamente su fogli di plastica. Nell'anno 2002, questi furono posizionati ai primi di aprile, sostituiti o accuratamente ripuliti con cadenza settimanale per tutto il periodo di utilizzo della grotta come rifugio. La raccolta delle deiezioni è stata suddivisa su base settimanale. Le deiezioni furono accuratamente rimosse dal telo di plastica insieme ai frammenti di artropodi sparsi. Tutto il materiale fu disidratato e conservato in contenitori etichettati. Ogni campione esaminato, selezionato in modo *random*, consisteva di 50 *pellet* interi. Ogni *dropping* fu ammorbidente per almeno 24 ore, posto tra 2 strati di tela di cotone imbevuto di alcool a 70° e poi aperto delicatamente con un ago da dissezione sotto un microscopio binoculare (10-20x) con alcune gocce di glicerina in un disco di Petri (con griglia di 2mm). L'esame successivo del materiale era facilitato lavorando sistematicamente sulla griglia.

I frammenti identificabili, montati su un vetrino con gelatina glicerinata, vennero esaminati sotto microscopio binoculare (40-400x) (SHIEL *et al.*, 1991). L'identificazione (fino al livello di famiglia) fu raggiunta utilizzando le chiavi di identificazione di WHITAKER (1988), insieme ad altre chiavi e lavori sulla morfologia degli insetti e ad una collezione di riferimento di insetti.

#### Risultati

L'attività registrata nel rifugio della colonia di allevamento di *Vespertilio smarginato* di Mirano (Venezia) è stata la seguente:

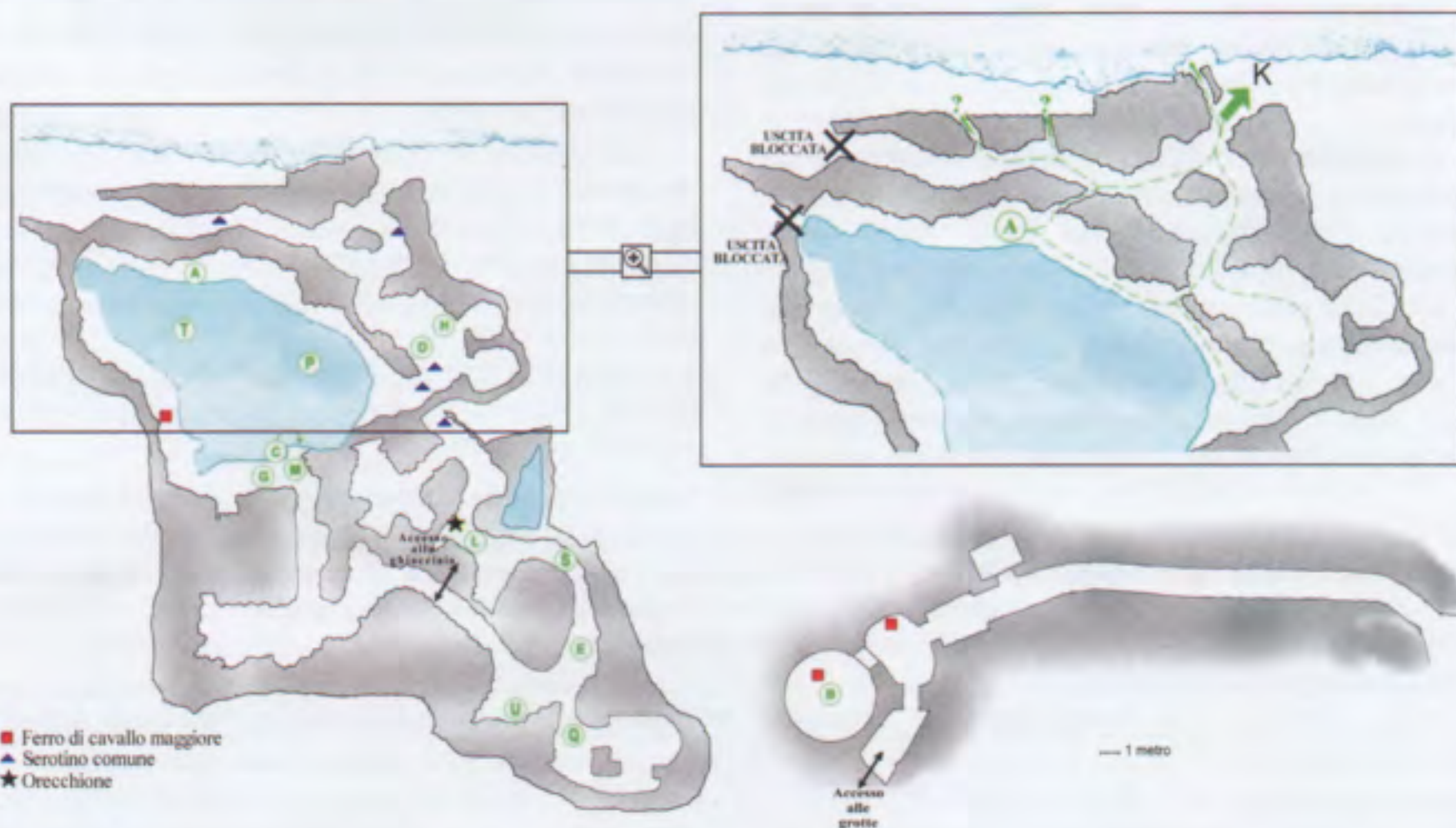


Fig. 2 – Pianta generale delle grotte del Castelletto del Belvedere di Mirano, con indicati tutti i punti principali utilizzati dalle diverse specie di pipistrelli all'interno degli ambienti "sotterranei". I punti contrassegnati da una lettera indicano *Myotis emarginatus*. Nel particolare a destra viene evidenziata l'uscita principale (K) utilizzata da *Myotis emarginatus* insieme ad alcune uscite secondarie, e i percorsi più comuni dal punto A verso l'uscita.

### Attività notturna

#### - uscita serale.

Le prime uscite serali di esemplari di *Myotis emarginatus* sono state osservate 0-30 minuti circa dopo il tramonto, le ultime fino a 50-60 minuti dopo il tramonto (tab. n.1).

Circa la metà della colonia era ancora presente nel rifugio 40-50 minuti dopo il tramonto.

Secondo HUET *et al.* (2002) condizioni di cielo coperto sembrano provocare una uscita serale più precoce e più rapida. Nel periodo di fine giugno le uscite serali di *Myotis emarginatus* risultano notevolmente più scaglionate nel tempo, e gli ultimi individui escono molto più tardi, fino a un'ora dopo il tramonto.

#### - ritorno al rifugio.

Al termine della notte, il ritorno al sito di rifugio avviene tra 40 e 3 minuti prima dell'alba; in colonie di allevamento della Francia del nord, si sono osservati ritorni al rifugio compresi tra 80 e 30 minuti prima dell'alba, in media 30 minuti prima o dopo (HUET *et al.*, 2002); in pratica a Mirano vi sono esemplari che cacciano fino al sorgere del sole.

Nel mese di giugno, prima dei parti, i ritorni al rifugio nel corso della notte sono poco numerosi e scaglionati nel tempo.

Subito dopo il parto (presumibilmente solo per la prima settimana) i piccoli erano portati in volo dalla madre durante il volo di caccia notturno. Una foto scattata nel salone centrale, sopra il laghetto, in data 28/06/2002, mostra una femmina in volo con le ali aperte: è perfettamente visibile l'unico piccolo strettamente attaccato al fianco sinistro della madre.

Dopo i parti, durante la notte le femmine allattavano a turno i giovani lasciati appesi nel rifugio (sono stati notati allattamenti poco prima dell'uscita serale, e al ritorno all'alba).

L'allattamento dura da 2 a 6 minuti. Vi erano sempre femmine che si fermavano e altre che ripartivano per i voli di caccia). L'allattamento termina con un "tremore" della femmina.

La prima settimana dopo i parti, dopo l'uscita serale delle femmine, i piccoli formavano un gruppo compatto, e venivano lasciati soli nel rifugio soltanto per brevi periodi; erano sempre presenti almeno una o due femmine, che allattavano il loro piccolo e compivano brevi voli nei pres-

si della colonia; solamente dopo le ore 24.00 il gruppo dei piccoli era lasciato solo nel rifugio, al massimo per 20-30 minuti.

HUET *et al.* (2002) riportano questi dati per una femmina marcata (osservazioni della notte del 25-26/06/2000):

"Uscita dal rifugio alle 23.23 (OS), allatta il piccolo alle 02.33, dopo oltre 3 ore di caccia. La femmina è tornata all'interno del rifugio dalle 02.18, circa un quarto d'ora prima dell'allattamento. Il ritorno definitivo al rifugio si ha alle 05.33".

Nelle prime due settimane dopo i parti, durante la notte, quando erano presenti al rifugio sia i giovani che le femmine adulte, i giovani formavano un gruppo compatto, ed erano circondati dagli adulti. Probabilmente questa particolare disposizione della colonia ha una funzione di protezione dei piccoli, e può evitare un'eccessiva dispersione termica.

Nel mese di luglio, si osserva un aumento dei voli di entrata/uscita al rifugio nel corso della notte. Si tratta soprattutto di esemplari giovani che alternano fasi di caccia, probabilmente in prossimità del rifugio, a fasi di riposo; le femmine adulte continuano ad allattare il piccolo, almeno una volta per notte.

### Attività diurna

#### Localizzazione della colonia

Normalmente la colonia di Vespertilio smarginato è installata in un punto preciso della volta di mattoni (punto A della fig. n.2) che permane oscuro giorno e notte, e risulta non coperto dai fasci di luce dei faretti installati con il nuovo impianto di illuminazione; nel periodo di giugno-luglio vi è stata una presenza occasionale e discontinua di alcuni esemplari di Rinolofo maggiore, *Rhinolophus ferrumequinum* (Schreber, 1774), (i resti della piccola colonia, già presente nel 1993).

Le due specie, anche quando dividono lo stesso rifugio, non sembrano mescolarsi (in accordo con quanto osservato da HUET *et al.*, 2002).

Nelle colonie che occupano i sottotetti, i Vespertili smarginati si sospendono principalmente sulle travi superiori, verso il colmo del tetto, spostandosi in alto o in basso a seconda della temperatura (anche di 35-40 °C nella parte più alta, laddove la temperatura a livello del pavimento sia superiore ai 20-25°C).

Tab. 1 – Alcuni dati relativi all'orario di uscita serale e di rientro di fine caccia all'alba di esemplari di *Myotis emarginatus* della colonia di Mirano. L'ora d'uscita si riferisce al primo esemplare di cui è stata registrata l'emergenza serale. L'ora di rientro si riferisce all'ultimo esemplare visto rientrare (e contemporaneamente rilevato con l'ausilio di un *bat-detector*) al rifugio prima dell'alba.

Gli orari segnati sono riferiti all'ora legale; tra parentesi è indicata l'ora solare.

	Data	Ora di uscita	Ora locale del tramonto	Ora di Rientro	Ora locale dell'alba
1)	03/07/2002	21.15 (20.15)	21.15	5.20 (4.20)	5.39
2)	09/07/2002	21.20 (20.20)	21.13	5.30 (4.30)	5.42
3)	15/07/2002	22.05 (21.05)	21.09	5.50 (4.50)	5.47
4)	19/07/2002	21.20 (20.20)	21.07	5.32 (4.32)	5.50
5)	24/07/2002	21.00 (20.00)	21.02	5.26 (4.26)	5.55
6)	29/07/2002	21.30 (20.30)	20.57	/	/

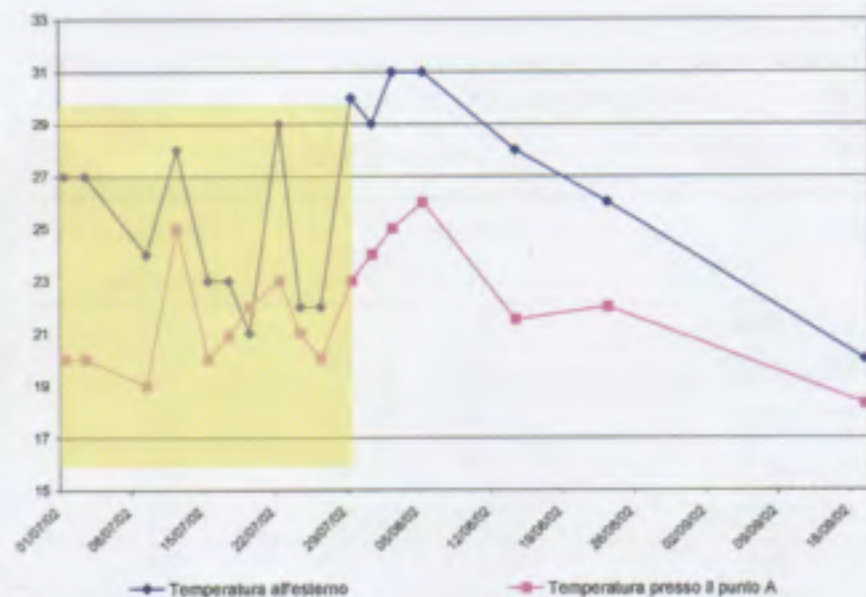
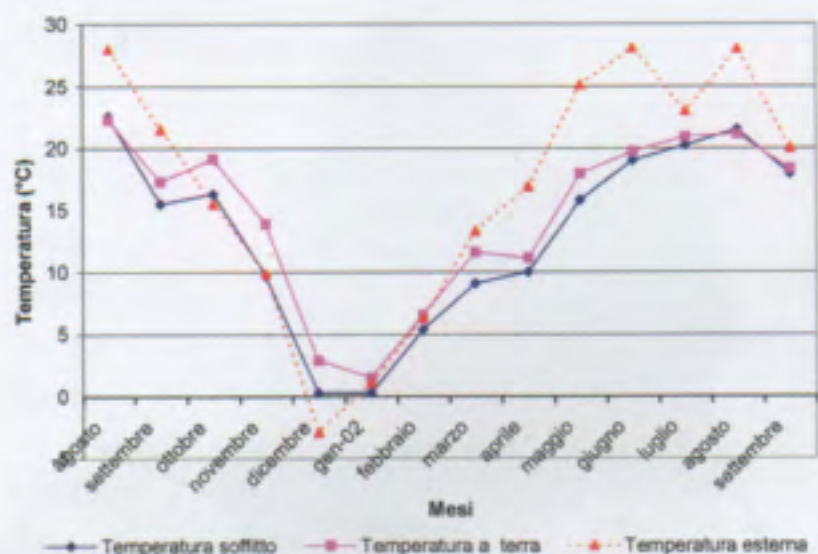


Fig. 3 – Temperature misurate nel punto A ad altezza del soffitto, in alto presso la colonia e a terra, a cadenza mensile. È indicata per confronto anche la temperatura esterna (da agosto 2001 a settembre 2002). Temperature misurate nel punto A ad altezza del soffitto (in alto presso la colonia), nei mesi di luglio-settembre 2002. È indicata per confronto anche la corrispondente temperatura esterna. La parte ombreggiata indica la presenza di *Myotis emarginatus*.

Nella colonia di Mirano, le temperature registrate presso il rifugio principale della colonia dimostrano, per i mesi estivi, delle condizioni pressoché costanti (vedi fig. n.3 e tabb. n.2, n.3). Gli animali tendono a utilizzare sempre lo stesso punto della volta, se non disturbati.

#### Numero di individui

Nelle colonie di Vespertilio smarginato poste nei sottotetti, nei mesi di giugno, luglio e agosto sono state osservate anche considerevoli variazioni giornaliere del numero di adulti, anche con differenze di 30-40% di individui (HUET, comunicazione personale).

Nessuna variazione di rilievo fu osservata nella colonia delle grotte di Mirano, nel 2002. Il numero effettivo degli

esemplari componenti la colonia, alla fine del periodo riproduttivo, venne stimato in circa 40 esemplari (nel 1993); nel 2001, a fine stagione la colonia aveva un massimo di 35 esemplari, conteggiati all'interno del rifugio tra l'11 e il 20 luglio (vedi fig. n.4).

Negli ultimi giorni di luglio 2001 tutta la colonia si spostò nel giro di solo 2-3 giorni, verso i rifugi d'autunno o verso dei rifugi di transizione, dove probabilmente avviene il ricongiungimento con i maschi adulti, e iniziano gli accoppiamenti.

Nel 2002, quasi tutta la colonia, in assenza di disturbo apparente, ha lasciato il rifugio tra il 27 e il 28 luglio; la notte del 29 luglio erano rimasti soltanto due esemplari della colonia: una femmina adulta e un giovane (l'ultimo

Tab. 2 – Dati di temperatura all'interno delle grotte del Castelletto (presso il punto di attacco principale della colonia identificato con "Temperatura quota" e nello stesso punto, a livello del terreno), e della temperatura esterna alla stessa data, rilevati negli anni 2001-2002.

MESE	TEMPERATURA QUOTA	TEMPERATURA TERRA	TEMPERATURA ESTERNA
Agosto 2001	22,6	22,3	28
Settembre 2001	15,5	17,3	21,5
Ottobre 2001	16,3	19,1	15,5
Novembre 2001	9,7	13,9	9,9
Dicembre 2001	0,3	2,9	-2,9
Gennaio 2002	0,3	1,5	1,1
Febbraio 2002	5,4	6,6	6,3
Marzo 2002	9,1	11,6	13,3
Aprile 2002	10	11,1	16,9
Maggio 2002	15,8	17,9	25,1
Giugno 2002	19	19,7	28,1
Luglio 2002	20,2	20,9	23
Agosto 2002	21,5	21,1	28
Settembre 2002	17,9	18,3	20

Tab. 3 – Dati di temperatura rilevati all'interno delle grotte del Castelletto (presso il punto di attacco principale della colonia, punto A), e della temperatura esterna alla stessa data, nei mesi di luglio-settembre 2002.

data	Temp. A	Temp. esterna
01/07/2002	20	27
03/07/2002	20	27
09/07/2002	19	24
12/07/2002	25	28
15/07/2002	20	23
17/07/2002	20,9	23
19/07/2002	22	21
22/07/2002	23	29
24/07/2002	21	22
26/07/2002	20	22
29/07/2002	23	30
31/07/2002	24	29
02/08/2002	25	31
05/08/2002	26	31
14/08/2002	21,5	28
23/08/2002	22	26
17/09/2002	18,3	20

nato, appena ai primi voli) che abbandonarono le grotte del Castelletto nella stessa notte.

Insieme ai due esemplari, sul punto A, era presente anche un Serotino, *Eptesicus serotinus* (Schreber, 1774) (già osservato saltuariamente all'interno delle grotte).

Tra il 24 maggio e il 12 giugno 2002 furono conteggiati 22 esemplari (due erano inanellati) (vedi fig. n.5). Durante le operazioni di cattura del 16/06/02 un esemplare si ferì accidentalmente sbattendo contro l'asta di alluminio di un grande retino, e successivamente morì (dopo 5 giorni di cattività). Risultavano presenti 21 esemplari adulti.

Ancora, nella notte tra il 3 e il 4 luglio 2002, con i piccoli nati da poco (non ancora in grado di volare) furono conteggiati 21 esemplari adulti in uscita dal rifugio.



Fig. 5 – La colonia prima dei parti (12/06/2002). Sono visibili due esemplari inanellati. Numero totale di esemplari: 22.



Fig. 4 – Veduta d'insieme della colonia principale, (20/07/2001). È visibile un esemplare inanellato.

In totale, poco prima di lasciare il rifugio alla fine di luglio, gli esemplari conteggiati erano 37 (21 adulti e 16 giovani), con un leggero incremento rispetto all'anno precedente (vedi fig. n.6); e questo nonostante le svariate azioni di disturbo ricevute dalla colonia.

Durante i controlli condotti nell'anno 2001, tra giugno e luglio furono effettuati 5 inanellamenti (vedi tab. n.4); non si trovarono esemplari degli inanellamenti condotti otto anni prima (eventualità possibile, poiché la massima longevità della specie è di 16 anni; VERNIER, 1997). L'anno seguente, 2002, erano ben visibili nei primi 15 giorni due esemplari inanellati (dei 5 dell'anno precedente). Successivamente fu visibile sempre soltanto un esem-



Fig. 6 – La colonia con adulti e giovani, poco prima di lasciare definitivamente il rifugio (22/07/2002). È visibile un esemplare inanellato. Numero totale di esemplari: 37.

Tab. 4 – Alcuni dati dimensionali (misura dell'avambraccio, in mm) misurati sui Vespertili smarginati catturati durante la presente ricerca; sono stati aggiunti alcuni dati di Vespertili smarginati veneti.

Località	Data	Sesso	Avambraccio	Peso
Mirano-VE	08/06/1993	F	40.00	9.80
Mirano-VE	08/06/1993	F	41.60	9.90
Mirano-VE	08/06/1993	F	41.70	10.20
Mirano-VE	08/06/1993	F	41.00	9.90
Mirano-VE	08/06/1993	F	41.90	10.30
Mirano-VE	08/06/1993	F	40.35	10.10
Mirano-VE	08/06/1993	F	40.85	10.50
Mirano-VE	15/06/2001	F	40.20	9.90
Mirano-VE	15/06/2001	F	38.20	8.50
Mirano-VE	22/06/2001	F	40.50	10.20
Mirano-VE	22/06/2001	F	40.40	10.90
Mirano-VE	22/06/2001	F	41.25	11.10
Campocroce -TV	26/08/1998	M	39.50	5.50

Mirano: min. 38.20      max. 41.90      media 40.66  
 Veneto: min. 38.20      max. 41.90      media 40.57

plare inanellato, sebbene il numero degli adulti sembrasse invariato.

Questo fatto si può spiegare ipotizzando la presenza di un rifugio secondario della stessa specie, presumibilmente posto a breve distanza da quello noto, che realizza nel periodo di utilizzo delle grotte del Castelletto degli scambi di esemplari con la colonia della "grotta"; considerato che il numero dei componenti la colonia appare costante (vedi fig. n.7), risulta difficile pensare che di cinque esemplari inanellati nel 2001, l'anno seguente ne fosse sopravvissuto uno solo (o due).

La possibilità di interscambio tra colonie vicine potrà essere verificata mediante una ricerca con uso di *radio-tracking*, programmata tra le ricerche future.

### Le specie predate - alimentazione

Una delle tecniche non invasive più usate per verificare la dieta dei pipistrelli, consiste nello studio dei resti contenuti nelle deiezioni, che possono essere raccolte con facilità sotto i rifugi, senza disturbare particolarmente la colonia.

A Mirano una volta individuate le zone utilizzate come rifugio dai pipistrelli della grotta, furono posizionati dei teli di plastica per facilitare la raccolta del guano prodotto dagli animali; la raccolta del materiale fu effettuata da 1 a 3 volte la settimana, e fu suddivisa nelle diverse settimane di utilizzo (nove) per verificare eventuali variazioni di dieta nel corso della stagione.

Oltre alle deiezioni, vennero raccolti i resti sparsi di artropodi predati dai pipistrelli (ali, frammenti di corazze, etc.) per facilitare la successiva determinazione in laboratorio.

Fu possibile esaminare dei materiali raccolti nel 1993 durante il precedente lavoro di ricerca (BON & VERNIER, 1995); i risultati sono riportati in fig. n.8 (grafico A).

Di tutto il materiale esaminato, suddiviso per periodo, si riportano i dati relativi alla percentuale di occorrenza

(cioè la frequenza delle diverse specie-suddivise a livello di ordine e/o famiglia nei *pellet* esaminati) e alla percentuale di frequenza (cioè la percentuale dei diversi ordini di invertebrati sul totale delle prede consumate).

Nell'anno 2001, durante la fase preliminare di ricerca, era stata raccolta una quantità limitata di materiale (gli animali si spostavano spesso a causa del disturbo causato dalla presenza di operai ed estranei, all'interno delle grotte) le cui analisi sono riportate in fig. n.8 (grafico B).

Nei materiali di giugno 1993, le analisi hanno rilevato un'alta percentuale di ragni (51,6%), e di ditteri calliforidi (38,7%) insieme a una significativa presenza di lepidotteri (9,7%).

Nei materiali di luglio 2001 le analisi hanno rilevato un'alta percentuale di ragni (34,8%), di lepidotteri (32,6%) e ditteri calliforidi (32,6%). La percentuale dei lepidotteri

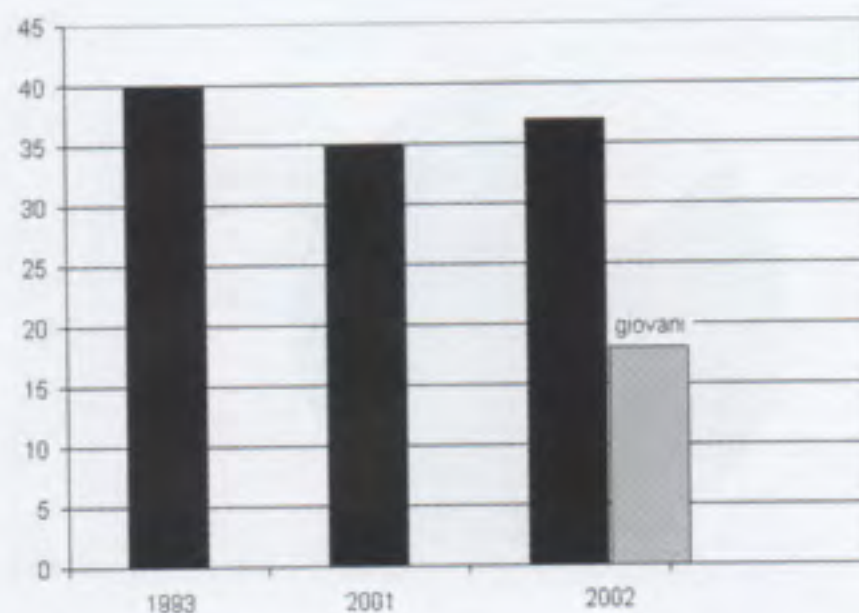


Fig. 7 - Numero totale dei componenti la colonia a fine stagione; il dato del 1993 è approssimato. Per l'anno 2002, la colonnina in grigio indica i giovani nati dell'anno (18; di questi 16 sopravvissuti).

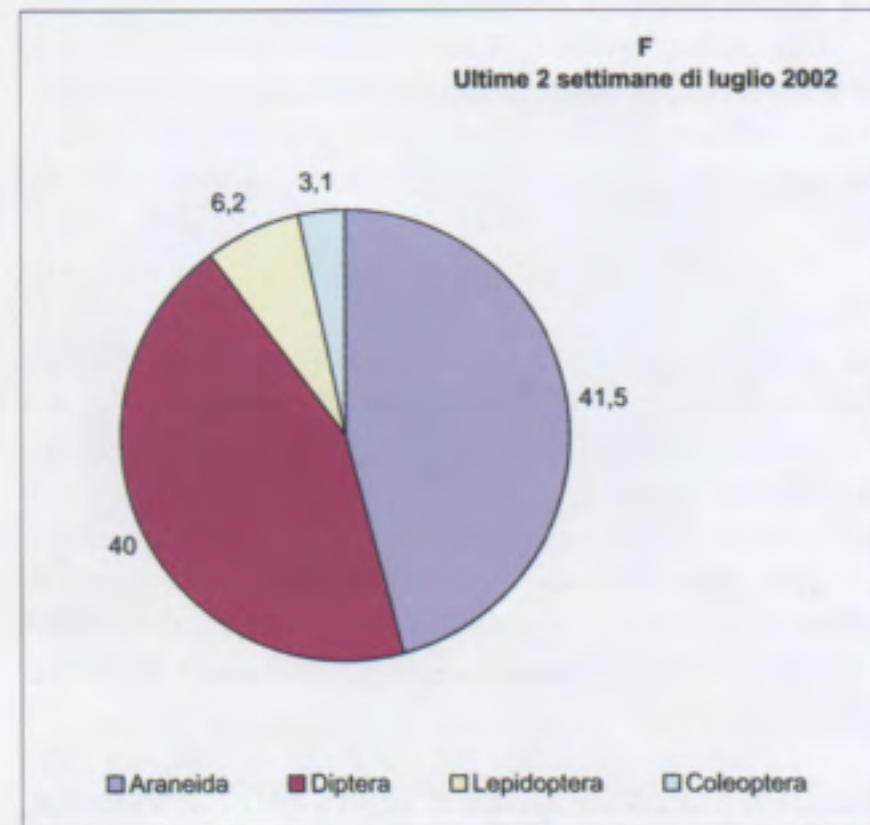
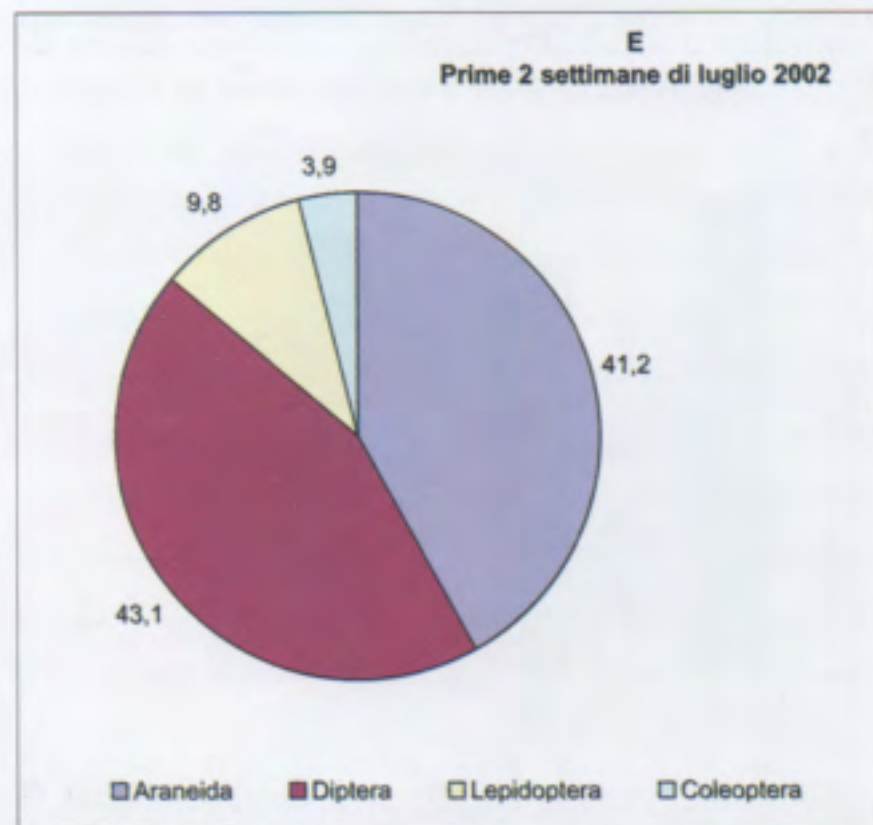
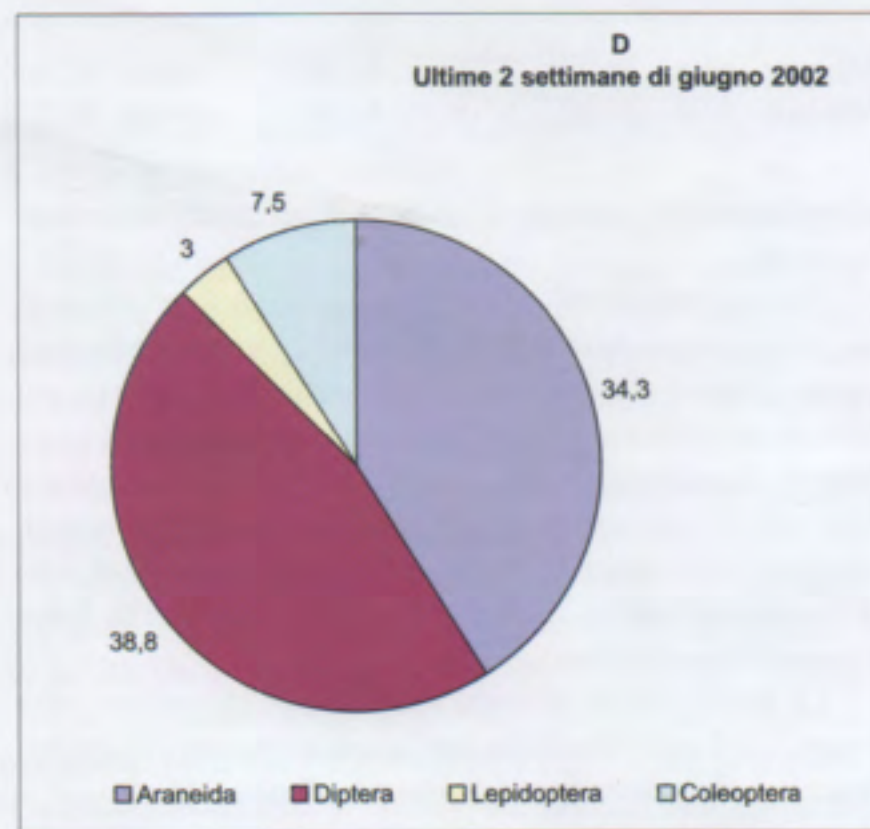
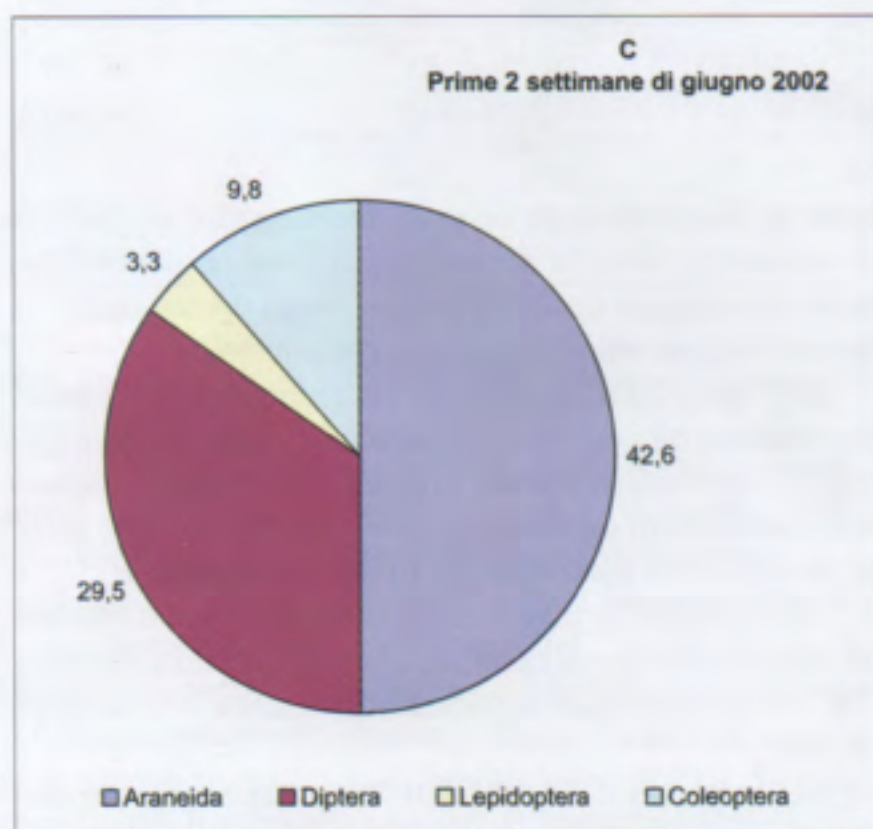
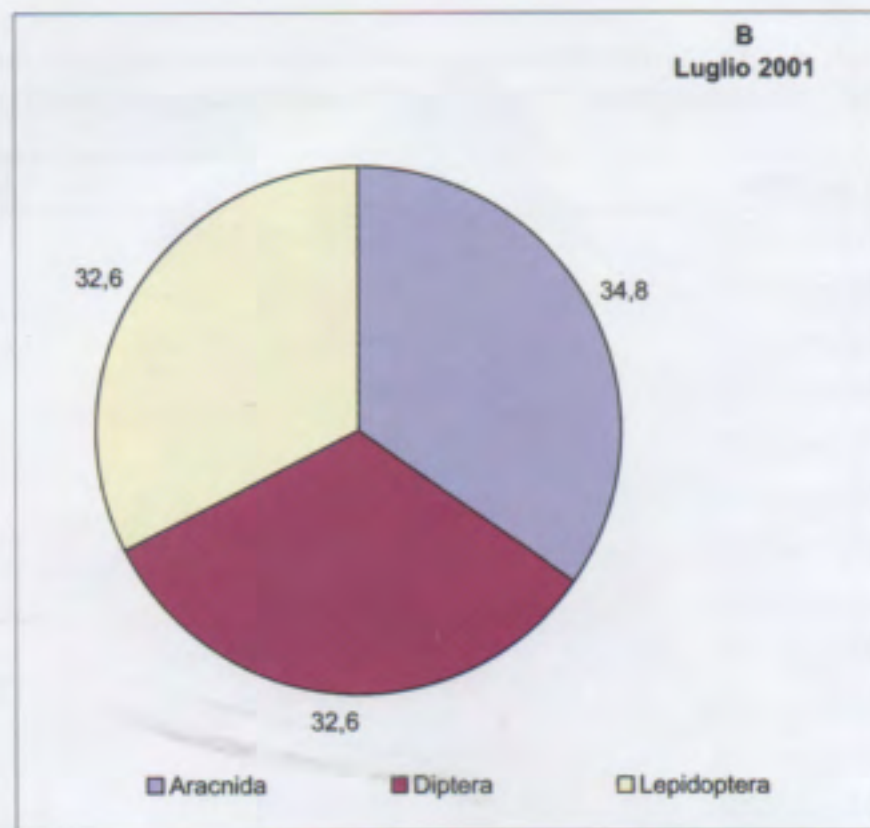
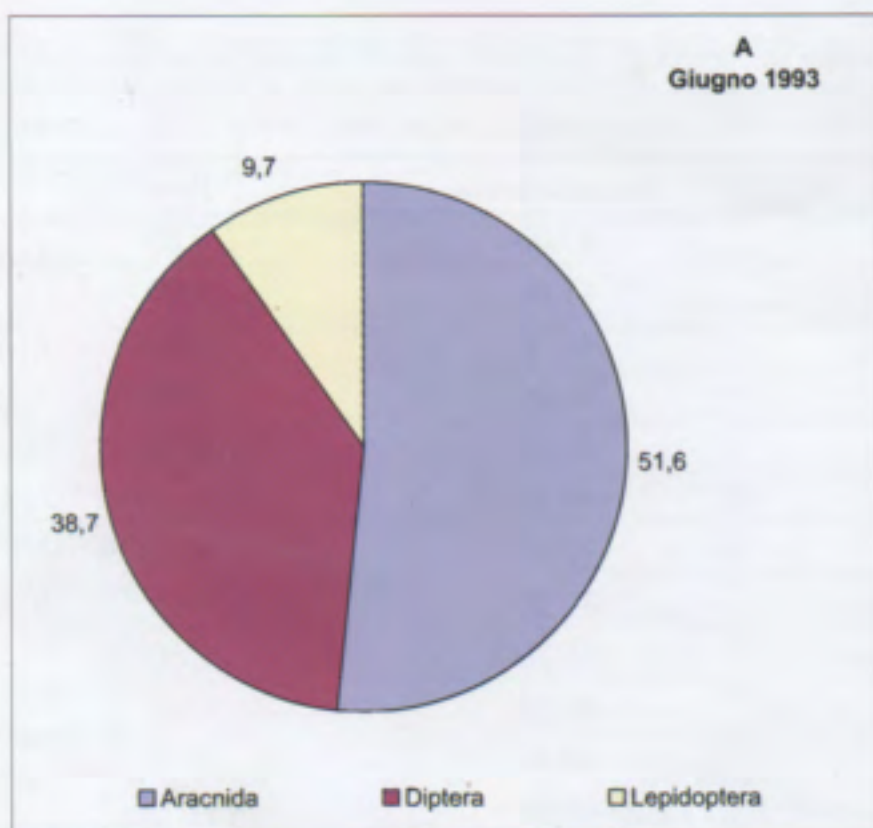


Fig. 8 – Analisi di campioni di guano della colonia di Mirano prelevati nei periodi elencati di seguito. A: giugno 1993. B: luglio 2001. C: prime 2 settimane di giugno 2002. D: ultime 2 settimane di giugno 2002. E: prime 2 settimane di luglio 2002. F: ultime 2 settimane di luglio 2002. I grafici a torta indicano i diversi ordini di invertebrati predati.



Tab. 5 – Tabella riassuntiva dei risultati delle analisi dei campionamenti (anno 2002).

GIUGNO 2002				
Numero di <i>droppings</i> per periodo : 30	PERIODO 1*		PERIODO 2	
	%o.	%f.	%o.	%f.
<i>Araneida</i>	86,7	<b>42,6</b>	76,7	<b>34,3</b>
<i>Opiliones</i>		<b>0,0</b>		<b>0,0</b>
Diptera		<b>29,5</b>		<b>38,8</b>
<i>Nematocera</i>	6,7	3,3	30,0	13,4
inclusi <i>Culicidea</i>			23,3	10,4
<i>Brachycera</i>	53,3	26,2	56,7	25,4
inclusi <i>Calliphoridae</i>	26,7	13,1	36,7	16,4
<i>Lepidoptera</i> (immagini)	6,7	<b>3,3</b>	6,7	<b>3,0</b>
<i>Hymenoptera</i>	13,3	<b>6,6</b>	30,0	<b>13,4</b>
inclusi <i>Ichneumonidea</i>			13,3	6,0
<i>Hemiptera</i>		<b>3,3</b>		<b>3,0</b>
<i>Psyllidea</i>	3,3	1,6	0,0	0,0
<i>Aphididea</i>	3,3	1,6	6,7	3,0
<i>Neuroptera Hemerobiidea</i>	6,7	<b>3,3</b>	0,0	<b>0,0</b>
<i>Coleoptera</i>	20,0	<b>9,8</b>	16,7	<b>7,5</b>
inclusi <i>Carabidea</i>	3,3	1,6	0,0	0,0
e <i>Scarabaeoidea</i>			6,7	3,0
Indeterminati	3,3	<b>1,6</b>	0,0	<b>0,0</b>
LUGLIO 2002				
Numero di <i>droppings</i> per periodo : 30	PERIODO 3		PERIODO 4	
	%o.	%f.	%o.	%f.
<i>Araneida</i>	70,0	<b>41,2</b>	90,0	<b>41,5</b>
<i>Opiliones</i>		<b>0,0</b>	6,7	<b>3,1</b>
Diptera		<b>43,1</b>		<b>40,0</b>
<i>Nematocera</i>	6,7	3,9	26,7	12,3
inclusi <i>Culicidea</i>	6,7	3,9	13,3	6,2
<i>Brachycera</i>	66,7	39,2	60,0	27,7
inclusi <i>Calliphoridae</i>	53,3	31,4	40,0	18,5
<i>Lepidoptera</i> (immagini)	16,7	<b>9,8</b>	13,3	<b>6,2</b>
<i>Hymenoptera</i>	3,3	<b>2,0</b>	3,3	1,5
inclusi <i>Ichneumonidea</i>				
<i>Hemiptera</i>		<b>0,0</b>		<b>1,5</b>
<i>Psyllidea</i>			3,3	1,5
<i>Aphididea</i>				
<i>Neuroptera Hemerobiidea</i>		<b>0,0</b>	6,7	<b>3,1</b>
<i>Coleoptera</i>	6,7	<b>3,9</b>	6,7	<b>3,1</b>
inclusi <i>Carabidea</i>	3,3	2,0		
e <i>Scarabaeoidea</i>				
Indeterminati			3,3	<b>1,5</b>

\* Comprende anche i materiali di fine maggio.      % o.: % di occorrenza      % f. : % di frequenza

è particolarmente alta e non è stata più raggiunta nelle analisi relative agli altri periodi esaminati.

I materiali dell'anno 2002 sono stati suddivisi per le analisi in pacchetti riferiti a periodi di 15 giorni (per ogni periodo sono stati esaminati 30 pellet). Vedi tabella n.5.

Nel primo periodo considerato (ultima settimana di maggio; prima quindicina di giugno), gli araneidi sono di gran lunga il gruppo più predata, seguiti dai ditteri col 29,5% (sono comprese specie sia di Nematoceri che di Brachiceri). In misura minore risultano predati coleotteri

(9,8%) e imenotteri (6,6%). Vedi fig. n.8 (grafico C).

Nel secondo periodo considerato (seconda quindicina di giugno), gli araneidi, pur mantenendo la maggior percentuale di occorrenza nei *pellet*, scendono al 34,3% preceduti dai ditteri con il 38,8% (soprattutto Brachiceri). In misura minore risultano coleotteri (7,5%) e imenotteri (13,4%). Vedi fig. n.8 (grafico D).

Nel terzo periodo considerato (prima quindicina di luglio), gli araneidi predati (41,2%) sono numerosi quasi quanto i ditteri (43,1%). Risultano significativi i lepidotteri predati (9,8%). In misura minore risultano predati coleotteri (3,9%) e imenotteri (2,0%). Vedi fig. n.8 (grafico E).

Nel quarto periodo considerato (seconda quindicina di luglio), gli araneidi sono di gran lunga il primo gruppo più predato (41,5%) e insieme agli opilioni (3,1%) arrivano al 44,6%. Risultano sempre molto cacciati i ditteri (40%) con una costante prevalenza dei Brachiceri. In misura minore risultano predati lepidotteri (6,2%), emitteri (1,5%), imenotteri (1,5%), neurotteri (3,1%) e coleotteri (3,1%). Vedi fig. n.8 (grafico F).

Risulta evidente che nell'alimentazione di *Myotis emarginatus* siano fondamentali aracnidi e ditteri (vedi fig. n.9). In particolare gli aracnidi (soprattutto araneidi) vengono catturati con una tecnica di caccia particolare, in cui il pipistrello si getta apparentemente a corpo morto sulle tele per catturare il ragno, sulle pareti delle grotte, ma anche a terra.

I ditteri vengono consumati con percentuali diverse durante la stagione, a seconda della loro maggiore o minore abbondanza. I Calliforidi ed altri ditteri sono probabilmente catturati mentre dormono, fermi sul fogliame o sulle pareti; la tecnica di caccia di questo vespertilionide prevede il controllo costante del fogliame di alberi e arbusti, con un volo a breve e brevissima distanza: la preda, ferma sulle superfici fogliari, viene localizzata e catturata all'istante

(LIMPENS *et al.*, 1997).

I lepidotteri risultano presenti con percentuali significative solo nel mese di luglio; forse questa specie seleziona i lepidotteri nel periodo dell'allattamento (e questi hanno un significato nel rapidissimo accrescimento dei piccoli in questo periodo).

### Conclusioni

Le osservazioni realizzate nel rifugio della colonia di allevamento di Mirano coincidono in parte con i risultati di studi precedenti (relativi soprattutto a colonie situate in sottotetti caldi): l'uscita è relativamente tardiva e i rientri solo in parte precoci, indicando un periodo di caccia di 6-7 ore per notte.

Non sono state osservate variazioni giornaliere di rilievo del numero di individui della colonia; tuttavia, la scomparsa della colonia nei giorni precedenti i parti, lascia supporre l'esistenza di uno o più rifugi secondari all'interno delle grotte o nelle immediate adiacenze, realtà già citata da KRULL *et al.* (1991) e ARTHUR (1999).

Il Vespertilio smarginato è una specie termofila; l'influenza della temperatura sull'insediamento delle colonie di Vespertilio smarginato è stata discussa da vari autori (VERGOOSSEN, 1992; ZAHN *et al.*, 1998). Il *preferendum* termico sembra situato tra 20-25°C, temperatura alla quale la colonia forma un gruppo compatto (HUET *et al.*, 2002).

Nelle grotte del Castelletto di Mirano, un ambiente sotterraneo, non esiste il problema della variazione di rifugio a causa di temperature troppo elevate (come si osserva invece di frequente nei sottotetti caldi).

Il tasso di natalità osservato è alto (circa l'80%), e corrisponde a condizioni climatiche favorevoli, che presentano tassi del 70%, ed anche 82% (VERGOOSSEN, 1992).

In alcuni casi sono stati osservati tassi di natalità esigui, nell'ordine del 10% (HUET *et al.*, 2002), legati a condizioni climatiche sfavorevoli. Il tasso di natalità medio normalmente osservato per questa specie in Europa centrale è del 30%.

Lo spettro alimentare riscontrato, come i residui vegetali ritrovati nel guano, sembrano mostrare che il Vespertilio smarginato caccia a livello del fogliame degli alberi, alla ricerca preferenziale di Araneidi sulle tele, catturando per opportunismo altre specie sulle superfici fogliari.

Studi condotti recentemente in Francia con la tecnica del *radio-tracking* hanno dimostrato che il Vespertilio smarginato caccia abitualmente nei pressi del fogliame degli alberi, alla ricerca dei ragni tessitori, che cattura direttamente dalle loro tele; con comportamento opportunistico, caccia anche quello che si trova nei pressi.

Come per altre specie del genere *Myotis* (ad es. *Myotis blythii*) si può anche pensare ad una tecnica di caccia condotta a modestissima quota, ad altezza del suolo o sfiorando la vegetazione erbacea dei prati-pascoli o penetrando la vegetazione arborea ed arbustiva.

L'ecologia di *Myotis emarginatus* è molto particolare. Nei pipistrelli europei di norma i piccoli sono in grado di volare autonomamente dopo circa 8 settimane. Invece in *Myotis emarginatus* (secondo SCHÖBER & GRIMMBERGER, 1989; 1997) dopo solo 4 settimane i piccoli di questa specie sono grandi quasi quanto gli adulti e già in grado di

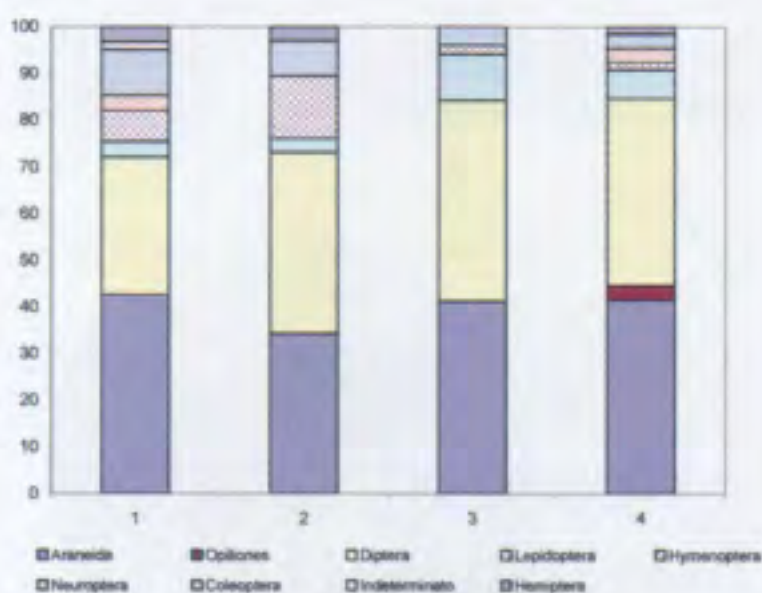


Fig. 9 - Istogramma riassuntivo delle analisi dei campioni di guano della colonia di Mirano prelevati nel periodo di occupazione del rifugio nell'estate 2002. Sono indicati anche i gruppi minori. Gruppo 1: comprende i materiali di fine maggio e delle prime 2 settimane di giugno 2002. Gruppo 2: comprende i materiali delle ultime 2 settimane di giugno 2002. Gruppo 3: comprende i materiali delle prime 2 settimane di luglio 2002. Gruppo 4: comprende i materiali delle ultime 2 settimane di luglio 2002.

volare. Questo fatto permette ai giovani di lasciare il rifugio di allevamento anche dopo un periodo assai limitato di occupazione.

Tuttavia in bibliografia, ed anche in due casi che abbiamo verificato in Francia, alla fine di agosto erano ancora presenti animali nei rifugi di allevamento.

A Mirano, il rifugio principale utilizzato dalla colonia, come tutti i locali sotterranei delle grotte del Castelletto (compresa la parte della ghiacciaia) venivano regolarmente monitorati, con 3-4 sopralluoghi diurni a settimana. Inoltre furono effettuate alcune visite di controllo notturne (che coprivano tutta la notte, da due ore prima del tramonto fino a un'ora dopo il levar del sole). Le deiezioni cadute sui teli di plastica venivano raccolte, piazzate nei contenitori numerati ed etichettati, e fatte seccare.

Per poter osservare la colonia e i suoi movimenti arrecando un disturbo minimo, si è deciso di posizionare sotto il rifugio principale (punto A di fig. n.2) una luce attenuata, capace di illuminare il minimo indispensabile per poter usare il binocolo notturno. La possibilità di usare una luce attenuata, inserita con gradualità nell'ambiente del rifugio, è una tecnica già sperimentata (ad es. in Costa Rica, per studiare colonie di Vampiri entro grossi cavi d'albero).

Ad alcuni metri di distanza, grazie ad una "finestra" posta lungo il percorso, la colonia poteva essere osservata con un binocolo notturno; per aumentare la precisione dell'osservazione (ad es. nei conteggi degli animali), la colonia veniva illuminata per uno o pochi secondi con una torcia (attenuata).

Le osservazioni condotte sistematicamente nell'anno 2002 ci permettono di ricostruire la sequenza del ciclo di allevamento della colonia di *Myotis emarginatus* nel rifugio delle grotte del Castelletto di villa Belvedere.

La colonia ha sempre utilizzato come rifugio principale, lo stesso punto della grotta. Alcune immagini scattate nel giugno 1993 dimostrano, grazie alla presenza di parte di una tubazione di ferro e altri particolari, che il punto d'attacco alla volta è lo stesso da anni.

La colonia è posta in posizione strategica rispetto all'ingresso secondario (punto K di fig.2) che dà sul corso d'acqua; l'uscita può essere guadagnata con poca fatica con un breve volo; tuttavia il punto d'attacco della colonia è sempre oscuro, protetto su più lati, e in parte cade sull'acqua del laghetto interno. L'uscita K è uno dei pochi passaggi oggi consentiti agli animali in quanto nei recenti lavori di ristrutturazione, sia per motivi di sicurezza, sia per vietare l'eventuale ingresso ad estranei, la maggior parte delle aperture è stata chiusa da sbarre e grate di ferro (con maglia di 2,5 cm) che impediscono il passaggio degli animali (vedi fig. n.10).

Nella primavera-estate 2002, gli animali hanno raggiunto il sito di riproduzione nella notte del 22/23 maggio e 23/24 maggio. La colonia risulta composta di sole femmine incinte, in avanzato stato di gravidanza.

Qui di seguito si presenta una lista schematica delle principali osservazioni condotte sulla colonia nella stagione riproduttiva dell'anno 2002:

-19-21 giugno: gli animali raggiungono un vicino rifugio temporaneo per partorire. Apparentemente non occupano i locali dei sotterranei; forse sono insediati in alcune strette fessure della struttura ma non si sente il continuo "vociare" della colonia;

-19 giugno: alcuni esemplari vengono visti all'interno di una fessura (vedi fig. n.11). In precedenza, solo se fortemente disturbati, si rintanavano anche all'interno dei piccoli fori "da travetto".

-dopo circa una settimana, il 28 giugno viene fotografato un piccolo attaccato alla madre in volo. Nei primi 7-10 giorni le madri trasportano l'unico piccolo anche in volo, per evitare che cada mentre viene lasciato solo nel rifugio, e per poterlo allattare di continuo.

-1 luglio: nella colonia principale (punto A di fig. n.2) sono visibili sia adulti che piccoli.

-3 luglio: durante la notte, viene catturata con un retino a mano una femmina con un piccolo attaccato al corpo, di colore grigio scuro, solo parzialmente coperto di pelo; nella stessa nottata, è visibile un gruppo di 12 giovani appeso nel punto A, che viene lasciato solo (senza il controllo degli adulti), soltanto per pochi minuti ogni ora.

-19 luglio: si osserva il primo volo di un giovane; nei giorni successivi tutti i giovani iniziano a volare.

-26 luglio: tutti gli esemplari della colonia sono ormai in grado di volare; alcuni giovani sembra volino solo all'interno delle grotte.

-27 luglio: nella notte tra il 27 e il 28 luglio, tutti gli esemplari della colonia lasciano il rifugio della grotta, tranne due individui.

-29 luglio: sono presenti solo una femmina adulta e un giovane, più piccolo degli altri, che presenta ancora un volo incerto. All'ora d'uscita esce l'adulto e il piccolo compie brevi voli all'interno delle grotte; ad una certa ora della notte anche il giovane si unisce all'adulto e all'alba il sito della colonia appare deserto.

La colonia di *Myotis emarginatus* ha lasciato il rifugio delle grotte, verso un nuovo rifugio di mezza estate, probabilmente non molto distante.

Per poter rintracciare il nuovo rifugio, sembra adatta una ricerca con l'utilizzo della tecnica di *radio-tracking*, in programma tra le ricerche future.

La temperatura del sito di rifugio nei mesi di utilizzo è di circa 20 °C (19-24 °C nel mese di luglio) in linea con i dati di bibliografia.

La presente ricerca comprende una serie di analisi sulla dieta di *Myotis emarginatus*, che dimostra una elevata specializzazione di questa specie verso la predazione degli aracnidi; i ditteri sono molto importanti quantitativamente nella dieta di questi pipistrelli, insieme a coleotteri, imenotteri e altri gruppi minori. È stato verificato un costante significativo aumento del consumo di lepidotteri nel periodo dell'allattamento (nel mese di luglio).

È stato provato che l'ambiente delle grotte non costituisce solo il rifugio per questi pipistrelli, ma anche una zona di caccia; dopo il tramonto e durante la notte, era frequente sentire i tonfi degli animali che si gettano a corpo morto sulle ragnatele e sul terreno per catturare le prede; anche sulle deiezioni compaiono grani di sabbia o piccoli sassolini a testimoniare il contatto diretto col suolo o con le pareti delle ragnatele delle prede; piccoli frammenti di tela di ragno si trovano sia sulle deiezioni che sulla pelliccia (di aspetto lanoso).

Occorre infine sottolineare l'importanza di questa colonia riproduttiva, l'unica finora nota nella regione Veneto, e



Fig. 10 – In alto: una delle grate a croce installate all'interno delle grotte di Mirano. La stretta maglia impedisce il passaggio dei pipistrelli. In basso: la "finestra" che collega le grotte alla ghiacciaia. Questa finestra rappresentava un normale punto di transito per i pipistrelli, nell'estate del 2001 (A). Nel 2002, l'inserimento della sbarra centrale (che taglia a metà la luce della finestra, 36 x 90cm.), ha impedito il passaggio dei Vespertili smarginati (B).

la necessità di provvedere alla protezione delle colonie, *in primis* informando correttamente le amministrazioni pubbliche (in prima battuta assai poco sensibili al problema) sullo status di specie protetta dei nostri pipistrelli, *in secundis* coinvolgendole direttamente per una protezione attiva delle colonie.

### Ringraziamenti

I più sentiti ringraziamenti vanno al dottor Régis Huet e al dottor Laurent Arthur del Museo di Bourges (Francia) per la preziosa collaborazione, i consigli e i dati inediti forniti per il presente lavoro.

Un ringraziamento va all'amministrazione del comune di Mirano (Venezia), in particolare all'ing. Roberto Lumine, che dopo alcune perplessità iniziali, ha permesso le attività di ricerca all'interno del parco comunale di Villa Belvedere e del Castelletto.

Un grazie alla prof. Margherita Turchetto, del Dipartimento di Biologia dell'Università di Padova, per il sostegno e la collaborazione alla ricerca.

### Bibliografia

- ARTHUR L. (1999) - Le Murin à oreilles échancrées *Myotis emarginatus*. In : Roué, S.Y. & Barataud M., Habitats de chasse des Chiroptères menacés en Europe : synthèse des connaissances actuelles en vue d'une gestion conservatrice. *Rhinolophe, Spécial*, 2: 56-61.
- BON M., VERNIER E. (1995) - Una colonia di allevamento di Vespertilio smarginato, *Myotis emarginatus* (E.Geoffroy,

1806), in pianura veneta (Mirano, Venezia) (*Mammalia, Chiroptera*). *Lavori - Soc. Ven. Sc. Nat.*, 20: 89-93.

DAL PIAZ G.B. (1927) - I Mammiferi fossili e viventi delle Tre Venezie. Parte Sistematica n. 2. Chiroptera. *Studi Trentini Sc. Nat.*, 8: 171-198.

HUET R., LEMAIRE M., ARTHUR L., DEL GIUDICE N. (2002) - First results in radio-tracking Geoffroy's Bat, *Myotis emarginatus*, in Centre region, France. Abs.9<sup>e</sup> E.B.R.S. Symp., Le Havre (Francia): 31.

KRULL D., SCHUMM A., METZENER W., NEUWEILER G. (1991) - Foraging areas and foraging behavior in the notch-eared bat, *Myotis emarginatus*. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, 28: 247-253.

LANZA B. (1959) - *Chiroptera*. In: Toschi A. & Lanza B (1959); Fauna d'Italia, IV, *Mammalia, Generalità, Insectivora, Chiroptera*. Calderini, Bologna: 187-473.

LAPINI L., DALL'ASTA A., DUBLO L., SPOTO M., VERNIER E. (1996) - Materiali per una teriofauna dell'Italia Nord-Orientale (Mammalia, Friuli-Venezia Giulia). *Gortania- Atti Museo Friul. di Storia Nat.*, 17/1995: 149-248.

LIMPENS H., MOSTERT K., BONGERS W. (1997) - Atlas van de nederlandse vleermuizen. KNNV Uitgeverij (Utrecht), 260 pp.

NIEDERFRINIGER O. (2001) - I Pipistrelli in Alto Adige. Museo Scienze Naturali Alto Adige, 58 pp.

NINNI A.P. (1878) - Materiali per la fauna veneta. I. *Chiroptera*. *Atti R. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti (Venezia)*, 680-738.

RUFFO S. (1938) - Studio sulla fauna cavernicola della regione veronese. *Boll. Ist. Entom. Univ. Bologna*, 10: 70-116.



Fig. 11 - Alcuni individui riparati all'interno di una fessura, probabilmente a seguito di un forte disturbo all'interno delle "grotte" (foto scattata il 19/06/2002).

- SCHOBER W., GRIMMBERGER E. (1989) - A Guide of Bats of Britain and Europe. Hamlyn, London, 224 pp.
- SCHOBER W., GRIMMBERGER E. (1997) - Die Fledermause Europas. Kosmos, Stuttgart, 267 pp.
- SHIEL C.B., MC ANEY C.M., FAIRLEY J.S. (1991) - Analysis of the diet of Natterer's bat *Myotis nattereri* and the common long-eared bat *Plecotus auritus* in the West of Ireland. *J. Zool.*, **223**: 299-305.
- SULLIVAN C.M., SHIEL C.B., MC ANEY C.M., FAIRLEY J.S. (1993) - Analysis of the diets of Leisler's *Nyctalus leisleri*, Daubenton's *Myotis daubentoni* and pipistrelle *Pipistrellus pipistrellus* bats in Ireland. *J. Zool.*, **231**: 656-663.
- VERGOOSSEN W.G. (1992) - Een Kraamkamer van de Ingekorven Vleermuis in Midden-Limburg. *Natuurhistorisch Maandblad*, **81**(4) : 66-74.
- VERNIER E. (1996) - *Myotis emarginatus* (E. Geoffroy, 1806). In: Bon M., Paolucci P., Mezzavilla F., De Battisti R., Vernier E. (Eds.) 1995- Atlante dei Mammiferi del Veneto. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **21** suppl.: 36.
- VERNIER E. (1997) - Manuale pratico dei Chiroteri Italiani (Seconda edizione, riveduta ed aggiornata). Società Cooperativa Tipografica, Padova, 157 pp.
- VERNIER E. (2000) - I Chiroteri della provincia di Padova. Atti I Conferenza interregionale sull'Ecologia e Distribuzione dei Chiroteri italiani, Vicenza: 105-133.
- VERNIER E. (2001) - Analisi della fauna dei Mammiferi Chiroteri della regione Trentino-Alto Adige. Atti XI Conv. regionale di Speleol. del Trentino-Alto Adige (Rovereto, maggio 1997), Ediz. Osiride: 219-236.
- VERNIER E., FARRONATO I. (2000) - Interessanti catture di Chiroteri con reti in provincia di Vicenza. Atti I Conferenza interregionale sull'Ecologia e Distribuzione dei Chiroteri italiani, Vicenza: 180-184.
- VERNIER E., TIGNER J. (2000) - Interessanti catture di Chiroteri con reti in provincia di Pordenone. Atti I Conferenza interregionale sull'Ecologia e Distribuzione dei Chiroteri italiani, Vicenza: 171-173.
- WHITAKER J.O. (1988) - Food habits analysis of insectivorous bats, In: Kunz T. (ed.) "Ecological & behavioral methods for the study of bats", Smithsonian Instit. Press, Washington D. C.: 171-189.
- ZAHN A., HENATSCH B. (1998) - Bevorzugt *Myotis emarginatus* kühlere Wochenstubenquartiere als *Myotis myotis*? *Z. Säugetierkunde*, **63**: 26-31.

## SUL FITOPLANCTON DEL BACINO NORD DELLA LAGUNA DI VENEZIA (RICERCHE STAGIONALI IN FASE DI QUADRATURA E DI SIZIGIA)

CLAUDIO TOLOMIO\*

**Key words:** Venice lagoon, northern basin, phytoplankton, neap tide, spring tide.

### Riassunto

Nel corso di quattro campagne stagionali è stata studiata l'influenza delle maree di quadratura e di sizigia sulla composizione e sull'abbondanza del fitoplancton in due stazioni situate nel bacino settentrionale della laguna di Venezia, rispettivamente in prossimità delle isole di Campalto e di Carbonera.

I risultati ambientali hanno evidenziato come questo settore della laguna, alquanto interno, risenta solo marginalmente delle acque di provenienza marina, mentre durante il riflusso sia interessato dall'apporto di corpi idrici di provenienza continentale, a seguito del drenaggio dei bassi fondali a ridosso della gronda lagunare.

Anche i dati biologici confermano tale situazione: la composizione del fitoplancton manifesta una evidente prevalenza di forme preferenzialmente dulcicole o, quanto meno, oligoalobie (Cianofitee, Clorofitee, Euglenofitee e, tra le Diatomee, *Cyclotella glomerata* e *Cylindrotheca closterium*), soprattutto nelle acque uscenti in fase di sizigia. Quantitativamente si sono riscontrate differenze consistenti tra fitoplancton entrante e fitoplancton uscente, anche in condizioni di scarso ricambio idrico (fase di quadratura). Nella stazione di Campalto non si sono quasi mai registrati valori superiori a  $3 \cdot 10^5$  cell.L<sup>-1</sup>; decisamente più alti i valori ottenuti nella stazione di Carbonera, in cui in febbraio, maggio e agosto, sia in quadratura che in sizigia, si è più volte superata la soglia di  $5 \cdot 10^5$  cell.L<sup>-1</sup>.

### Abstract

*The phytoplankton in the northern basin of Venice lagoon (Seasonal samplings during neap and spring tides).*

The influence of neap and spring tides on the composition and cell density of phytoplankton has been investigated in two stations of northern basin of Venice lagoon, respectively next Campalto and Carbonera isles, and during four seasonal researches.

Hydrological results have shown that this lagoon area, rather internal, only partially suffers the influences of sea water, and that during the ebb-tide, the basin is affected by great bodies of water from dry land, as a consequence of depths drain next to the lagoon border.

Biological results also confirm this situation: the phytoplankton composition shows a clear prevalence of fresh-water species or, at least, oligoalobie (Cyanophyceae, Chlorophyceae, Euglenophyceae and, between Diatomophyceae, *Cyclotella glomerata* and *Cylindrotheca closterium*), especially in spring falling waters.

Quantitatively great differences between ebb-tide and flood-tide phytoplankton have been verified, also in scarce water exchange conditions (neap tides). The values obtained in the Campalto station have never exceeded  $3 \cdot 10^5$  cell.L<sup>-1</sup>. The values in the Carbonera station were much more elevated: in February, May and August the limit of  $5 \cdot 10^5$  cell.L<sup>-1</sup> has been exceeded quite often both in neap tides or in spring tides.

### Introduzione

Lo studio delle comunità fitoplanctoniche che caratterizzano le acque di un bacino lagunare presuppone la conoscenza della dinamica dei corpi idrici, vale a dire direzione e intensità delle correnti che, come è noto, dipendono dal momento di marea e dalle fasi lunari. Il tutto, rapportato alla configurazione geomorfologica del bacino stesso, nonché alle condizioni idrometeorologiche contingenti, si traduce in un'ampia variabilità a qualsiasi scala temporale (ACRI *et al.*, 1995).

Nelle prime ricerche sul fitoplancton della laguna di Venezia (CARAZZI & GANDORI, 1912; MIGLIARDI O'RIORDAN, 1925; ZANON, 1938; ISSEL, 1941) si prestò attenzione soprattutto all'aspetto tassonomico; in seguito

si cominciò a considerare anche l'abbondanza delle comunità microalgali, la loro stagionalità e le variazioni in relazione al flusso di marea (MARCHESONI, 1954). In questo modo si evidenziò come lo studio sulle microalghe planctoniche, soggette più o meno passivamente al gioco ritmico delle maree, non poteva avere un reale valore conoscitivo in mancanza di precisi riferimenti alla situazione idrodinamica della zona esaminata e al momento di campionamento. Su tale base si sono svolti i lavori successivi, a partire dagli anni settanta (VOLTOLINA, 1973, 1975) e ottanta (SOCAL, 1981; SOCAL *et al.*, 1985; TOLOMIO, 1988), per arrivare a fine secolo con una serie di ricerche aventi molteplici finalità ma sempre basate sulla conoscenza e interpretazione dei fenomeni legati all'idrodinamismo lagunare

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

(TOLOMIO, 1993; TOLOMIO *et al.*, 1996, 1999). Con la stessa impostazione sono state affrontate problematiche che implicavano non solo la fase di marea ma anche la fase lunare, tenuto conto che l'ampiezza tidale può condizionare in modo determinante la velocità delle correnti e quindi l'entità dei volumi d'acqua che entrano in gioco. Di recente sono stati pubblicati i dati di una ricerca condotta nel bacino meridionale per verificare l'influenza delle maree di sизigia e di quadratura sulle comunità fitoplanctoniche lagunari (TOLOMIO & BULLO, 2001); il presente lavoro, se pur con cadenza stagionale, vuole completare le informazioni al riguardo relativamente al bacino settentrionale.

### Materiali e metodi

Sono state scelte due stazioni nello specchio d'acqua a nord dell'Isola di Murano (Fig. 1), una a ridosso dell'Isola di Campalto (st. CM) e una in prossimità dell'Isola di Carbonera (st. CB). I due siti di prelievo, scelti deliberatamente al di fuori dell'alveo dei rispettivi canali navigabili, distano tra loro circa 3 chilometri e risultano separati da un'importante via d'acqua, il canale di Tessera.

I prelievi sono stati effettuati nei mesi di novembre (1994), febbraio, maggio e agosto (1995), sia durante la

fase di quadratura, quando l'ampiezza di marea risulta alquanto ridotta, sia in sизigia, allorché le maree presentano invece la massima ampiezza. In ogni campagna sono stati eseguiti due campionamenti, uno in marea entrante e uno in marea uscente (Fig. 2), prendendo in esame sia le acque di superficie che quelle in prossimità del fondo. La disponibilità di un natante veloce e adatto a muoversi su bassi fondali ha consentito di campionare entro tempi ristretti e quindi in condizioni di marea molto simili per entrambe le stazioni.

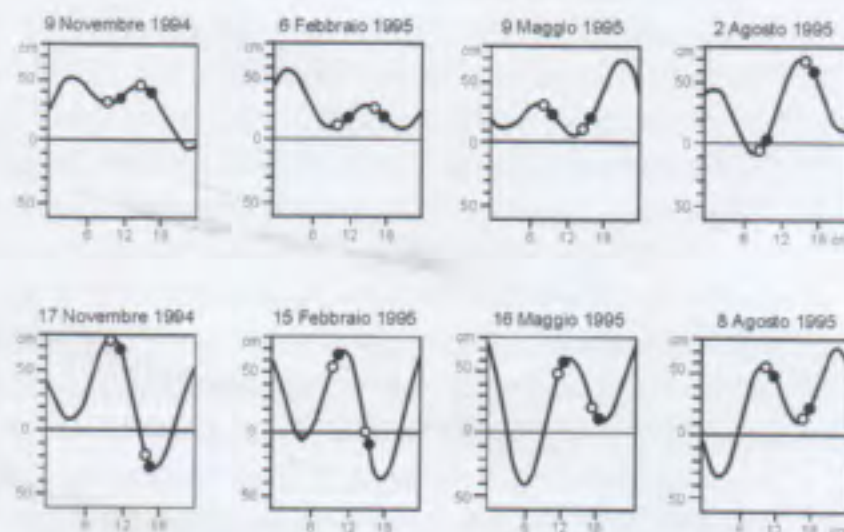


Fig. 2 – Curve di marea in occasione delle campagne di prelievo in quadratura (sopra) e in sизigia (sotto) (○ = campionamenti nella stazione CM; ● = campionamenti nella stazione CB). (da: Previsioni di marea (anno 1994 e anno 1995), pubblicate a cura del Comune di Venezia e del Ministero LL.PP. – Uff. Idrogr. Magistrato alle Acque).



Fig. 1 – Area di studio (● = stazioni).

Poiché la colonna d'acqua, nei siti prescelti, si è dimostrata alquanto ridotta, per i campionamenti si è utilizzata una bottiglia opportunamente progettata per bassi fondali (Fig. 3). Si tratta di un cilindro in plexiglass, del diametro di 10 cm, calato orizzontalmente; all'atto del prelievo, tramite un messaggero in acciaio fatto scorrere lungo la sagola di sostegno, le due basi vengono tappate mediante semisfere in PVC richiamate da una corda elastica che le unisce passando all'interno del cilindro stesso, dove peraltro, a ridosso della parete, trovasi alloggiato anche un termometro a mercurio a scala decimale.

Si sono esaminati i seguenti parametri (tra parentesi l'apparecchiatura o la metodica impiegata): temperatura (termometro annesso alla bottiglia preleva campioni); trasparenza (disco di Secchi); concentrazione idrogenionica (pH-metro portatile Hanna Instruments); salinità (densimetri Richter & Wiese, KG Berlin); ossigeno disciolto (metodo Winkler, modificato CARPENTER, 1965); percentuali di saturazione in O<sub>2</sub> (tabelle di GREEN & CARRIT, 1967), sali nutritivi (STRICKLAND & PARSONS, 1972).

Il materiale biologico è stato fissato con formaldeide in ragione del 4 % (concentrazione finale) e quindi esaminato con microscopio invertito secondo la metodica proposta da UTERMÖHL (1958) e ripresa da LUND *et al.* (1958).

Per il riconoscimento delle specie si è fatto riferimento ai seguenti Autori: per le Cyanophyceae, GEITLER (1932); per le Dinophyceae, SCHILLER (1933-1937) e DODGE (1982); per le Diatomophyceae, VAN HEURCK (1899),



PERAGALLO & PERAGALLO (1897-1908), HUSTEDT (1930-1966) e VAN DER WERFF & HULS (1957-1974); per le Chlophyceae e le Crysophyceae, PRESCOTT (1962); per le Euglenophyceae, HUBER-PESTALLOZZI (1955). Molte forme flagellate, di piccole dimensioni (< 6  $\mu\text{m}$ ) e per questo di difficile identificazione, sono state ascritte al gruppo atipico dei Microflagellati secondo i principi formulati da TRAVERS (1973) e comunque conteggiate in considerazione della loro presenza talvolta importante.

Per gli aggiornamenti tassonomici e nomenclaturali si sono consultati VAN LANDINGHAM (1967-1979), KRAMMER & LANGE-BERTALOT (1986-1991), ROUND *et al.* (1990), TOMAS (1997).

Gli indici di diversità e di dominanza sono stati calcolati rispettivamente secondo SHANNON & WEAVER (1963) e secondo HULBURT (1963).

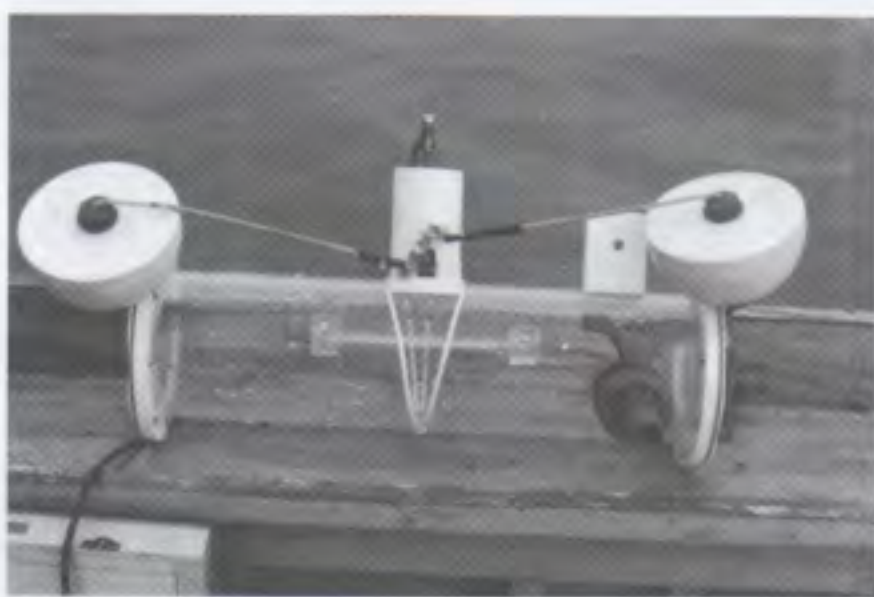


Fig. 3 – Bottiglia preleva-campioni in posizione “aperta”: è visibile il meccanismo che ne comanda la chiusura tramite le due semisfere in PVC. Si può notare inoltre il termometro sistemato a ridosso della parete e il rubinetto di scarico.

## Risultati e discussione

La quantità di particolato in sospensione, dovuto alle torbide degli immissari nonché alla rimozione dei sedimenti di fondo, prevalentemente limosi, da parte delle correnti di marea, condiziona la trasparenza delle acque, sempre limitata (in genere inferiore a 1 m), in particolare durante il riflusso e nel periodo primaverile ed estivo.

L'escursione termica annuale (Tab. 1) è stata di quasi 25 °C, a dimostrazione che in bacini poco profondi si risente in modo accentuato e repentino delle variazioni atmosferiche. L'azione mitigatrice del mare sembra manifestarsi soprattutto d'estate, mentre nel periodo invernale, contrariamente al previsto, sono più calde le acque di deflusso. È tuttavia da rilevare che la regola che prevede acque in superficie più fredde nel periodo invernale e più calde nel periodo estivo rispetto a quelle di fondo (FAGANELLI, 1954, per la laguna sud; CIOCE *et al.*, 1979, per la laguna nord), risulta poco rispettata, con un'inversione di tendenza riscontrata in più prelievi. In ogni caso le minime escursioni di marea in quadratura dovrebbero favorire il riscaldamento (o il raffreddamento, a seconda delle stagioni) delle acque lagunari (MOZZI, 1959).

Il contenuto salino si è sempre mantenuto su valori sufficientemente elevati (> 23 PSU) in tutti i periodi di cam-

pionamento (Tab. 1), fatta eccezione per i prelievi effettuati durante il periodo di sizigia di novembre e di maggio (in marea entrante: < 20 PSU). D'altro canto, anche lungo il Canale di Burano, sono state osservate salinità elevate, sia in quadratura che in sizigia, anche durante le fasi di deflusso (SOCAL *et al.*, 1987)

Quasi sempre sovrassature in ossigeno le acque in febbraio e in agosto; a maggio, limitatamente alla marea entrante, e a novembre, in tutti i prelievi, le percentuali di saturazione si sono mantenute su valori compresi tra 73 e 100 % (Tab. 1); molto spesso, sia in quadratura che in sizigia, il contenuto in O<sub>2</sub> è apparso più elevato nelle acque defluenti a riprova di un arricchimento probabilmente dovuto all'abbondante vegetazione di fondo, come in genere si può più palesemente constatare in bacini arginati quali le valli da pesca (ANDREOLI & TOLOMIO, 1988)

Il pH, nel corso della ricerca, ha oscillato tra 7,7 e 8,6, con valori più elevati quasi sempre misurati in marea uscente, a differenza di quanto segnalato da VOLTOLINA (1977) per il bacino di Malamocco.

I valori relativi ai nutrienti (Tab. 1) si mantengono nell'ambito della variabilità constatata in altre zone della laguna settentrionale (CIOCE *et al.*, 1979; BIANCHI *et al.*, 1987). Lo ione ortofosforico è risultato in genere inferiore a 0,5  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ ; solo in novembre, soprattutto nelle acque di superficie, si sono avuti valori superiori a 1  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ . Concentrazioni apprezzabili si sono ottenute per lo ione ammonio, che in alcune occasioni ha superato la soglia di 10  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ . Relativamente meno abbondante, invece, l'azoto nitroso e quello nitrico, le cui quantità hanno oscillato rispettivamente tra 0,05 e 1,31  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  e tra 0,16 e 2,74  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ . In effetti, soprattutto i valori dell'azoto nitrico appaiono ben più bassi di quanto rilevato in precedenza sia in questo che in altri settori della laguna veneta (BIANCHI *et al.*, 1990, 1998; BRUNETTI *et al.*, 1983)

Il tenore in ortosilicati, sempre maggiore a 15  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ , fatta eccezione per i dati di febbraio compresi tra 4 e 14  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ , denota una certa influenza degli apporti continentali, anche se non sempre i valori più elevati (in alcune occasioni superiori a 50  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ ) si sono registrati nelle acque uscenti o in quelle superficiali, caratterizzate da una minore salinità.

Il fitoplancton è risultato costituito da 96 taxa identificati a livello di specie (Tab. 2) e così ripartiti: Dinophyceae 1, Diatomophyceae 77, Chlorophyceae 15, Crysophyceae 1, Euglenophyceae 2.

È sorprendente la scarsa presenza di Dinoficee; è tuttavia da ricordare che in alcuni campioni questa classe è rappresentata in modo significativo da alcune forme di difficile determinazione, appartenenti per lo più ai generi *Peridinium*, *Glenodinium* e *Gymnodinium*. Anche le Cianoficee (generi *Nostoc*, *Chroococcus* e *Oscillatoria*) hanno palesato analoghe difficoltà nel riconoscimento tassonomico, pur essendo in taluni prelievi discretamente abbondanti. Come di consueto, si è avuta una netta prevalenza da parte delle Diatomee, per lo più costituite da quelle forme ticopelagiche che in laguna sono sempre diffuse, talvolta anche in quantità abbondante (generi *Amphora*, *Cocconeis*, *Gyrosigma*, *Navicula*, *Nitzschia*, *Pleurosigma*,

*Synedra*). Mancano invece del tutto specie tipicamente eupelagiche (i.e., generi *Chaetoceros*, *Proboscia*, *Rhizosolenia*), che possono invece trovarsi in numero apprezzabile nelle aree più prossime alle bocche di porto (SOCAL, 1981; TOLOMIO *et al.*, 1999).

La stagionalità può influire in modo determinante sulla composizione delle comunità microalgali: piuttosto diversificata è apparsa la microflora rinvenuta nel mese di maggio con oltre 70 taxa, mentre a febbraio sono stati identificati solo una ventina di taxa. Esistono peraltro alcune specie che sono presenti in tutti i periodi dell'anno facendo supporre un loro carattere perennante: il numero di queste forme ad ampia valenza temporale potrebbe essere maggiore se il ritrovamento di quelle meno abbondanti non fosse legato alla casualità della raccolta e al carattere puntiforme del campione esaminato.

L'influenza della direzione della corrente non sembra essere in quest'area particolarmente sensibile: le stesse specie sono presenti sia nelle acque di flusso che in quelle di deflusso a testimonianza che trattasi di popolamenti costituiti prevalentemente da entità euriecie.

Una certa differenza nei valori quantitativi si è invece osservata tra le due stazioni: il numero di cellule è apparso tendenzialmente superiore in prossimità dell'isola di Carbonera rispetto a Campalto (Fig. 4), dove solo raramente si sono avuti valori superiori a  $3 \cdot 10^5$  cell.L<sup>-1</sup>. La massima quantità di fitoplanctoni si è registrata nel periodo estivo, allorché, durante il deflusso di sizigia, in entrambe le stazioni si è superato  $0,5 \cdot 10^6$  cell.L<sup>-1</sup> (Tab. 3). Questi valori solo in parte sono attribuibili alle Diatomee: infatti, a Campalto si è avuta una notevole proliferazione di Euglenoficee (oltre  $4 \cdot 10^5$  cell.L<sup>-1</sup> in superficie) mentre a Carbonera contribuiscono alla biomassa soprattutto Cloroficee e Cianoficee (con oltre  $1 \cdot 10^5$  cell.L<sup>-1</sup>). Il valore in assoluto più elevato ( $1,7 \cdot 10^6$  cell.L<sup>-1</sup>) si è comunque riscontrato in febbraio (quadratura), allorché nelle acque di fondo della stazione CB si è avuto un notevole numero di Criptoficee di difficile identificazione tassonomica. A questo proposito non deve inoltre essere trascurato il ruolo che talora possono assumere i Microflagellati, specialmente nelle acque defluite: nella st. CM la loro percentuale ha superato, in alcuni campioni, il 30 % del totale di cellule; ancora più importante la loro presenza in corrispondenza della st. CB, con valori

Tab. 1 – Valori relativi ai vari parametri presi in esame nel corso della ricerca nelle stazioni CM e CB (E = entrante; U = uscente; s = superficie; f = fondo).

Mese	novembre				febbraio				maggio				agosto					
	quadratura		sizigia		quadratura		sizigia		quadratura		sizigia		quadratura		sizigia			
Fase lunare	E	U	E	U	E	U	E	U	E	U	E	U	E	U	E	U		
temperatura	CM	s	14,4	14,6	13,1	13,0	6,5	7,2	8,3	9,8	20,9	22,4	17,2	17,3	26,4	29,0	27,4	26,1
		f	15,4	14,6	13,6	13,0	6,2	7,1	8,4	9,3	20,1	22,7	16,8	17,5	26,6	28,1	27,3	26,5
	CB	s	13,9	14,6	13,0	13,6	5,5	6,8	7,8	9,7	21,3	23,1	16,5	17,6	25,7	29,0	26,0	26,5
		f	14,7	15,0	12,7	13,3	5,7	6,9	7,7	9,3	20,7	23,9	16,7	18,3	26,1	30,4	26,6	26,4
salinità ‰	CM	s	23,9	25,1	18,3	25,3	29,4	28,1	30,7	28,2	27,4	27,3	18,5	17,9	26,1	30,9	28,3	24,5
		f	31,6	27,7	24,2	24,3	28,0	30,7	30,7	26,7	30,1	27,3	18,5	19,2	26,1	31,1	28,1	24,3
	CB	s	23,9	23,9	14,6	22,6	26,8	28,0	29,4	28,1	28,3	28,6	25,7	21,8	26,0	29,7	28,0	23,1
		f	29,0	29,2	14,6	22,7	26,8	28,2	31,0	28,1	28,8	28,5	26,1	22,3	27,1	28,7	28,3	25,7
ossigeno %	CM	s	78	76	82	92	133	129	102	113	100	136	87	131	126	188	118	131
		f	88	74	73	91	126	166	103	114	94	132	86	130	122	175	112	108
	CB	s	79	82	75	79	108	124	102	110	86	132	91	113	189	221	122	168
		f	83	85	73	84	116	127	103	109	89	133	92	111	187	218	110	160
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> μmol.	CM	s	1,26	1,18	1,45	2,26	0,39	0,62	0,32	0,63	0,55	0,43	0,90	0,99	0,42	0,09	0,46	0,35
		f	0,51	0,83	1,36	1,50	0,33	0,38	0,35	0,27	0,47	0,31	0,48	1,01	0,61	0,21	0,31	0,32
	CB	s	1,17	1,15	1,45	1,65	0,16	0,16	0,73	0,58	0,38	0,16	0,49	0,33	0,25	0,10	0,10	0,50
		f	0,54	0,41	1,28	0,81	0,19	0,14	0,15	0,24	0,08	0,21	0,14	0,26	0,37	0,05	0,08	0,30
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> μmol.	CM	s	2,06	1,79	1,76	2,42	1,29	1,55	1,19	1,42	0,24	0,26	0,64	0,96	0,37	0,32	0,19	0,18
		f	0,94	1,43	1,60	2,13	1,24	1,13	1,15	1,14	0,17	0,21	0,72	1,90	0,41	0,33	0,44	0,24
	CB	s	2,02	1,90	1,82	2,74	1,45	1,44	1,43	1,41	0,20	0,18	1,06	0,5	0,06	0,24	0,29	0,03
		f	1,04	1,14	1,73	2,70	1,47	1,42	1,00	1,22	0,18	0,16	0,77	0,64	0,06	0,28	0,27	0,11
SiO <sub>4</sub> <sup>4-</sup> μmol.	CM	s	42,3	41,3	40,0	61,7	3,7	10,5	6,7	13,9	45,6	42,5	22,2	25,1	55,6	32,4	37,7	45,7
		f	17,1	31,6	34,7	64,1	3,4	4,3	6,8	5,5	30,1	37,2	25,8	48,8	51,6	33,5	53,1	67,9
	CB	s	55,1	40,8	49,2	59,9	5,4	4,5	14,0	12,3	23,5	15,7	30,8	16,5	51,5	55,9	47,1	27,5
		f	27,7	21,9	37,8	58,1	5,2	4,1	4,8	6,8	20,4	18,5	30,0	26,8	39,4	41,7	40,5	34,0

Tabella 2 – Elenco dei taxa rinvenuti nelle due stazioni nel corso dei vari prelievi stagionali, con indicazione della frequenza (- = assente; + = presente in tutti i campioni con meno di 10 cell. mL<sup>-1</sup>; ++ = presente in più campioni con un numero di cellule compreso tra 10 e 100 per mL; +++ = presente occasionalmente con oltre 100 cell. mL<sup>-1</sup>) durante la marea entrante (M.E.) e la marea uscente (M.U.).

	novembre		febbraio		maggio		agosto	
	M.E.	M.U.	M.E.	M.U.	M.E.	M.U.	M.E.	M.U.
<b>DINOPHYCEAE</b>								
<i>Scrippsiella trochoidea</i> (Stein) Loeblich III	-	-	-	-	+	+	-	+
<b>DIATOMOPHYCEAE</b>								
<i>Achnanthes brevipes</i> Agardh	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Actinocyclus ehrenbergii</i> Ralfs	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Amphora coffeiformis</i> (Agardh) Kützing	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Amphora exigua</i> Gregory	+	-	-	-	+	++	+	+
<i>Amphora hyalina</i> Kützing	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Amphora ovalis</i> (Kützing) Kützing	+	+	-	-	-	-	-	+
<i>Amphora turgida</i> Gregory	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Amphora veneta</i> Kützing	-	-	-	+	+	++	+	+
<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehrenberg) Ralfs	+	-	-	+	-	+	-	++
<i>Biddulphia biddulphiana</i> (J.E. Sm.) Boyer	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Cocconeis dirupta</i> Gregory	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Cocconeis molesta</i> Kützing	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg	+	-	+	+	-	+	-	-
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Schmidt	-	-	-	+	+	+	-	-
<i>Cyclotella compta</i> (Ehrenberg) Kützing	-	-	-	-	-	++	-	-
<i>Cyclotella glomerata</i> Bachmann	++	+	-	+	+	++	+++	+++
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	-	-	-	-	+	-	-	+
<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	-	-	-	+	++	+	+	+
<i>Cyclotella operculata</i> (Agardh) Kützing	+	+	-	+	+	+	-	-
<i>Cyclotella striata</i> (Kützing) Grunow	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehrenberg) Reimer & Lewin	+	-	-	+	+	+	+++	+++
<i>Diploneis crabro</i> Ehrenberg	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Entomoneis alata</i> (Ehrenberg) Ehrenberg	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle & Mann	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Fragilaria intermedia</i> (Grunow) Grunow	-	-	-	-	-	+	++	++
<i>Fragilaria striatula</i> Lyngbye	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngbye) Kützing	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Grammatophora oceanica</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Grunow) Cleve	-	+	-	-	+	-	+	-
<i>Gyrosigma attenuatum</i> (Kützing) Cleve	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehrenberg) Rabenhorst	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Gyrosigma fasciola</i> (Ehrenberg) Griffith & Henfrey	-	-	-	-	+	-	+	++
<i>Gyrosigma wansbeckii</i> (Donkin) Cleve	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Hantzschia hyalina</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cleve	+	-	+	+	+	+	+	+
<i>Leptocylindrus minimus</i> Gran	+	++	+	+	-	-	+	-
<i>Licmophora gracilis</i> (Ehrenberg) Grunow	-	-	-	-	-	-	+	-
<i>Licmophora juergensii</i> Agardh	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Melosira moniliformis</i> (Müller) Agardh	+	-	+++	++	++	++	+	++
<i>Melosira nummuloides</i> (Dillwyn) Agardh	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehrenberg) Cleve	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Navicula aemula</i> Grunow	+	-	-	-	-	-	++	-
<i>Navicula ammophila</i> Grunow	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Navicula arenaria</i> Donkin	-	-	-	-	+	-	-	-

Continua Tab. 2

<i>Navicula cincta</i> (Ehrenberg) Ralfs	+	+	+	+	++	+	+	+
<i>Navicula cryptocephala</i> Kützing	-	-	-	-	+	++	++	++
<i>Navicula gracilis</i> Ehrenberg	-	-	-	-	+	+	-	-
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Navicula halophila</i> (Grunow) Cleve	+	-	+	-	+	+	++	++
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Kützing	-	-	-	-	+	-	+	+
<i>Navicula mutica</i> Kützing	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Navicula peregrina</i> (Ehrenberg) Kützing	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Navicula salinarum</i> Grunow	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Nitzschia acicularis</i> (Kützing) W. Smith	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Nitzschia hungarica</i> Grunow	-	-	+	-	+	+	-	-
<i>Nitzschia incurva</i> Grunow	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Nitzschia longissima</i> (Brébisson) Grunow	+	-	-	-	+	+	+	+
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grunow	-	-	-	-	-	-	++	-
<i>Nitzschia obtusa</i> W. Smith	+	-	-	-	-	+	-	-
<i>Nitzschia sigma</i> (Kützing) W. Smith	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Pinnularia rectangulata</i> (Gregory) Cleve	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Pleurosigma affine</i> Grunow	-	-	-	-	+	-	+	-
<i>Pleurosigma salinarum</i> Grunow	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Psammodictyon panduriforme</i> Gregory	-	-	-	-	+	+	+	-
<i>Synedra acus</i> Kützing	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Synedra gaillonii</i> (Bory) Ehrenberg	-	-	+	-	+	-	-	+
<i>Synedra pulchella</i> (Ralfs) Kützing	-	-	-	-	+	+	-	+
<i>Tabularia tabulata</i> (Agardh) Snoeijis	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Thalassionema nitzschoides</i> (Grunow) Grunow	-	-	-	-	-	+	+	-
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber	-	-	-	-	+	+	+	+
<i>Thalassiosira gravida</i> Cleve	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i> Cleve	-	-	-	-	-	+	-	+
<i>Tryblionella acuminata</i> W. Smith	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Tryblionella constricta</i> (Kützing) Poulin	+	+	-	-	+	+	-	-
<i>Tryblionella gracilis</i> W. Smith	+	-	-	-	+	+	-	+
<b>CHLOROPHYCEAE</b>								
<i>Actinastrum hantzschii</i> Lagerheim	-	-	-	-	-	-	-	++
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs	-	+	-	+	-	+	+	+
<i>Chlamidomonas globosa</i> Snow	++	-	+	-	-	++	-	+
<i>Coelastrum microporum</i> Naegeli	-	-	-	-	-	-	-	++
<i>Crucigenia quadrata</i> Morren	++	++	-	-	-	-	-	-
<i>Pediastrum duplex</i> Meyen	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lagerheim) Chodat	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Scenedesmus abundans</i> (Kirchner) Chodat	-	-	-	-	-	-	-	++
<i>Scenedesmus armatus</i> (Chodat) G.M. Smith	+	++	+	++	+	+	+	++
<i>Scenedesmus bernardii</i> G.M. Smith	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turpin) Kützing	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Scenedesmus falcatus</i> Chodat	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Scenedesmus opoliensis</i> Richter	++	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turpin) Brébisson	-	+	-	+	+	-	++	++
<i>Tetraedron minimum</i> (A. Braun) Hansgirg	+	-	-	-	-	-	-	-
<b>CHRYSOPHYCEAE</b>								
<i>Dinobryon sertularia</i> Ehrenberg	-	-	-	-	-	+	-	-
<b>EUGLENOPHYCEAE</b>								
<i>Astasia variabilis</i> Skvortzow	-	-	-	-	-	+	-	-
<i>Eutreptiella marina</i> Da Cunha	+	+	-	-	-	+++	-	++

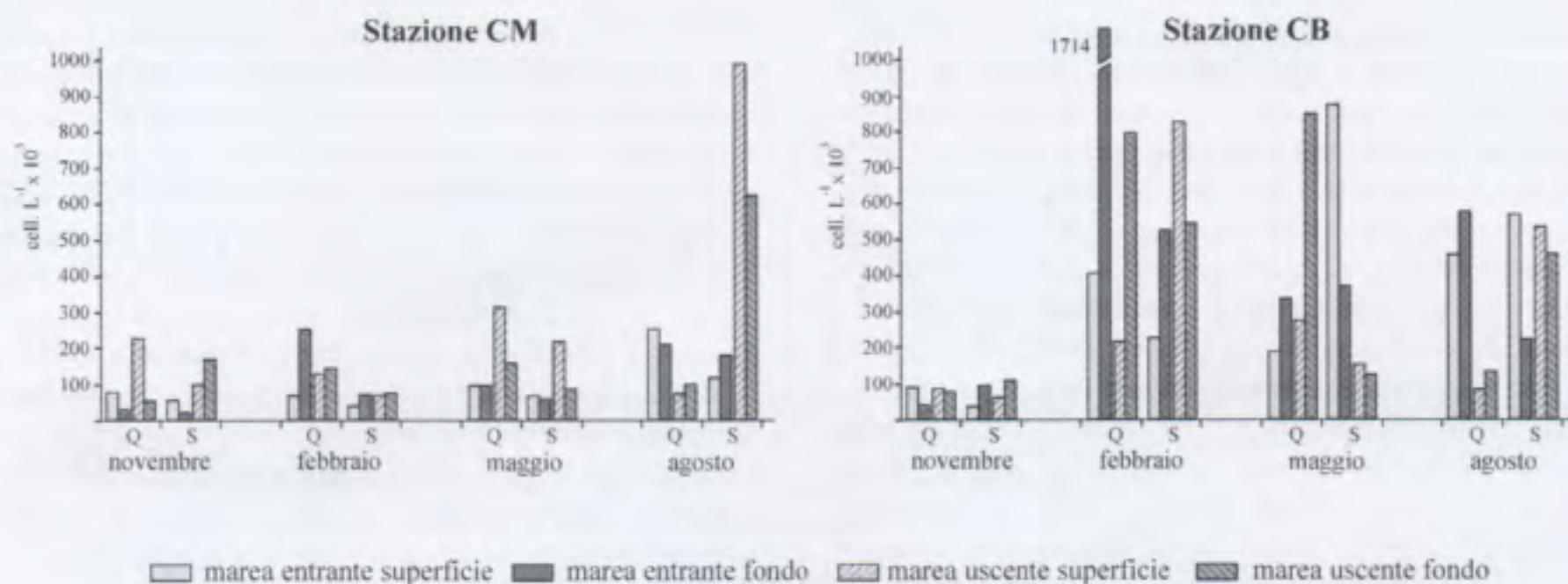


Fig. 4 – Istogrammi relativi ai valori di abbondanza del fitoplancton riscontrati durante la quattro campagne stagionali, sia in quadratura (Q) che in sizigia (S), tenendo distinti la direzione della corrente e il livello di raccolta.

spesso superiori al 50 %. Sembra peraltro che in laguna i fitoflagellati, compreso il picofitoplancton (TOLOMIO *et al.*, 1996), rappresentino molto spesso la frazione dominante delle associazioni microalgali in sospensione, con un contributo non trascurabile alla biomassa totale.

In senso verticale, nonostante la scarsa profondità dei due siti di prelievo, in talune occasioni si sono osservate rilevanti differenze nella concentrazione fitoplanctonica. Le suddette differenze si esprimono anche a livello tipologico, con forme dulcicole (e. g., *Cyclotella* sp. pl., *Coelastrum microporum*, *Crucigenia quadrata*, *Scenedesmus* sp. pl.) prevalentemente più diffuse nelle acque di superficie, dove la salinità si mantiene in genere più bassa per l'apporto di acque continentali.

L'esame della composizione specifica della comunità fitoplanctonica permette di valutarne la complessità e il grado di organizzazione strutturale. Questa valutazione, anche se, per la natura stessa dei dati che si prendono in considerazione talora necessariamente in modo arbitrario, può risultare limitata e limitante, è pur tuttavia utile a fornire in modo alquanto immediato un'espressione della stabilità dell'ecosistema. I dati da noi ottenuti hanno evidenziato la tendenza ad una bassa diversità specifica nella stagione fredda (febbraio), soprattutto nelle acque rasenti il fondo ( $H'$  spesso inferiore a 1 bit). Tale risultato è imputabile a "fioriture" di forme flagellate, presumibilmente Criptofite: in entram-

be le stazioni, al fondo, l'indice di dominanza  $\delta_1$  è superiore al 90%. In primavera, allorché le comunità presentano molti taxa in equilibrio tra loro, l'indice di diversità aumenta in modo considerevole ( $H'$  spesso > 3 bit) e si mantiene relativamente elevato anche in estate e in autunno.

### Conclusioni

Fermo restando il ruolo determinante che le maree rivestono sulla dinamica del plancton presente in un sistema lagunare, non si può ignorare che la differente ampiezza che si verifica in coincidenza delle fasi lunari (quadratura e sizigia) può produrre effetti ben diversificati nei confronti sia delle caratteristiche fisiche e chimiche delle acque che della tipologia e concentrazione degli organismi in sospensione. Non si tratta, invero, solo di un diverso volume dei corpi idrici che entrano in gioco o di una differente velocità delle correnti di flusso e riflusso: varia anche la turbolenza e quindi il rimescolamento delle masse d'acqua, si sposta il limite di penetrazione dell'onda di marea con relativa influenza sul contenuto salino, aumenta o diminuisce la superficie di laguna che emerge in bassa marea, cambia la possibilità di espansione degli apporti continentali, si altera il carico trofico delle masse d'acqua, ecc. Tutto ciò, quindi, rende oltremodo difficile costruire modelli sperimentali sufficientemente rappresentativi dell'intero ecosistema (BERGAMASCO, 2000) e sembrano più

Tab. 3 – Valori di abbondanza (cell. mL<sup>-1</sup>) riscontrati nel corso della ricerca nelle due stazioni prese in esame (E = entrante; U = uscente; s = superficie; f = fondo).

Mese	novembre				febbraio				maggio				agosto				
	quadratura		sizigia		quadratura		sizigia		quadratura		sizigia		quadratura		sizigia		
Marea	E	U	E	U	E	U	E	U	E	U	E	U	E	U	E	U	
st. CM	s	79	229	56	98	70	131	40	69	100	318	69	222	259	76	123	996
	f	29	52	20	169	255	147	71	76	97	159	62	88	214	104	187	627
st. CB	s	91	83	37	59	407	215	228	835	185	275	888	153	461	91	575	540
	f	40	72	93	107	1714	796	525	546	337	852	372	122	582	133	224	462

verosimili interpretazioni e schemi previsionali a piccola scala, sia spaziale che temporale (BIANCHI *et al.*, 2000).

In ogni caso è logico supporre che esistano sostanziali difformità tra popolamenti planctonici raccolti nello stesso momento di marea ma in una fase lunare diversa.

In entrambe le stazioni prese in esame, differenze consistenti si sono riscontrate tra acque entranti e acque uscenti, anche durante la quadratura, quindi anche in condizioni di limitato ricambio idrico. Tendenzialmente più ricche dal punto di vista quantitativo si sono rivelate le comunità defluenti, pur con valori assoluti non particolarmente elevati, per lo più inferiori a  $5 \cdot 10^5$  cell.L<sup>-1</sup>, come ripetutamente riscontrato in altri settori della laguna veneta (TOLOMIO *et al.*, 2000). Peraltro i due siti presentano peculiarità dissimili: presso l'isola di Campalto il numero di cellule si mantiene in genere più basso rispetto alle acque in prossimità dell'isola di Carbonera. È presumibile che la circolazione idrica e la localizzazione delle due stazioni, differentemente influenzate dagli apporti antropici, siano la causa non secondaria di una siffatta situazione, anche se ciò non appare del tutto evidente dai risultati relativi al carico trofico.

Del resto, i risultati sembrano in contrasto con quanto si potrebbe desumere dal punto di vista idrologico: sia in quadratura che in sizigia, delle due aree esaminate quella prossima all'isola di Carbonera sembra essere meno influenzata dagli apporti alloctoni, in quanto risulta interessata solo da un canale navigabile stretto e poco profondo (~ 2 m), che termina a fondo cieco su fondali di tipo paludoso (Palude del Monte). È presumibile quindi supporre che nell'area della stazione CB le masse d'acqua giungano eminentemente attraverso una loro espansione più o meno controllata dalla struttura dei bassi fondali circostanti, con effetti sensibili soprattutto in periodo di sizigia. La stazione di Campalto, invece, risente degli apporti di vie d'acqua di un certo rilievo, il Canale di Murano e il Canale la Nave (5-7 m di profondità), che lambiscono il centro storico veneziano, e del collegamento verso l'entroterra tramite l'omonimo canale, lungo il quale possono defluire dalla gronda lagunare masse d'acqua dolce di origine continentale.

Come già evidenziato in precedenza (SOCAL, 1981), sia la quantità che la tipologia delle comunità fitoplanctoniche risultano sicuramente influenzate dalla fase lunare, anche se le differenze non sono sempre particolarmente accentuate ed evidenti; lo stesso dicasi anche per quanto concerne i fattori chimici e fisici (CIOCE *et al.*, 1979).

L'esame dei risultati ottenuti evidenzia un certo isolamento, rispetto all'onda di marea, delle due aree prese in esame: la presenza di isole e di bassi fondali e l'intreccio di canali navigabili rappresentano un ostacolo alle possibilità di espansione delle acque marine durante le fasi di flusso, anche in condizioni di sizigia. Altrettanto non si può dire allorché i corpi idrici marini si addentrano lungo canali ampi e profondi, come si è constatato sia in questo stesso bacino (SOCAL *et al.*, 1987) che nel bacino meridionale (TOLOMIO, 1993).

La pendolarità della marea mitiga comunque le variazioni a livello qualitativo delle associazioni fitoplanctoniche: molte forme, oligoalobie o quanto meno tendenzial-

mente salmastre, se pur trascinate verso il mare a seguito delle correnti di deflusso, possono ripresentarsi, talvolta anche in quantità più elevate, nelle acque entranti e questo indipendentemente dall'ampiezza della marea. È singolare, in questo contesto, la mancanza o la rara presenza in tutta quest'area di elementi tipicamente eupelagici e di specie appartenenti alla classe delle Dinoficee: nel bacino meridionale questa peculiarità non era stata osservata nemmeno in stazioni a ridosso della gronda lagunare (TOLOMIO, 2002) o in specchi vallivi (TOLOMIO, 1993).

Risulta disagevole correlare i dati quantitativi alla direzione della corrente o all'ampiezza della marea in quanto situazioni contingenti, non ultime quelle meteo-climatiche e quelle antropiche, spesso alterano il naturale trend evolutivo e la distribuzione spazio-temporale degli organismi lagunari, fitoplancton compreso. Inoltre l'incidenza sui risultati da parte di forme o gruppi tassonomici in passato poco considerati per le intrinseche difficoltà di una immediata identificazione si è dimostrata talvolta tutt'altro che trascurabile, con percentuali di presenza che spesso si sono rivelate di molto superiori a quelle delle classi più diffuse, come, ad esempio, le Diatomee.

La scelta dei siti di raccolta al di fuori dell'alveo dei canali navigabili, alla luce dei dati ottenuti, ha dimostrato come anche nel caso di colonne d'acqua estremamente ridotte si possa avere una netta distinzione tra livelli sovrapposti là dove i fenomeni di turbolenza appaiono poco accentuati. Sembra quasi che corpi idrici apparentemente poco dissimili tra loro dal punto di vista idrologico possano conservare una netta distinzione per quanto concerne il loro contenuto biologico, soprattutto in periodo di quadratura quando la traslazione del materiale si esplica senza evidenti alterazioni nella struttura della massa d'acqua.

### Ringraziamenti

Lavoro finanziato dal MURST nell'ambito del Progetto Sistema Lagunare Veneziano (Linea 3.1).

L'autore ringrazia il Sig. Alberto Barbini per la collaborazione durante i campionamenti.

### Bibliografia

- ACRI F., ALBERIGHI L., BASTIANINI M., BIANCHI F., BOLDRIN A., CAVALLONI B., CIOCE F., COMASCHI A., RABITTI S., SOCAL G., TURCHETTO M.M. (1995) – Variazioni ad alta frequenza dei parametri idrobiologici nella Laguna di Venezia. *S.It.E.*, **16**: 31-34.
- ANDREOLI C., TOLOMIO C. (1988) – Ciclo annuale del fitoplancton in una valle da pesca della Laguna di Venezia (Valle Dogà). *Archo Ocenogr. Limnol.*, **21**: 95-115.
- BERGAMASCO A. (2000) – Il comportamento ecodinamico della Laguna di Venezia: come migliorarne la comprensione attraverso un approccio modellistico integrato. In: *La ricerca scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano. Vol. II, Tomo II* (Ist. Ven. Sci., Lett. ed Arti Ed.) Tip. La Garangola, Padova, pp. 701-719.
- BIANCHI F., ACRI F., ALBERIGHI L., BASTIANINI M., BOLDRIN A., CAVALLONI B., CIOCE F., COMASCHI A., RABITTI S., SOCAL G., TURCHETTO M.M. (2000) – The Lagoon of Venice: a biological variability study. A general review. In: *La ricerca scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano. Vol. III* (Ist. Ven. Sci., Lett. ed Arti Ed.) Tip. La Garangola, Padova, pp. 47-57.

- BIANCHI F., BOLDRIN A., CIOCE F., RABITTI S., SOCAL G. (1987) – Variazioni stagionali dei nutrienti e del materiale particolato nella laguna di Venezia. Bacino settentrionale. *Ist. Ven. Sci., Lett. ed Arti, Rapporti e Studi*, **11**: 49-67.
- BIANCHI F., CIOCE F., COMASCHI SCARAMUZZA A., SOCAL G. (1990) – Dissolved nutrients distribution in the central basin of the Venice lagoon. Autumn 1979. *Boll. Mus. Civ. St. nat. Venezia*, **39**: 7-19.
- BIANCHI F., COMASCHI A., SOCAL G. (1998) – Ciclo annuale dei nutrienti, del materiale sospeso e del plancton nella laguna di Venezia. *Boll. Mus. Civ. St. nat. Venezia*, **49 suppl.**: 231-240.
- 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.
- CARAZZI D., GRANDORI D. (1912) – Ricerche sul plancton della laguna veneta. Cooperativa Tipografica, Padova, 64 pp.
- CARPENTER J.H. (1965) – The Chesapeake Bay Institute Technique for the Winkler dissolved oxygen method. *Limnol. Oceanogr.*, **10**: 141-143.
- CIOCE F., COMASCHI SCARAMUZZA A., LOMBARDO A., SOCAL G. (1979) – Hydrological and biological data from the northern basin of the Venice lagoon. June 1977-June 1978. *Atti Ist. Ven. Sci., Lett. ed Arti*, **137**: 309-342.
- DODGE J.D. (1982) – Marine Dinoflagellates of the British Isles. Her Majesty's Stationery Office, London, 303 pp.
- FAGANELLI A. (1954) – Il trofismo della Laguna Veneta e la vivificazione marina. I. Ricerche idrografiche. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **9**: 19-112.
- GEITLER L. (1932) – Cyanophyceae. In: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akad. Verlags m.b.H., Leipzig, Bd. 14: 780 pp.
- GREEN E.I., CARRIT D.E. (1967) – New tables for oxygen saturation of sea water. *J. Mar. Res.*, **25**: 140-147.
- HUBER-PESTALLOZZI G. (1955) – Das Phytoplankton des Süßwasser. Systematik und Biologie. 4. Euglenophyceen. In: Die Binnengewässer. Einzeldarstellungen aus der Limnologie and ihren Nachbargebieten. E. Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Bd. XVI, 606 pp.
- HULBERT E.M. (1963) – The diversity of phytoplankton populations in oceanic, coastal and estuarine regions. *J. Mar. Res.*, **21**: 81-93.
- HUSTEDT T.F. (1930-1966) – Die Kieselalgen Deutschlands, Österreichs und der Schweiz mit Berücksichtigung der übrigen Länder Europas sowie der angrenzenden Meeresgebiete. In: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akad. Verlags m.b.H., Leipzig, Bd. 7: Tl. 1, 920 pp.; Tl.2, 845 pp.; Tl. 3, 816 pp. (non completo).
- ISSEL R. (1941) – Note sul plancton della Laguna Veneta. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **1**: 31-57.
- KRAMMER K., LANGE-BERTALOT H. (1986) – Bacillariophyceae. 2/1 – Naviculaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (A. Pascher ed.), F. Fischer, Stuttgart, 876 pp.
- KRAMMER K., LANGE-BERTALOT H. (1988) – Bacillariophyceae. 2/2. Bacillariaceae, Epithemaceae, Surirellaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (A. Pascher ed.), F. Fischer, Stuttgart, 586 pp.
- KRAMMER K., LANGE-BERTALOT H. (1991a) – Bacillariophyceae. 2/3 – Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (A. Pascher ed.), F. Fischer, Stuttgart, 576 pp.
- KRAMMER K., LANGE-BERTALOT H. (1991a) – Bacillariophyceae. 2/4 – Achnantheaceae, Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema Gesamtliteraturverzeichnis. In: Süßwasserflora von Mitteleuropa (A. Pascher ed.), F. Fischer, Stuttgart, 437 pp.
- 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. *Hydrobiol.*, **11**: 143-177.
- MARCHESONI V. (1954) – Il trofismo della laguna veneta e la vivificazione marina. III – Ricerche sulle variazioni quantitative del fitoplancton. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **9**: 153-285.
- MIGLIARDI O'RIORDAN V. (1925) – Sul fitoplancton della laguna veneta. *Atti Acc. Veneto-trentino-istriana*, **15**: 1-25.
- MOZZI C. (1959) – Osservazioni sull'andamento della temperatura e della salinità delle acque lagunari di Chioggia in rapporto alle fasi lunari durante il 1957. *Atti Ist. Ven. Sci., Lett. ed Arti*, **117**: 27-37.
- PERAGALLO H., PERAGALLO M. (1897-1908) – Diatomées marines de France et des districts maritimes voisins. J. Tempère Ed., Grez-sur-Loing, 491 pp.
- PRESCOTT G.W. (1962) – Algae of the Western Great lakes area. Wm. C. Brown Company Publisher, Dubuque, 977 pp.
- ROUND F.E., CRAWFORD R.M., MANN D.G. (1990) – The Diatoms. Cambridge University Press, Cambridge, 747 pp.
- SCHILLER J. (1933-1937) – Dinoflagellatae (Peridineae). In: Rabenhorst's Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Akad. Verlags m.b.H., Leipzig, Bd. 10: Tl. 1, 617 pp.; Tl. 2, 589 pp.
- SHANNON C., WEAVER W. (1963) – The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 117 pp.
- SOCAL G. (1981) – Nota sulla distribuzione quantitativa del fitoplancton nel bacino settentrionale della laguna di Venezia. Giugno 1977-Giugno 1978. *Ist. Ven. Sci., Lett. ed Arti, Rapporti e Studi*, **8**: 105-119.
- SOCAL G., BIANCHI F., COMASCHI SCARAMUZZA A., CIOCE F. (1987) – Spatial distribution of plankton communities along a salinity gradient in the Venice lagoon. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **21**: 19-43.
- SOCAL G., GHETTI L., BOLDRIN A., BIANCHI F. (1985) – Ciclo annuale e diversità del fitoplancton nel porto-canale di Malamocco. Laguna di Venezia. *Atti Ist. Ven. Sci., Lett. ed Arti*, **143**: 15-30.
- STRICKLAND J.D.M., PARSONS T.R. (1972) – A practical handbook of seawater analysis. *Bull. Fisch. Res. Bd. Canada*, **167**: 1-311.
- TOLOMIO C. (1988) – Il fitoplancton della Valle di Brenta (Laguna di Venezia). Indagini stagionali: Giugno 1980-Marzo 1982. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **21**: 117-150.
- TOLOMIO C. (1993) – Courants de marée et communautés phytoplanctoniques du Canale delle Trezze (Lagune de Venise). *Vie Milieu*, **4**: 13-26.
- TOLOMIO C. (2002) – Variazioni del fitoplancton in corpi idrici in movimento lungo i Canali Poco Pesce-Novissimo (Laguna di Venezia, bacino meridionale). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **27**: 73-84.
- TOLOMIO C., ANDREOLI C., MORO I., MOSCHIN E., SCARABEL L., MASIERO L. (1996) – Communautés phytoplanctoniques dans le bassin méridional de la Lagune de Venise (février 1991-janvier 1993). *Marine Life*, **6**: 3-14.

- TOLOMIO C., ANDREOLI C., MOSCHIN E., MORO I., MASIERO L. (2000) – Studi pluriennali sulle microalghe della Laguna di Venezia. Sintesi dei risultati. In: La ricerca scientifica per Venezia. Il Progetto Sistema Lagunare Veneziano. Vol. II, Tomo II (Ist. Ven. Sci. Lett. ed Arti Ed.). Tip. La Garangola, Padova, pp. 1099-1115.
- TOLOMIO C., BULLO L. (2001) – Influenza delle maree di sizigie e di quadratura sulle comunità fitoplanctoniche in una stazione del bacino di Chioggia (1997). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 53-69.
- TOLOMIO C., MOSCHIN E., MORO I., ANDREOLI C. (1999) – Le phytoplancton de la lagune de Venise. I. Bassin septentrional et bassin méridional (avril 1988-mars 1989). *Vie Milieu*, **49**: 33-44.
- TOMAS C. (1997) – Identifying Marine Phytoplankton. Academic Press, San Diego, 858 pp.
- TRAVERS M. (1973) – Le microplancton du Golfe de Marseille: variations de la composition systématique et de la densité des populations. *Téthys*, **5** : 31-53.
- UTERMÖHL H. (1958) – Zur Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. int. Verein. Theor. angew. Limnol.*, **9**: 1-38.
- VAN DER WERFF A., HULS H. (1957-1974) – Diatomeeënflora van Nederland. Den Haag, afl. 1-10.
- VAN HEURCK H. (1899) – *Traité des Diatomées*. H. Van Heurck Ed., Anversa, 572 pp.
- VAN LANDINGHAM S.L. (1967-1979) – Catalogue of the fossil and recent genera and species of diatoms and their synonyms. Verlag J. Cramer, Lehre, Tl. 1-8, 4654 pp.
- VOLTOLINA D. (1973) – Phytoplankton concentrations in the Malamocco Channel of the Lagoon of Venice. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **18**: 1-18.
- VOLTOLINA D. (1975) – The phytoplankton of the lagoon of Venice. November 1971-November 1972. *Pubbl. Staz. Zool. Napoli*, **39**: 206-340.
- VOLTOLINA D. (1977) – Physical and chemical features of the waters of the Malamocco Channel (Lagoon of Venice). December 1969-November 1970. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **19**: 65-82.
- ZANON V. (1938) – Le Alghe della Laguna di Venezia. Sez. II – Bacillarieae. In: La Laguna di Venezia. Monografia. Tip. C. Ferrari, Venezia: 251-505.



## LE MACROALGHE DEI SUBSTRATI DURI DELLE ISOLE DELLA LAGUNA DI VENEZIA

DANIELE CURIEL\*, MARIO SCATTOLIN\*\*, SILVIA GENTILIN\*, MARA MARZOCCHI\*

**Key words:** Laguna di Venezia, fitobenthos, substrati duri.

### Riassunto

La comunità macroalgale dei substrati duri di alcune isole della laguna di Venezia è stata studiata nella primavera e nell'autunno del 2000. Complessivamente nelle due stagioni sono stati rinvenuti 78 taxa algali: 38 Rhodophyta (48.7%), 18 Phaeophyta (23.1%) e 22 Chlorophyta (28.2%). L'esame dei parametri strutturali, quali numero di taxa, ricoprimento specifico e totale, biomassa, rapporti Rhodophyta/Phaeophyta e Rhodophyta/Chlorophyta ha evidenziato una comunità algale in generale scarsamente strutturata, con prevalenza di alghe eurivalenti o appartenenti agli ordini *Rhodymenietalia* e *Ulvetalia*, riconducibili a condizioni ecologiche di eutrofia e torbidità. Lo studio ha inoltre permesso di segnalare una nuova specie algale per le coste italiane originaria di altre aree geografiche, *Lomentaria hakodatensis* Yendo.

### Abstract

#### *The macroalgae of hard substrata of the islands of the Venice lagoon.*

A study of phytobenthic communities of the Islands of the Lagoon of Venice has been carried out on the hard substrata from +40 cm to -100 cm (midlittoral and sublittoral zones). 78 taxa were found in the two seasons (spring and autumn), 38 Rhodophyta, 18 Phaeophyta e 22 Chlorophyta. The structural indicators show a sparsely structured phytobenthic communities with a prevalence of eurivalent algae or belonging to the *Rhodymenietalia* and *Ulvetalia* orders suggesting eutrophic and turbidity conditions. *Lomentaria hakodatensis* Yendo, new specimen for the algal flora of the Italian coasts, native to other geographical areas, have been found.

### Introduzione

Nel corso di questo ultimo decennio sono stati eseguiti vari studi sulle macroalghe dei substrati duri della Laguna di Venezia, che erano stati in precedenza trascurati a favore dei substrati mobili. In particolare sono stati esaminati i substrati duri dei moli foranei, delle aree portuali e del centro storico, (CURIEL *et al.*, 1999, 2001a; MARZOCCHI *et al.*, 2001, in stampa; SFRISO, 1987; SFRISO *et al.*, 2002). Tutte queste ricerche, oltre a portare ad una conoscenza dei popolamenti, hanno evidenziato anche la presenza nella laguna di Venezia di numerose specie algali sino ad allora mai segnalate (CURIEL *et al.*, 1996, 2001b, 2003).

In questo lavoro sono riportati i risultati di campionamenti eseguiti nella primavera ed autunno del 2000 in alcune isole della laguna di Venezia in cui era possibile trovare substrati duri omogenei che permettessero l'utilizzazione di una metodica di campionamento standardizzata. I campionamenti sono stati condotti in comunità nelle quali si possono ipotizzare condizioni di stabile equilibrio biotico.

In questo lavoro viene segnalato inoltre il rinvenimento di *Lomentaria hakodatensis* Yendo, una specie algale nuova per la laguna di Venezia e recente anche per il Mediterraneo.

### Area di studio

Le indagini sono state condotte in tredici isole della laguna, di cui dodici situate nella laguna centrale, a nord e a sud di Venezia, e una nella laguna sud (Chioggia) (Fig. 1). Nelle isole di Murano, Burano e Chioggia, essendo di dimensioni maggiori, sono state posizionate due stazioni di rilievo, mentre nelle altre, è stato eseguito un solo campionamento. Complessivamente sono quindi stati indagati sedici siti con una replica in primavera ed una in autunno.

La salinità, in considerazione del costante flusso mareale in cui sono soggette le isole indagate, risulta mediamente elevata con valori compresi tra 28-34 ‰, mentre nell'isola di Carbonera per la vicinanza della foce dell'Osellino, si raggiungono minimi di 21 ‰ (MAGISTRATO ALLE ACQUE, 2000). Come rilevato anche da altri autori (RELINI, 1995; SCONFIETTI, 1998), la salinità non evidenzia grandi variazioni tanto che la Laguna centrale, per la mancanza di importanti affluenti, può essere equiparata oramai ad un ambiente portuale. La temperatura è variata tra 4-5° C in inverno e 26-27° C in estate (MAGISTRATO ALLE ACQUE, 2000). Per strutturare la comunità dei popolamenti bentonici diventano quindi fattori importanti la vicinanza a centri urbani o industriali, il ricambio idrico e la torbidità dell'acqua.

\*Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via Trieste 75, 35121 Padova, Italia.

\*\*Comune di Venezia, Assessorato all'Ecologia, S. Marco 4136, 30100 Venezia, Italia.

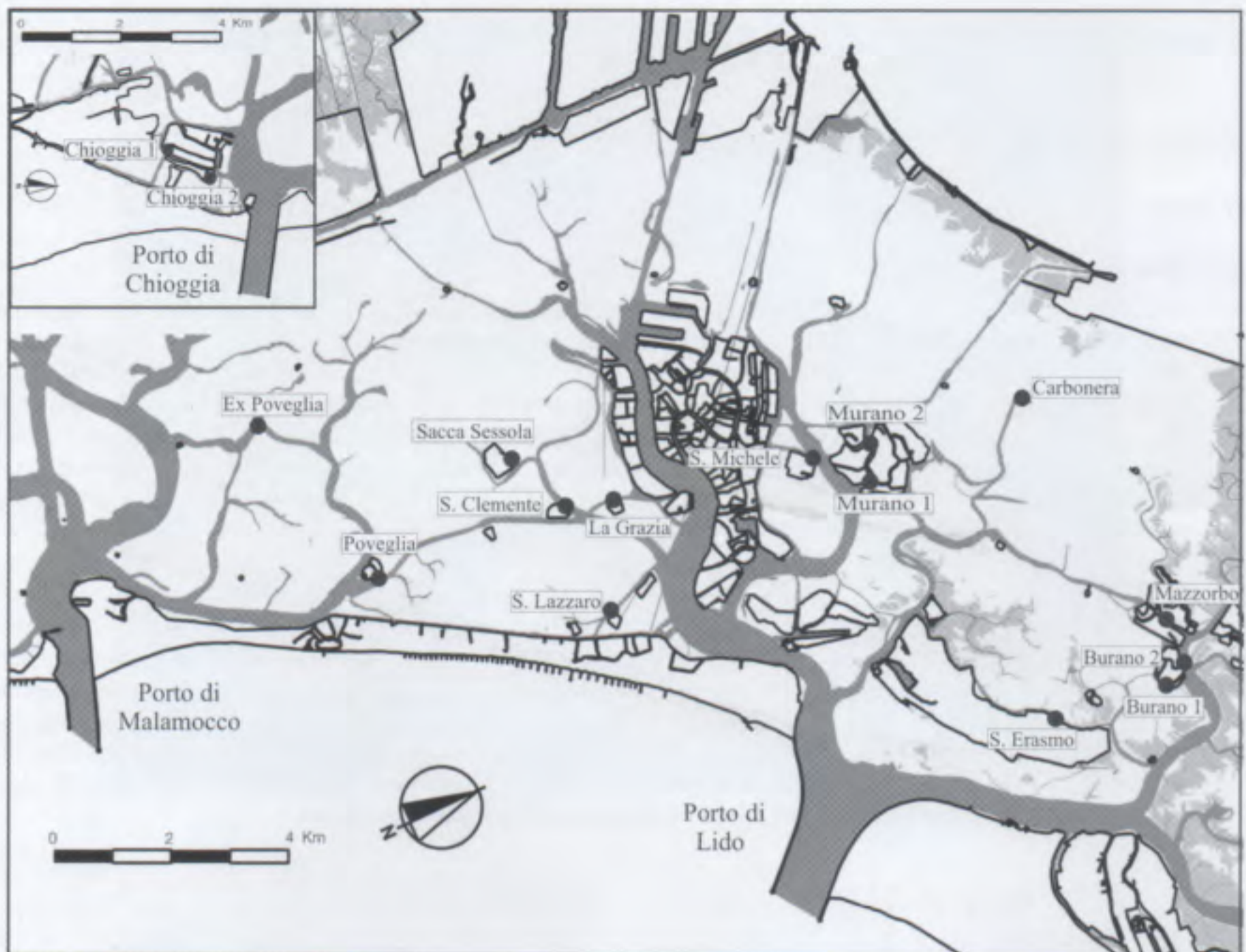


Fig. 1 - Area di studio con le 16 stazioni di campionamento.

### Materiali e metodi

I campionamenti sono stati effettuati sui substrati duri con superfici verticali e la tipologia del substrato è variata dal laterizio, alla pietra d'Istria o a manufatti in cemento. Sulla sponda verticale che delimita l'isola dall'adiacente canale, è stata raschiata una superficie della larghezza di 20 cm tra la quota di +40 cm e -100 cm sul livello medio mare (fornito dal Centro Maree di Venezia) per una superficie complessiva di 2800 cm<sup>2</sup> (20 x 140 cm) interessando principalmente i piani mesolitiorale e infralitorale. Le macroalghe sono state conservate in acqua di mare e formaldeide (4%) per la successiva determinazione al microscopio ottico.

In ogni stazione sono stati rilevati il numero di taxa, il ricoprimento specifico e totale, il rapporto R/P (n° taxa Rhodophyta / n° taxa Phaeophyta), il rapporto R/C (n° taxa Rhodophyta/n° taxa Chlorophyta), la biomassa totale (g peso secco/m<sup>2</sup>) e l'indice di Shannon secondo la formula modificata da BOUDOURESQUE (1971). I rapporti R/P ed R/C sono qui utilizzati come indicatori ambientali secondo quanto proposto da CORMACI *et al.* (1985), SFRISO *et al.* (2002) e MARZOCCHI *et al.* (in stampa).

Per raggruppare le stazioni è stata utilizzata la cluster analysis, considerando sia la presenza/assenza dei

taxa sia il loro ricoprimento. Questi ultimi dati sono anche stati trasformati per ridurre il peso delle specie con ricoprimento elevato (CLARKE & WARWICK, 1994). L'identificazione dei taxa più significativi dei raggruppamenti tra le stazioni è stata ottenuta con la procedura SIMPER del programma PRIMER (CLARKE & WARWICK, 1994).

Nel lavoro viene fatta una valutazione dell'ambiente lagunare oltre che attraverso le caratteristiche floristiche dei popolamenti, anche con l'analisi dei parametri strutturali della comunità algale, degli indici biologici e dell'analisi statistica degli stessi.

Nella tabella 1 sono riportati i valori dei parametri strutturali rilevati mentre nella tabella 2 viene riportato l'elenco floristico con la completa nomenclatura dei taxa e i relativi valori di ricoprimento secondo la scala di Braun-Blanquet.

### Risultati e discussione

Nelle due stagioni di campionamento sono stati identificati 78 taxa algali costituiti da 67 specie, 1 sottospecie, 4 varietà e 6 taxa a livello di genere per un totale di 39 Rhodophyta (50.0%), 18 Phaeophyta (23.1%) e 21 Chlorophyta (26.9%). Il maggior numero di taxa è stato rilevato in primavera (65), mentre in autunno scende (59)



Tab. 2 - Elenco floristico con valori di ricoprimento secondo la scala di Braun-Blanquet.

	MURANO 1	MURANO 2	S. MICHELE	EX POVEGLIA	S. SESSOLA	LA GRAZIA	MAZZORBO	S. CLEMENTE	CARBONERA	BURANO 1	BURANO 2	POVEGLIA	S. ERASMO	S. LAZZARO	CHIOGGIA 1	CHIOGGIA 2
<b>Rhodophyta</b>																
<i>Aglaothamnion tenuissimum</i> Feldmann-Mazoyer var. <i>tenuissimum</i>																
<i>Anotrichium furcellatum</i> (J. Agardh) Baldoek																
<i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Agardh) Nägeli																
<i>Antithamnion pectinatum</i> (Montagne) Brauner ex Athanasiadis et Tittley																
<i>Audouinella daviesii</i> (Dillwyn) Woelkerling																
<i>Audouinella microscopica</i> (Nägeli ex Kützing) Woelkerling																
<i>Audouinella saviana</i> (Meneghini) Woelkerling																
<i>Audouinella secundata</i> (Lyngbye) P.S. Dixon (cf. <i>A. virgatula</i> )																
<i>Audouinella</i> sp. 1																
<i>Audouinella</i> sp. 2																
<i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh																
<i>Callithamnion corymbosum</i> (J.E. Smith) Lyngbye																
<i>Ceramium ciliatum</i> (J. Ellis) Ducluzeau																
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightfoot) Roth																
<i>Ceramium virgatum</i> Roth																
<i>Chondria capillaris</i> (Huds.) M.J. Wynne																
<i>Chondria dasyphylla</i> (Woodward) C. Agardh																
<i>Dasya hutchinsiae</i> Harvey																
<i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge																
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis																
<i>Gracilariopsis longissima</i> (S.G. Gimelin) Steentoft et al.																
<i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe																
<i>Grateloupia filicina</i> (J.V. Lamouroux) C. Agardh																
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martius																
<i>Hydroclithon farinosum</i> (J.V. Lamouroux) Penrose et Y.M. Chamberlain																
<i>Lithophyllum pustulatum</i> (J.V. Lamouroux) Foslie																
<i>Lomentaria hakodatensis</i> Yendo																
<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J.V. Lamouroux																
<i>Nitophyllum punctatum</i> (Stackhouse) Greville																
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Greville																
<i>Polysiphonia elongata</i> (Hudson) Sprengel																
<i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey																
<i>Polysiphonia mottei</i> Lauret																
<i>Polysiphonia scopulorum</i> Harvey																
<i>Porphyra leucosticta</i> Thuret																
<i>Radicilingua thysanorhizans</i> (Holmes) Papenfuss																
<i>Rhodophyllis divaricata</i> (Stackhouse) Papenfuss																
<i>Rhodymenia ardissonae</i> Feldmann																
<i>Stylonema alsidii</i> (Zanardini) K. M. Drew																



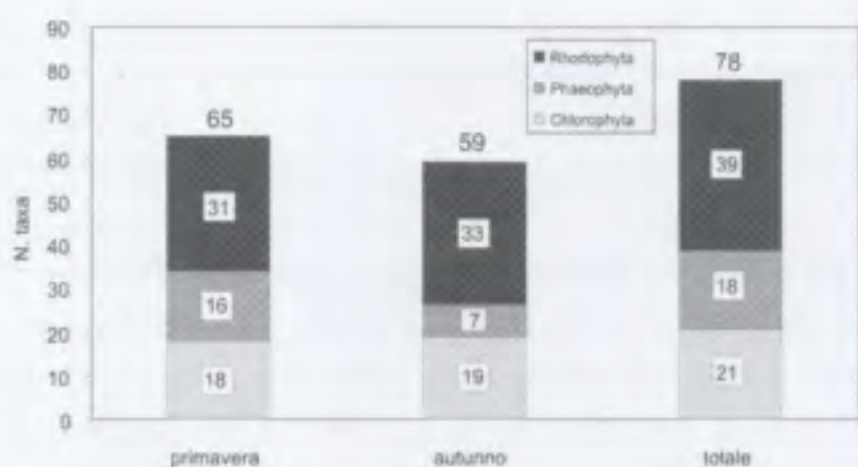


Fig. 2 - Numero di taxa rinvenuti nel corso della ricerca.

a causa della riduzione delle Phaeophyta (Fig. 2). Nella stagione autunnale non si rinvengono infatti le specie appartenenti al genere *Asperococcus*, *Hicksia*, *Punctaria* e *Scytosiphon* e le specie *Desmarestia viridis* e *Undaria pinnatifida*. Permangono invece in questa stagione *Fucus virsoides*, *Sargassum muticum* e le specie del genere *Dictyota*.

Dei 78 taxa rilevati tra la primavera e l'autunno, 19 sono presenti solamente in primavera e 13 solo in autunno, mentre 47 risultano comuni ad ambedue le stagioni (Fig. 3). La componente algale che presenta la maggiore variazione è quella delle Phaeophyta, che predilige i mesi invernali-primaverili, rispetto alle Chlorophyta e alle Rhodophyta che sono più o meno stabili.

Il numero di taxa per rilievo (Tab. 1) è variato da minimi di 10 e 17, rispettivamente in primavera e in autunno, nell'isola di Sacca Sessola, a 36-37 taxa, nell'isola di S. Clemente. A conferma di una minore biodiversità, valori bassi del numero di taxa sia totale che medio, si rilevano anche nelle isole Ex Poveglia, Mazzorbo e Carbonera.

L'esame dei syntaxa evidenzia in generale una predominanza in ambedue le stagioni delle specie eurivalenti e diverse (specie di cui non è nota la syntaxa) (Fig. 4). L'ordine *Ulvetalia* (Molinier, 1958) è ampiamente rappresentato nelle stazioni, sia come presenza che come ricoprimento, da *Ulva laetevirens*, *Enteromorpha intestinalis* ed *Enteromorpha prolifera*. Le specie vicarianti di *U. laetevirens* rilevate in altre località (RIZZI-LONGO &

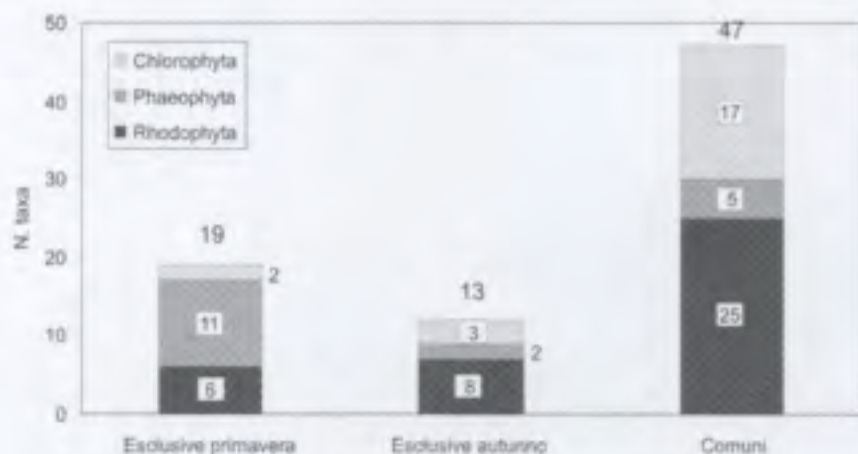


Fig. 3 - Confronto tra il numero di specie esclusive e quelle comuni alle le due stagioni.

GIACCONE, 1974; CECERE *et al.*, 1991) e anche in laguna di Venezia in aree prettamente cittadine (MARZOCCHI *et al.*, in stampa), sono qui poco rilevanti sia come presenza che come ricoprimento, e limitate alla sola *Ulva rotundata*. L'ordine *Rhodymenietalia* si segnala nelle stazioni soprattutto per l'elevata presenza e ricoprimento di *Rhodymenia ardissoni* che risulta la specie dominante nel mesolitorale inferiore e infralitorale. L'ordine *Cystoseiretalia* è scarsamente rappresentato e strutturato, non essendo mai stata rilevata nessuna specie caratteristica. La sola specie ampiamente diffusa di questo ordine è *Gelidium pusillum* che colonizza prevalentemente il mesolitorale superiore.

Il ricoprimento algale (Tab. 1) evidenzia una notevole differenziazione tra le stazioni, si passa infatti da ricoprimenti prossimi al 100% o anche superiore (Murano 1, S. Michele, Chioggia 1 e S. Clemente) a ricoprimenti del 10-30% (isole di Ex Poveglia, Sacca Sessola, Burano 1, S. Erasmo). Il ricoprimento medio per stazione risulta minore in autunno (44,9%) rispetto a quello della primavera (53,2%) in quanto in alcune stazioni (Chioggia 2, S. Erasmo, Carbonera e Burano 1) i valori rilevati in autunno erano bassi (1,9%-13,9%). Nelle stazioni con ricoprimento elevato le specie dominanti sono *Ulva laetevirens* e *Rhodymenia ardissoni* e in parte anche *Enteromorpha intestinalis*, a cui si associano, a Chioggia 1 *Fucus virsoides* e *Sargassum muticum*, a S. Clemente il genere *Dictyota* e *Lithophyllum pustulatum* e S. Michele *Polysiphonia morrowii*. Come per il numero di taxa, nelle stazioni Ex Poveglia, Sacca Sessola, S. Erasmo e Carbonera, i bassi valori del ricoprimento confermano l'esistenza di fattori di disturbo che limitano lo sviluppo della comunità algale.

L'indice di diversità (Tab. 1) ha valori generalmente più elevati in primavera rispetto all'autunno. Considerando le medie tra le due stagioni, l'indice risulta basso nelle isole Ex Poveglia, Sacca Sessola e Carbonera mentre a S. Erasmo il valore è basso solamente in autunno. I valori medi dell'indice di diversità della maggior parte delle stazioni sono simili a quelli rilevati in aree centrali della laguna dove i parametri abiotici (idro-dinamismo, torbidità, salinità) risultano intermedi tra quelli che si rilevano in aree fronte mare o verso la terraferma.

In diverse isole e a volte anche in entrambe le stagioni (Sacca Sessola), non è stato possibile calcolare il rapporto R/P (tab. 1), considerato come indicatore ambientale. Nei siti in cui è stato invece possibile determinare tale rapporto, i valori medi tra le due stagioni sono generalmente al di fuori dell'intervallo indicato come ottimale per ambienti bilanciati del Mediterraneo (2,5-4,5; CORMACI & FURNARI, 1991). L'elevato numero di stazioni in cui non è determinabile il rapporto R/P dimostra come in molti siti le caratteristiche delle acque non siano idonee allo sviluppo delle Phaeophyta. Ciò può essere dovuto in parte al fatto che si tratta di rilievi effettuati in un ambiente lagunare, ma potrebbe essere importante anche la mancanza di dati sui popolamenti estivi ed invernali, i quali potrebbero rendere più equilibrati i risultati ottenuti, visto che alle nostre latitudini spesso i popolamenti algali sono soggetti

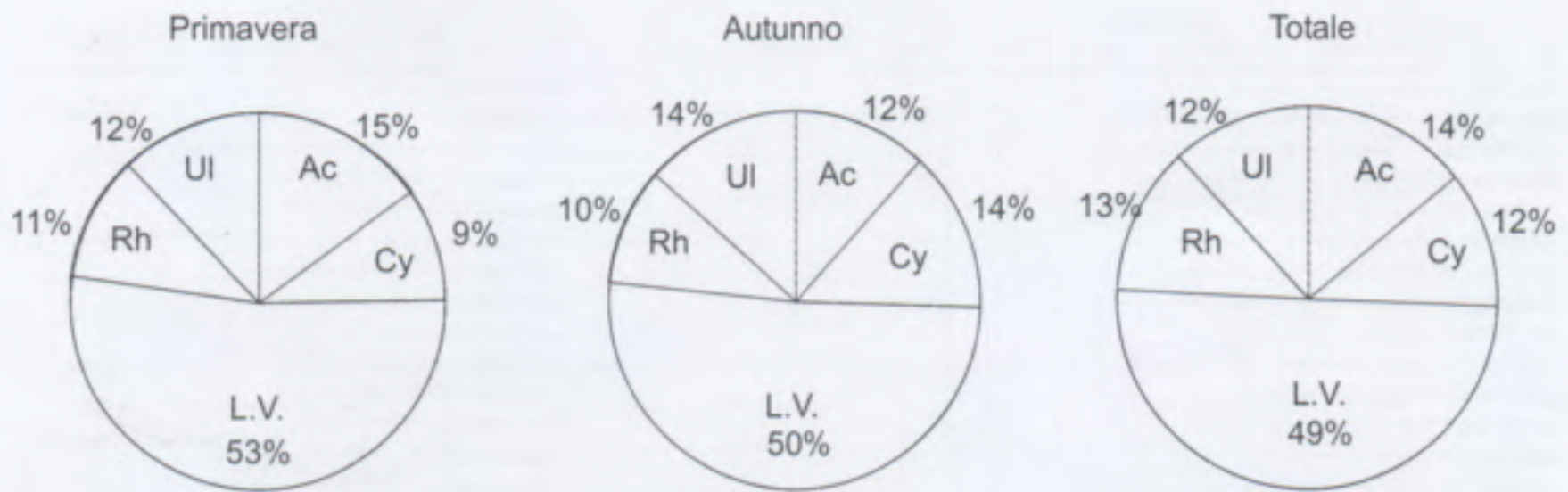


Fig. 4 - Diagrammi circolari della sintaxa fotosociologica (Ac=Acrochaetietalia, Cy=Cystoseiretalia, UI=Ulvetalia, Rh=Rhodymenietalia, L.V.=larga valenza e diverse).

a notevoli cambiamenti stagionali.

In ambiente lagunare, si è visto che il rapporto Rhodophyta/Chlorophyta (Tab. 1) può essere validamente utilizzato come indice di qualità, al posto del rapporto R/P, essendo le Chlorophyta assenti sui substrati duri solamente in situazioni ambientali estreme (MARZOCCHI *et al.*, in stampa; SFRISO *et al.*, 2002). Sulla base delle esperienze condotte in laguna di Venezia, si è visto che valori di R/C superiori a 1,5 sono da ritenere indicativi di una buona situazione ambientale, valori inferiori ad 1 indicativi di un forte squilibrio, e valori intermedi tra 1 e

1,5 devono essere considerati come soglia di attenzione. Nelle isole esaminate, il rapporto è stato calcolato in tutti i rilievi e i valori medi tra le due stagioni ci indicano che in ben quattro isole (Sacca Sessola, La Grazia, Mazzorbo e S. Erasmo) rileviamo valori inferiori alla soglia critica di 1.

La biomassa espressa in g p.s./m<sup>2</sup> (Tab. 1) è variata da valori minimi di 3-21 g nelle stazioni in cui il popolamento algale è poco sviluppato (Carbonera, S. Erasmo ed Ex Poveglia) a massimi di 100-200 g quando sono prevalenti *Rhodymenia ardissoni* (S. Michele, Murano 1 e S.

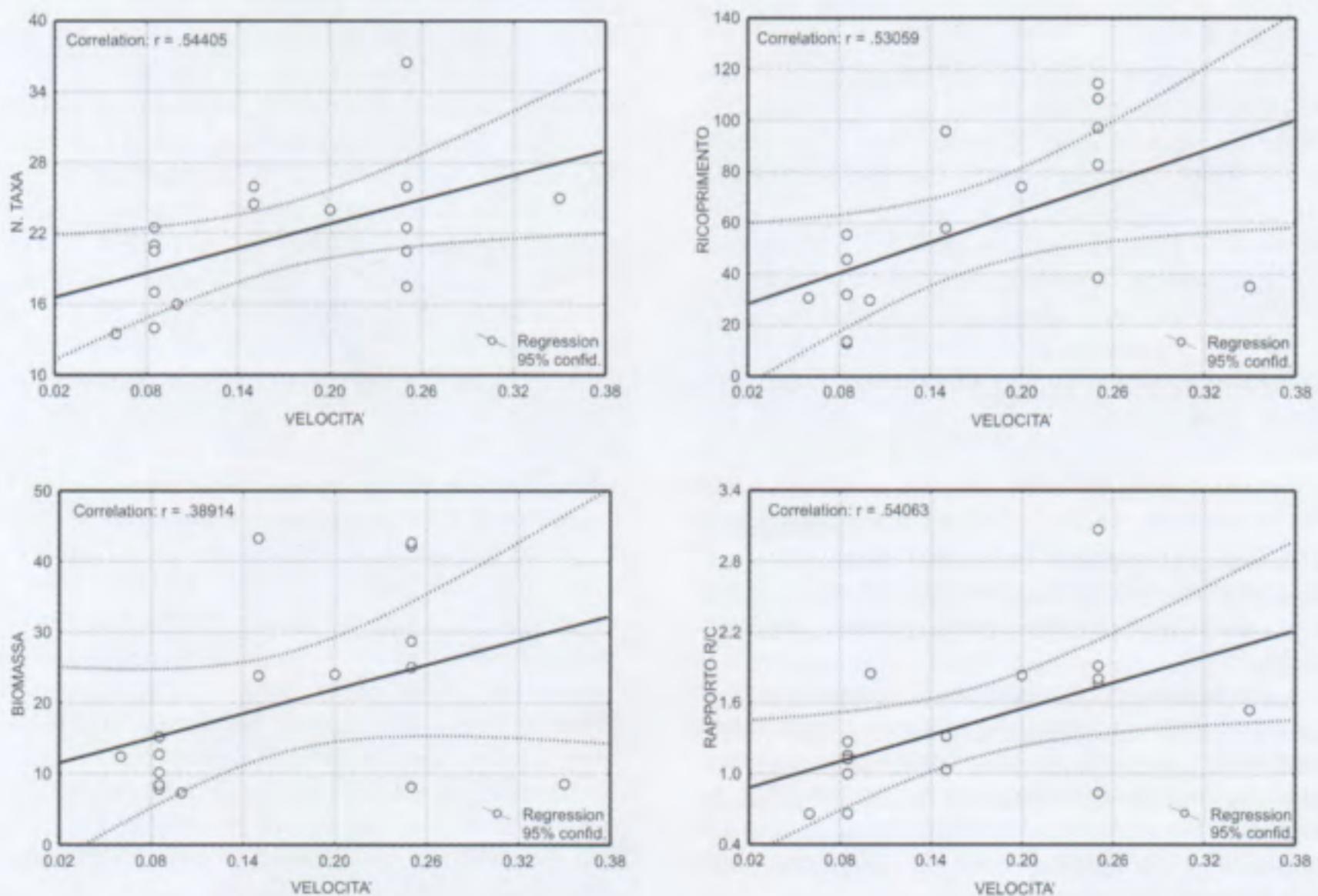


Fig. 5 - Grafici di correlazione tra alcuni parametri strutturali algali e la velocità della corrente (m/s).

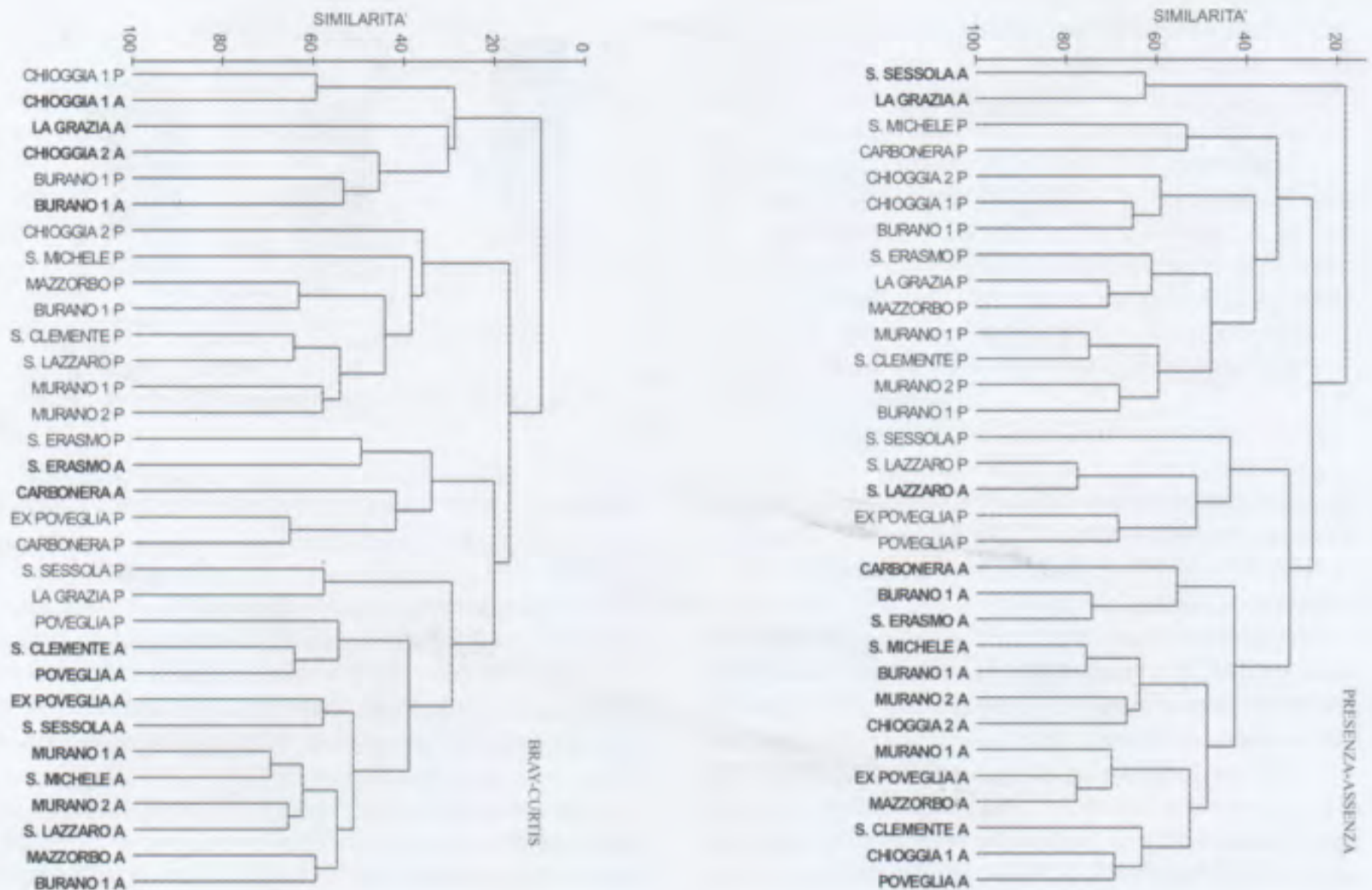


Fig. 6 - Dendrogrammi di similarità (P=Primavera, A=Autunno)

Clemente) o *Fucus virsoides* o *Gelidium pusillum* (Chioggia 1).

È stata calcolata la correlazione tra alcuni dei parametri strutturali commentati sino ad ora e la velocità della corrente. La velocità della corrente, come si nota dalla figura 5, risulta significativamente correlata con il numero di taxa, il ricoprimento e il rapporto R/C ( $p < 0,05$ ) mentre non lo è con la biomassa ( $p > 0,05$ ). Altri parametri come ad esempio la torbidità, non sono disponibili per tutte le nostre stazioni e quindi non sono stati testati. La velocità della corrente ha però la capacità di integrare in sé anche altri parametri abiotici. Ricordiamo infatti che in generale dove maggiore è la corrente, maggiore è il ricambio idrico, minori sono i tempi di residenza delle acque e dei relativi nutrienti disciolti e minore risulta anche la torbidità. Anche la salinità non è stata testata perché essa, soprattutto nella laguna centrale, non è più un fattore guida prevalente, come rilevato anche da altri autori, risultando oramai relativamente uniforme (RELINI, 1995).

La cluster analysis applicata ai 32 rilievi eseguiti in primavera e autunno denota una tendenza a raggruppare le stazioni per stagioni, sia utilizzando i dati di presenza/assenza, sia i valori di ricoprimento dei taxa (Fig. 6). Questa tendenza a separare i campionamenti in base alla stagionalità è in accordo con la riduzione delle Phaeophyta nei mesi primaverili.

Utilizzando i valori di ricoprimento medi delle due stagioni (Fig. 7), la cluster analysis raggruppa le 16 stazioni

senza mostrare un netto gradiente di ripartizione spaziale. Questo appare ragionevole in quanto lo studio non prende in esame stazioni disposte lungo un asse idrico o un transetto ideale, ma isole sparse per la maggior parte nella laguna centrale, dove le condizioni morfologiche e idrodinamiche risultano varie e mutevoli sia su grande che su piccola scala spaziale. L'assenza di un netto gradiente, e quindi di evidenti progressive differenze tra i vari rilievi, fa sì che le stazioni si raggruppino in modo leggermente diverso a seconda del tipo di trasformazione che si applica ai dati di ricoprimento algale. Con nessuna o una ridotta trasformazione dei valori di ricoprimento specifico (radice quadrata) (Fig. 7a,b), lasciando cioè molta importanza alle specie dominanti, si ha un raggruppamento principale di stazioni poste a Nord e a Sud di Venezia caratterizzate per una forte dominanza di *Ulva laetevirens* e *Rhodomyenia ardissoni*. Di queste due specie si ricorda che *Ulva laetevirens* è caratteristica dell'ordine *Ulvetalia* Molinier 1958, che comprende specie nitrofile, mentre *Rhodomyenia ardissoni* che appartiene all'associazione *Rhodomyenietum ardissoni* Pignatti 1962 e raggruppa specie sciafile, è considerata specie ad ampia distribuzione batimetria. Trattandosi di rilievi relativamente superficiali (mesolitorale e infralitorale superiore), la torbidità dell'acqua è data soprattutto dal particolato sospeso che deriva da attività antropiche e dalla risospensione dei sedimenti. L'abbondanza nelle stazioni attorno a Venezia di queste due specie è tale, che da sole rappresentano più del 70% della similarità di questo raggruppamento.



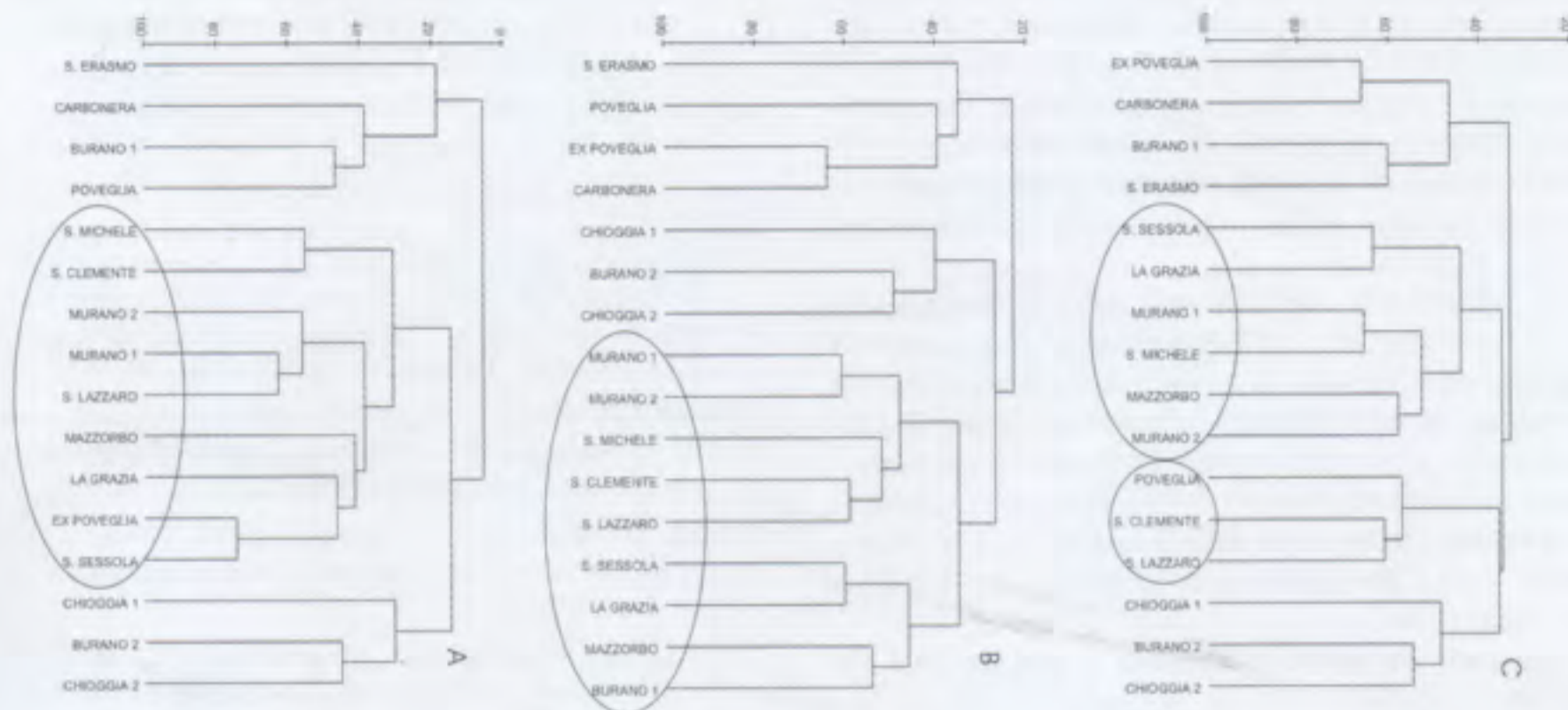


Fig. 7 - Dendrogrammi di similarità tra le stazioni utilizzando l'indice di similarità di Bray-Curits a diversi livelli di trasformazione dei dati: a) nessuna trasformazione, b) radice quadrata, c) doppia radice quadrata.

Eseguendo invece una più marcata trasformazione dei dati (doppia radice quadrata, Fig. 7c) vengono ad assumere valore anche specie meno abbondanti, ma spesso più discriminanti. Con questa trasformazione il raggruppamento di stazioni sopra descritto alla similarità del 40%, si suddivide in due sottogruppi, uno costituito dalle stazioni attorno a Venezia e uno da quelle situate verso il litorale di Lido (Poveglia, S. Lazzaro e S. Clemente). In questo secondo gruppo, oltre alle specie sopra citate, si aggiungono per importanza anche *Dictyota dichotoma* var. *dichotoma* e *D. dichotoma* var. *intricata*, *Gymnogongrus griffitsiae* e *Blidingia minima* che sono indicatrici di una maggiore vivacità idrodinamica (GIACCONE & DI MARTINO, 2000).

Il sottogruppo delle stazioni poste attorno a Venezia, per tipologia di popolamento algale, sembrano più influenzate dall'idrodinamismo locale e quindi dalle attività antropiche. Le specie caratteristiche sono infatti *Ulva laetevirens*, *Enteromorpha intestinalis*, e *Bryopsis plumosa* tra le Chlorophyta e *Rhodomenia ardissoni*, *Lithophyllum pustulatum* e *Gelidium pusillum* tra le Rhodophyta

Un altro gruppo di stazioni che si accomuna con regolarità nei cluster è quello che comprende le due stazioni di Chioggia e la stazione di Burano 2. In queste stazioni il ricambio idrico sembrerebbe maggiore in quanto, oltre ad *Ulva laetevirens*, *Enteromorpha intestinalis*, *Enteromorpha flexuosa*, *Chaetomorpha linum*, *Cladophora* spp., *Bryopsis plumosa*, che per altro sono quasi sempre presenti nelle stazioni lagunari, c'è una significativa presenza delle rodoficee *Polysiphonia morrowii*, *Polysiphonia mottei*, *Gelidium pusillum* e *Ceramium diaphanum*. L'influenza urbana è però ancora marcata in quanto se non si esegue una trasformazione sui dati di ricoprimento algale, cioè non riducendo l'importanza delle

specie dominanti, si osserva che la similarità di questo gruppo di stazioni è data solamente da quattro specie: *U. laetevirens*, *P. morrowii*, *E. intestinalis* e *B. plumosa* di cui *Ulva* da sola descrive più del 50% della similarità del gruppo.

Un ultimo raggruppamento è dato da tre stazioni che risultano spesso accomunate tra loro nei vari cluster (Carbonera, S. Erasmo e Burano 1) a cui si aggiungono, a seconda del tipo di trasformazione che si applica ai dati di ricoprimento, le isole Ex Poveglia o Poveglia. In questo gruppo di stazioni, ad eccezione di *Fucus virsoides* per la l'isola di S. Erasmo, non vi sono specie particolari che determinino la differenza rispetto ai raggruppamenti visti in precedenza. La differenza viene data invece dal valore del ricoprimento totale (10-30%), oltre che da quello anche specifico di queste stazioni, che risulta molto basso anche per specie come *Ulva laetevirens* e *Rhodomenia ardissoni*, di solito molto abbondanti. Questi bassi valori di ricoprimento sono molto probabilmente dovuti alla costante torbidità dell'acqua di queste zone che sono in vicinanza di bassifondi.

## Conclusioni

Il fitobenthos delle isole della laguna evidenzia similitudini con altri studi condotti sui substrati duri lagunari (CURIEL *et al.*, 2001; MARZOCCHI *et al.*, 2001, in stampa; SFRISO *et al.*, 2002). Tra la primavera e l'autunno, si nota una diversità nelle comunità algali dovuta non tanto ad un cambiamento strutturale quanto ad una diminuzione delle Phaeophyta in autunno, riscontrabile sia nella diversità floristica che nelle specie esclusive rilevate nelle due stagioni.

La comunità algale in generale appare scarsamente strutturata, con la predominanza di taxa a larga valenza ecologica (50%) o di taxa appartenenti all'ordine

*Rhodymenietalia* e *Ulvetalia*, che nel complesso rappresentano circa il 75% delle alghe rinvenute. I valori degli indici di diversità risultano relativamente bassi (media generale 1,6) e l'impossibilità di determinare il rapporto R/P soprattutto in autunno (è calcolabile solo nel 44% delle stazioni) conferma la presenza di fattori che limitano lo sviluppo della comunità algale sul substrato duro.

Il rapporto R/C risulta un utile indicatore ambientale in alternativa al rapporto R/P, soprattutto negli ambienti lagunari caratterizzati da eutrofia o torbidità. Infatti in prossimità di attività urbane, in mancanza di un adeguato ricambio idrico o di apporti vivificanti, o per la presenza di bassifondi fangosi che accentuano la torbidità, si nota una diminuzione delle Rhodophyta e un incremento delle Chlorophyta, che determina una riduzione del rapporto R/C.

Lo studio ha inoltre confermato la complessità e l'estrema variabilità di risposte ecologiche che il sistema lagunare è in grado di esprimere. Fattori abiotici, quali la trofia dovuta alle attività urbane, la vicinanza di bassifondi che con eventi meteorologici accentuano la torbidità, la presenza o l'assenza di una rete funzionale di canali che favorisce gli apporti idrici e riduce i tempi residenza dell'acqua, possono determinare comunità algali anche estremamente diverse in isole vicine. Interessante appare il fatto che i principali parametri strutturali della comunità algale quali numero di taxa, ricoprimento e rapporto R/P, siano significativamente correlati con la velocità della corrente, che integra in sé anche informazioni sullo stato trofico, la torbidità e il ricambio idrico. Questa relazione tra le macroalghe e l'idrodinamismo è già stata messa in evidenza negli ambienti lagunari o estuari per i popolamenti algali dei substrati mobili (MARTINS *et al.*, 2001), mentre richiederebbe un maggiore approfondimento per i substrati duri.

Lo studio ha inoltre permesso il rinvenimento per la prima volta nella laguna di Venezia di *Lomentaria hakodatensis* Yendo (Rhodophyta, Lomentariaceae), di cui era nota sino la presenza nel Mediterraneo solo nelle coste francesi (VERLAQUE & RIOUALL, 1989). Si tratta di un' alga originaria dei mari orientali (Cina, Giappone, Corea) e delle coste pacifiche del nord America (LEE, 1978; HAWKES & SCAGEL, 1986). Il suo rinvenimento a Chioggia, è in accordo con ritrovamenti già avvenuti di alghe provenienti da altre aree geografiche. Nelle coste europee atlantiche e mediterranee, la cui economia è basata sull'attività della pesca e sull'allevamento dei molluschi, come nel caso di Chioggia, l'importazione di prodotti ittici appare al momento il più importante vettore per l'introduzione di specie provenienti da aree geografiche anche lontane.

## Bibliografia

BOUDOURESQUE C. F. (1971) - Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phytobenthos). *Téthys*, **3**(1): 79-104.

CECERE E., CORMACI M., FURNARI G., TURSI A., CACIORGNA O. (1991) - Fouling communities in Mar

Piccolo in Taranto (Ionian Sea - Southern Italy): vegetal population in eulittoral level and sublittoral zone. *Boll. Acc. Gioena Sci. Nat.*, **24**: 21-38.

CLARKE K.R., WARWICK R.M. (1994) - *Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation*. Natural Environment Research Council, UK, 144 pp.

CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., COLONNA M., MANNINO A.M. (1985) - Metodo sinecologico per la valutazione degli apporti inquinanti nella rada di Augusta (Siracusa). *Boll. Acc. Gioena Sci. Nat.*, **18**: 829-850.

CORMACI M., FURNARI G. (1991) - Phytobenthic communities as monitorin of the environmental conditions of the Brindisi coast-line. *Oebalia*, *XVII*, *Suppl.*, **1**: 177-198.

CURIEL D., BELLEMO G., MARZOCCHI M. (1996) - New records of marine algae in the lagoon of Venice. *Giorn. Bot. Ital.*, **130**(1): 352.

CURIEL D., BELLEMO G., MARZOCCHI M., IURI M., SCATTOLIN M. (1999) - Benthic marine algae of the inlets of the lagoon of Venice (Northern Adriatic Sea - Italy) concerning environmental conditions. *Acta Adriatica*, **40**(1): 111-121.

CURIEL D., BELLEMO G., SCATTOLIN M., MARZOCCHI M. (2001a) - Le macroalghe dei substrati duri della laguna di Venezia: analisi di un gradiente ecologico tra il mare e la terraferma. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, **51**: 11-30.

CURIEL D., BELLEMO G., LA ROCCA B., SCATTOLIN M., MARZOCCHI M. (2001b) - Note su specie algali nuove per la Laguna di Venezia. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 101-102.

CURIEL D., BELLEMO G., SCATTOLIN M., LA ROCCA B., MARZOCCHI M. (2003) - Ritrovamento in laguna di Venezia di specie algali nuove per l'Adriatico e rare per il Mediterraneo. *Informatore Botanico Italiano*, **35**(1): 7-11.

GIACCONE G., DI MARTINO V. (2000) - Appunti di biologia delle alghe. Corso integrato con Botanica Marina (corologia, fitosociologia, gestione delle risorse, V.I.A.). Università di Catania 2000.

HAWKES M.W., SCAGEL R.F. (1986) - The marine algae of British Columbia and northern Washington: division Rhodophyta (red algae), class Rhodophyceae, order Palmariales. *Can. J. Bot.*, **64**: 1148-1173.

LEE I. K. (1978) - Studies on Rhodymeniales from Hokkaido. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser.*, **5**(11): 1-194.

MAGISTRATO ALLE ACQUE. (2000) - Nuovi interventi per la salvaguardia di Venezia. Attività di monitoraggio ambientale della Laguna di Venezia. Esecutivo primo stralcio triennale 2000-2003, MELa 1. Consorzio Venezia Nuova.

MARTINS I., PARDAL M.A., LIBELLO A.I., FLINDT M.R., MARQUES C.J. (2001) - Hydrodynamics as a major factor controlling the occurrence of green macroalgal blooms in a eutrophic estuary: a case study on the influence of precipitation and river management. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, **52**: 165-177.

MARZOCCHI M., BELLEMO G., MIOTTI C., CURIEL D., SCATTOLIN M. (2001) - Le macroalghe dei substrati duri del Canal Grande (Centro Storico di Venezia): prime considerazioni. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, **52**: 25-39.

MARZOCCHI M., CURIEL D., SCATTOLIN M. (in stampa) - Variazioni del fitobenthos di substrato duro della Laguna di Venezia tra il mare e la terraferma. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*.

- RELINI G. (1995) - Studio delle conoscenze del macrofouling della Laguna di Venezia. *S.it.E. Atti*, **16**: 119-121.
- RIZZI-LONGO L., GIACCONE G. (1974) - Le Ulvales e la vegetazione nitrofila del mediterraneo. *Quad. Lab. Tecnol. Pesca*, **2**, **1**: 1-62.
- SCONFIETTI R. (1998) - Ambienti di transizione nord-adriatici: originalità e banalità ecologiche nei popolamenti d'estuario. XIII Convegno Gruppo di Ecologia di Base "G. Gadio". Venezia, 25-27 maggio 1996. *Boll. Mus. civ. St. Nat. Venezia*, **48**(supplemento): 245-249.
- SFRISO A. (1987) - Flora and vertical distribution of macroalgae in the lagoon of Venice: comparison with previous studies. *Giorn. Bot. Ital.*, **121**: 69-85.
- SFRISO A., LA ROCCA B., GODINI E. (2002) - Inventario di taxa macroalgali in tre aree della laguna di Venezia a differente livello di trofia. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.*, **27**: 85-99.
- VERLAQUE M., RIOUALL R. (1989) - Introduction de *Polysiphonia nigrescens* et d'*Antithamnion nipponicum* (Rhodophyta, Ceramiales) sur le litoral méditerranéen français. *Cryptogamie, Algol.*, **10**: 313-323.

## BREVI NOTE SU ALCUNI NUOVI RITROVAMENTI ALGALI PER LA LAGUNA DI VENEZIA

DANIELE CURIEL\*, EMILIANO CHECCHIN\*, CHIARA DRI\*, CHIARA MIOTTI\*, GIORGIO BELLEMO\*, ANDREA RISMONDO\*\*, MARIO SCATTOLIN\*\*, MARA MARZOCCHI\*\*\*

**Key words:** *Aglaothamnion*, *Hydrolithon*, *Lomentaria*, *Prasiola*, *Vaucheria*,

### Riassunto

Gli autori segnalano la presenza nella laguna di Venezia di tre Rhodophyta, *Aglaothamnion tripinnatum* (C. Agardh) Feldmann-Mazoyer, *Hydrolithon boreale* (Foslie) Y.M. Chamberlain e *Lomentaria hakodatensis* Yendo, una Chlorophyta, *Prasiola crispera* (Lightfoot) Kützing e una Chrysophyta, *Vaucheria piloboloides* Thuret, nuove per la laguna o per le coste italiane. Per ogni specie viene data una breve descrizione.

### Abstract

#### *Notes on new algal specimens in the Lagoon of Venice*

The authors report on the occurrence in the lagoon of Venice of three Rhodophyta, *Aglaothamnion tripinnatum* (C. Agardh) Feldmann-Mazoyer, *Hydrolithon boreale* (Foslie) Y.M. Chamberlain and *Lomentaria hakodatensis* Yendo, one Chlorophyta, *Prasiola crispera* (Lightfoot) Kützing and one Chrysophyta, *Vaucheria piloboloides* Thuret, new for the Lagoon of Venice or for the Italian coasts. A brief description for each species is provided.

### Introduzione

In questo ultimo decennio sono state rinvenute nella laguna di Venezia diverse specie algali, mai segnalate in precedenza (BELLEMO *et al.*, 1999; CURIEL *et al.*, 1996, 2001).

Nel corso di indagini effettuate nel periodo 2000-2002, sia su fondali mobili lagunari che su substrati duri, sono state raccolte alcune specie nuove per la flora lagunare: le rodoficee *Aglaothamnion tripinnatum* (C. Agardh) Feldmann-Mazoyer, *Hydrolithon boreale* (Foslie) Y.M. Chamberlain, *Lomentaria hakodatensis* Yendo, la cloroficea *Prasiola crispera* (Lightfoot) Kützing e la crisoficea *Vaucheria piloboloides* Thuret.

In questo lavoro viene data una breve descrizione di queste specie rimandando una più approfondita descrizione morfologica a lavori specifici.

***Aglaothamnion tripinnatum*** (C. Agardh) Feldmann-Mazoyer (Ceramiaceae, Rhodophyta)

L'alga è stata rinvenuta nell'autunno del 2002 su pannelli artificiali posti alla profondità di 8 m tra le due dighe del Porto di Chioggia.

I talli raggiungono un'altezza di 1,5-2 cm e mostrano una ramificazione regolarmente alterna e distica. La caratteristica peculiare di *A. tripinnatum* consiste nella presenza più o meno costante di un rametto adassiale ricurvo portato dalla cellula basale e, più raramente, anche quella soprabasale dei rami laterali di primo ordine (MAGGS & HOMMERSAND, 1993) (Fig. 1). Nei nostri talli tale carattere non era presente con regolarità. L'alga risulta una nuova segnalazione solo per la laguna di Venezia in quanto già segnalata nel Golfo di Venezia (FURNARI *et al.*, 1999).

***Hydrolithon boreale*** (Foslie) Y.M. Chamberlain (Corallinaceae, Rhodophyta)

I talli di quest'alga corallina sono stati rinvenuti nel 2002, epifiti sulle lamine fogliari di *Cymodocea nodosa* (Ucria) Ascherson, *Zostera marina* Linnaeus e *Zostera noltii* Hornemann.

I talli raccolti sono caratterizzati da un disco germinativo costituito da quattro cellule centrali circondate da quattro piccole cellule apicali (Fig. 2) in accordo con la descrizione di IRVINE & CHAMBERLAIN (1994). Le altre specie appartenenti al genere *Hydrolithon* presenti in Laguna di Venezia sono caratterizzate invece da un disco germinativo circondato da 8 cellule (*H. cruciatum* (Bressan) Y.M. Chamberlain) o da 12 cellule (*H. farinosum* (J.V. Lamouroux) D. Penrose *et al.* Y.M. Chamberlain). *Hydrolithon boreale* in Mediterraneo era già stato segnalato nell'Adriatico meridionale (FURNARI *et al.*, 1999).

***Lomentaria hakodatensis*** Yendo (Lomentariaceae, Rhodophyta)

L'alga è stata rinvenuta nel 2000 su alcuni substrati duri dell'isola di Chioggia. I talli raggiungono un'altezza di 5-10 cm e presentano una consistenza flaccida, con assi cilindrici o leggermente appiattiti (fig. 3). La ramificazione è prevalentemente opposta e raramente alterna o verticillata. Nelle giovani ramificazioni sono visibili delle costrizioni caratterizzate da setti costituiti da 3-4 file di cellule poligonali. Numerose sono le fusioni tra le ramificazioni dello stesso tallo e di talli diversi dovute alla ripresa della crescita delle cellule corticali. Sono stati rinvenuti anche talli con organi riproduttivi (tetraspore, cistocarpi e sori spermatangiali) (fig. 4). *L. firma* (J. Agardh) Falkenberg è l'unica specie con

\*SELC, scarl, Via dell'Elettricità 5, 30175, Venezia-Marghera, Italia.

\*\*Comune di Venezia, Assessorato all'Ecologia, S. Marco 4136, 30100 Venezia, Italia.

\*\*\*Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via Trieste 75, 35121 Padova, Italia.

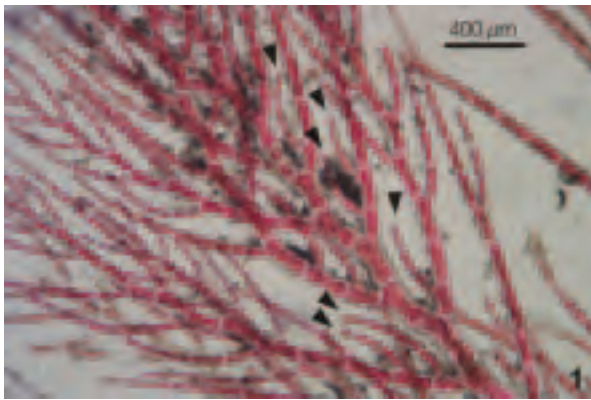


Fig. 1 - *A. triplinatum*: le frecce indicano i rametti adassiali portati sulla cellula basale o soprabasale.

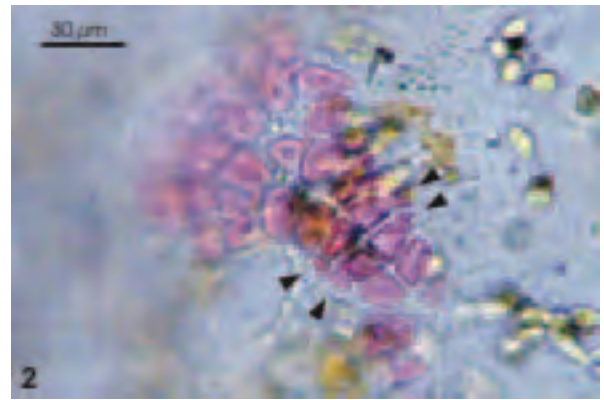


Fig. 2 - Disco germinativo di *H. boreale*: le frecce indicano le caratteristiche 4 piccole cellule apicali.



Fig. 3 - *Habitus* di un tallo di *L. hakodatensis*.



Fig. 4 - Cistocarpio maturo di *L. hakodatensis*.

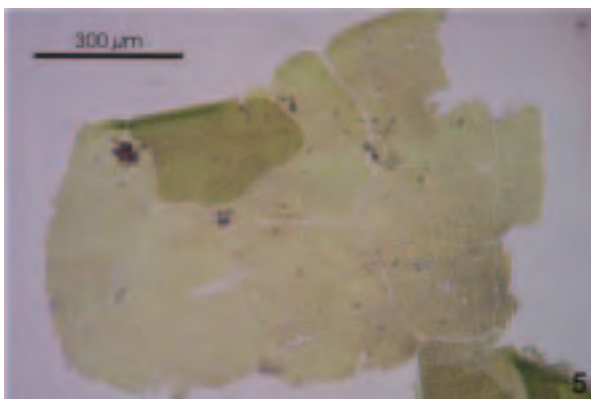


Fig. 5 - *Habitus* di un tallo di *P. crispa*.

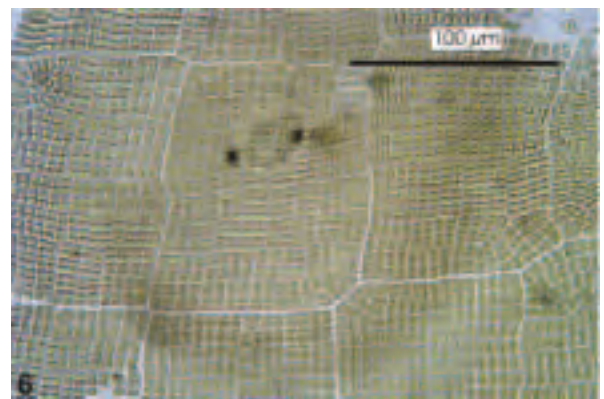


Fig. 6 - Tallo di *P. crispa*, in evidenza la disposizione regolare delle cellule.



Fig. 7 - Talli di *V. piloboloides* ai bordi di una barena.

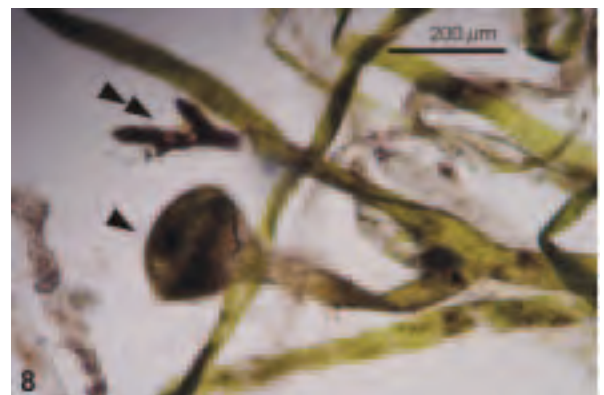


Fig. 8 - Filamento terminale di *V. piloboloides* con un oogonio (freccia) e un anteridio (doppia freccia).

una morfologia simile a quella di *L. hakodatensis* e, sebbene molti caratteri coincidano, altri sembrano non corrispondere. *L. firma* infatti differisce dalla nostra specie per le ramificazioni prevalentemente irregolari, l'assenza di setti e per i rami assottigliati verso l'apice, quasi capillari e flessuosi, secondo l'originale descrizione di AGARDH (1842: syn. *Chrysymenia firma*) e delle successive di KÜTZING (1865: syn. *Chondrosiphon mediterraneus* Kützing) e di ZANARDINI (1871: syn. *Chylocladia firma* J. Agardh e *Chylocladia polycarpa* Zanardini). Comunque la distinzione tra le due specie non appare del tutto chiara e una comparazione dei *typus* delle due specie potrebbe dar luogo ad una sinonimia. Si tratta di una specie diffusa in Cina, Corea, Giappone e lungo le coste Pacifiche del Nord America (KANG, 1966; HAWKES & SCAGEL, 1986). Recentemente è stata inoltre segnalata lungo le coste europee della Francia (Mediterraneo) e della Spagna (Atlantico) (ICES, 1992).

***Prasiola crispa*** (Lightfoot) Kützing (Prasiolaceae, Chlorophyta)

Quest'alga è stata rilevata nella primavera del 2002, sulle conchiglie dei substrati mobili della laguna Sud (Valle Millecampi) e in autunno sulle lamine fogliari di *Zostera noltii* nella laguna Nord (Porto di Lido). I talli laminari monostromatici di 1-2 mm sono di colore verde, di forma arrotondata-ovale, privi di stipite ed adagiati sul substrato. In visione superficiale, caratteristica risulta la disposizione delle cellule che sono riunite in regolari gruppi di 4 o più, dando luogo a file longitudinali e trasversali separate da larghe pareti mucillaginose (Fig. 5-6). L'alga differisce dalle altre specie del genere *Prasiola* per l'assenza di un distinto organo di attacco o di uno stipite (BURROWS, 1991; WOMERSLEY, 1984).

Si tratta di una specie la cui presenza in Mediterraneo sino ad ora era ritenuta dubbia (GALLARDO *et al.*, 1993) e segnalata con certezza nel Bacino Mediterraneo solamente nel Mar Nero e nel Mare d'Azov (GALLARDO *et al.*, 1993). La specie è attualmente segnalata lungo le coste del Nord Europa, Atlantiche del Nord e del Sud America, del Australia e del Giappone (BURROWS, 1991). Al momento non siamo in grado di fare nessuna ipotesi sui vettori che hanno permesso l'introduzione nella laguna di Venezia.

***Vaucheria piloboloides*** Thuret (Vaucheriaceae, Chrysophyta)

Il genere *Vaucheria* è segnalato nella laguna di Venezia già da Zanardini nel 1858 in pozze, velme e fondali fangosi (Fig. 7). I talli sono costituiti da filamenti cilindrici con organizzazione sifonale, di colore verde, del diametro di 60-90 µm.

Sino ad ora era citata in laguna solamente *Vaucheria dichotoma* (Linnaeus) Martius forma *marina* Hauck che si distingue per essere dioica, con oogoni sessili portati sui filamenti vegetativi in punti non specifici. Gli anteridi anch'essi sessili sono portati sui filamenti vegetativi e non presentano alcun spazio vuoto alla loro base (DANGEARD, 1939; CHRISTENSEN, 1987). La specie, rinvenuta nella primavera estate del 2002 nei bassofondi tra le Isole di Murano e Le Vignole, pur presentando una morfologia macroscopica simile a *V. dichotoma*, si differenzia per la presenza contemporanea su rami terminali sia di oogoni

che di anteridi (specie monoica) (Fig. 8). Gli anteridi sono inoltre separati dal filamento che li porta da uno spazio vuoto. La specie è segnalata nel Mediterraneo, lungo le coste siciliane (FURNARI *et al.*, 2003).

## Bibliografia

- AGARDH J.G. (1842) - *Algae maris mediterranei et adriatici*. Paris.
- BELLEMO G., CURIEL D., MARZOCCHI M., IURI M., PAVAN M., VECCHIATO N., SCATTOLIN M. (1999) - Aggiornamento di nuove specie algali per la laguna di Venezia. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.*, **24**: 55-66.
- BURROWS E.M. (1991) - *Seaweeds of the British Isles. Volume 2. Chlorophyta*, British Museum (Natural History) London, 239 pp.
- CHRISTENSEN T. (1987) - *Seaweeds of the British Isles, 4, Tribophyceae (Xanthophyceae)*, British Museum (Natural History), London, 36 pp.
- CURIEL D., BELLEMO G., MARZOCCHI M. (1996) - New records of marine algae in the lagoon of Venice. *Giorn. Bot. Ital.*, **130**: 352.
- CURIEL D., BELLEMO G., LA ROCCA B., SCATTOLIN M., MARZOCCHI M. (2001) - Note su specie algali nuove per la Laguna di Venezia. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 101-102.
- DANGEARD P. (1939) - Le genre *Vaucheria*, spécialement dans la région du sud-ouest de la France. *Le Botaniste*, **29**: 183-265.
- FURNARI G., CORMACI M., SERIO D. (1999) - Catalogue of the benthic marine macroalgae of the Italian coast of the Adriatic Sea. *Bocconea*, **12**: 1-214.
- FURNARI G., GIACCONE G., CORMACI M., ALONGI G., SERIO D. (2003) - Biodiversità marina delle coste italiane: catalogo del macrofitobenthos. SIBM, vol. 10, fasc.1, 482 pp.
- GALLARDO T., GÓMEZ GARRETA A., RIBERA M.A., CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G., BOUDOURESQUE C.F. (1993) - Check-list of Mediterranean Seaweeds. II. Chlorophyceae Wille s.l. *Bot. Mar.*, **36**: 399-421.
- HAWKES M.W., SCAGEL R.F. (1986) - The marine algae of British Columbia and northern Washington: division Rhodophyta (red algae), class Rhodophyceae, order Palmariales. *Can. J. Bot.*, **64**: 1148-1173.
- KANG J.W. (1966) - On the geographical distribution of marine algae in Korea. *Bull. Pusan. Fish. Coll.*, **7**: 1-125.
- KÜTZING F.T. (1865) - *Tabulae phycologicae oder Abbildungen der Tange*. Vol. 15 - Nordhausen.
- ICES. (1992) - Report of the Working Group of Introduction and Transfers of Marine Organisms, Lisbon, Portugal, 14-17 April 1992 - ICES Report C.M. 1992/F, 84 pp.
- IRVINE L.M., CHAMBERLAIN Y.M. (1994) - *Seaweeds of the British Isles. Vol. I, Part 2B, Corallinales and Hildenbrandiales*. London, HMSO Books, The Natural History Museum, 269 p.
- MAGGS C.A., HOMMERSAND M.H. (1993) - *Seaweeds of the British Isles. 1 Rhodophyta. Part 3A Ceramiales*. London, HMSO Books, The Natural History Museum, 464 pp.
- WOMERSLEY H.B.S. (1984) - The marine benthic flora of southern Australia. Part. I. Adelaide: South Australian Government Printer. 329 pp.
- ZANARDINI G. (1858) - Catalogo delle piante crittogame raccolte finora nelle provincie venete. *Atti Reale Ist. Veneto Sci. Lett. Arti*, ser. 3, **3**: 205-300.
- ZANARDINI G. (1871) - *Iconographia Phycologica Mediterraneo-Adriatica ossia scelta di Ficee nuove o più rare dei mari Mediterraneo e Adriatico*. Vol. III. Venezia.

## STUDIO FLORISTICO IN UN SETTORE DEL VERSANTE MERIDIONALE DEL MONTE VENDA (COLLI EUGANEI, NE-ITALIA)

FRANCESCA MENARINI\*, FRANCESCA CHIESURA LORENZONI\*, MARIACRISTINA VILLANI\*

**Key words:** Monte Venda, Colli Euganei, flora.

### Riassunto

Questo lavoro riporta lo studio della flora di un settore del versante meridionale del Monte Venda, che negli anni scorsi è stato più volte soggetto ad incendi dolosi e ad interventi antropici spesso inadeguati. Sono stati identificati sette ambienti con caratteristiche ecologiche diverse, successivamente confrontati fra loro mediante l'analisi degli spettri biologici, corologici e degli ecogrammi (PIGNATTI *et al.*, 1996; LANDOLT, 1977).

Si sono identificati in quest'area 309 *taxa* subgenerici, con elementi floristici notevoli, tra cui *Silene viridiflora* L., nuova per il Veneto.

### Abstract

*Floristic analysis of an area on the southern slope of Mount Venda (Euganean Hills, NE-Italy).*

The aim of this work is to identify floristic emergencies and to point out the main ecological characteristics of an area of Mount Venda, which has been repeatedly subject to arsons and anthropic disturbance.

Seven different habitats have been identified, according to the environmental conditions. 309 *taxa* are present, with some remarkable elements such as *Silene viridiflora* L., a new species for Veneto Region.

### Introduzione

Questo studio riguarda un'analisi floristica di un settore del versante S-SW del Monte Venda. Il Venda è il più alto dei Colli Euganei (601 m s.l.m.) ed è situato circa al

centro del complesso. L'area esaminata è delimitata, alla base, dal sentiero n. 9 "Monte Venda" ed in quella sommitale dal sentiero n. 4 "G.G.Lorenzoni" e lateralmente dai due tracciati che connettono i due sentieri (Fig. 1).

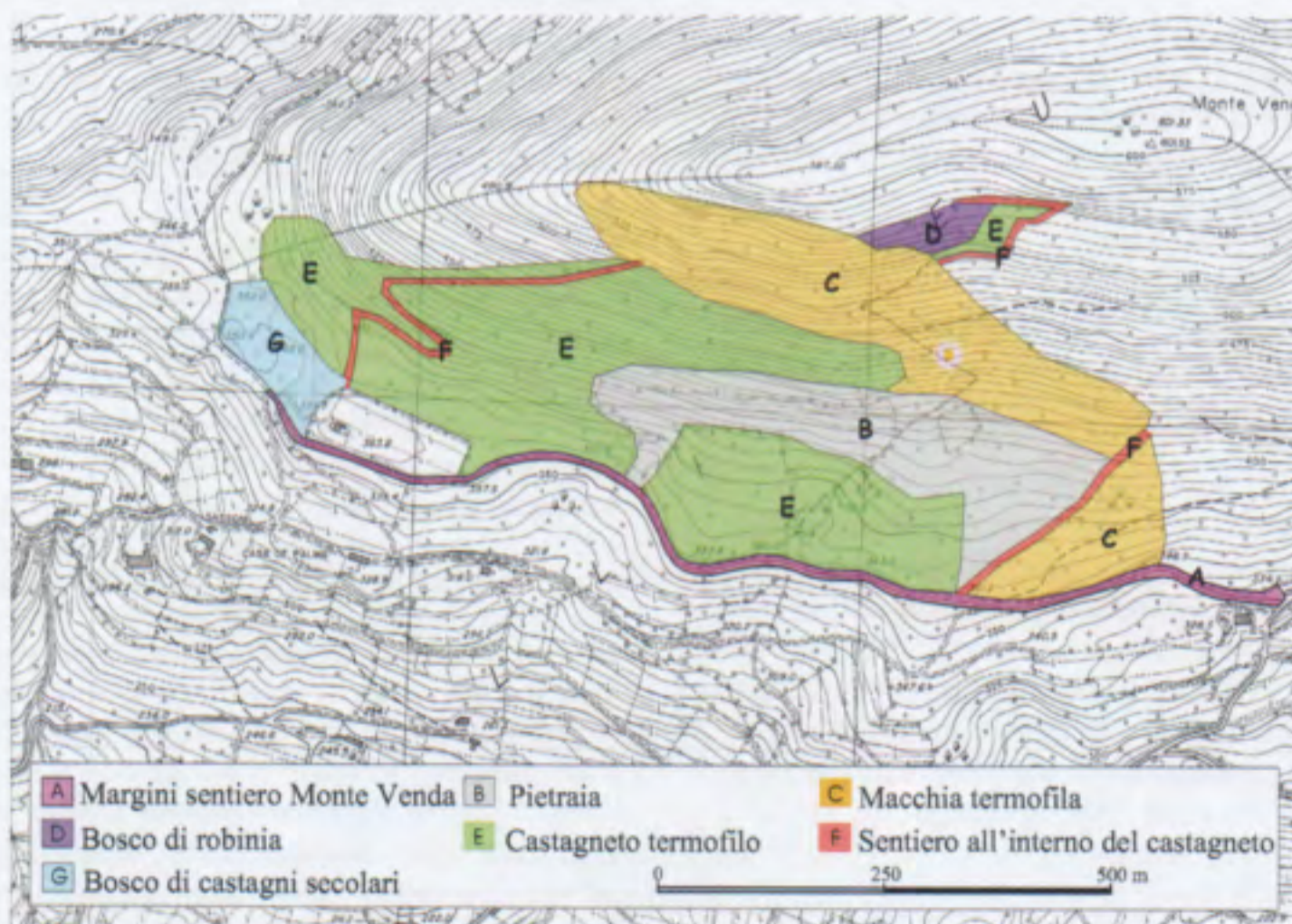


Fig. 1 - Ubicazione degli ambienti individuati.

\*Dipartimento di Biologia, Università di Padova, Via U. Bassi 58/B 35131, Padova, Italia.

Il Venda viene considerato dal punto di vista geologico una cupola di ristagno riolitica (ASTOLFI & COLOMBARA, 1990) originata dall'accumulo di lava densa e ricca di silice ammassatasi direttamente sopra, o nelle immediate vicinanze, delle aperture di fuoriuscita della lava (PICCOLI *et al.*, 1981).

Il Piano Ambientale del Parco Regionale dei Colli Euganei (Regione Veneto, 1998) considera la porzione compresa fra il sentiero M. Venda e la cima come riserva naturale orientata e la fascia sottostante come zona di protezione agro-forestale.

Tutta l'area ha subito numerosi interventi forestali, già dagli anni 1948-1952, con la realizzazione di terrazzamenti e impianti di conifere, ritenute allora specie in grado di migliorare i terreni superficiali (MICHIELI, 1987-88); negli anni 1985 e 1986, ma in particolare nel 1992, si è verificata una serie di incendi che hanno risparmiato solamente la zona che ospita alcuni secolari castagni da frutto. Sono stati poi eseguiti interventi di taglio a raso del bosco provvedendo, dove possibile, anche all'eliminazione delle conifere sopravvissute all'incendio. Dal 1993 al 1995 sono state effettuate opere di rimboschimento con introduzione di specie autoctone quali roverella, orniello, carpino nero e leccio; quelli mirati al leccio non sono andati però a buon fine. Diverse parcelle sono state interessate negli anni 1996, 2000 e 2001 da lavori di pulitura e taglio.

Tutte queste attività hanno contribuito alla costituzione di una copertura vegetale eterogenea, sia per struttura che per composizione e di un mosaico di ambienti fisionomicamente ed ecologicamente diversi.

## Materiali e metodi

La *checklist* riportata in appendice è il risultato di osservazioni e raccolte effettuate nel periodo compreso tra aprile 2000 e ottobre 2001. Si sono riportate per ciascun *taxon* le caratteristiche ecologiche e topografiche della stazione di ritrovamento.

La nomenclatura tassonomica e le forme biologiche sono conformi a Flora d'Italia (PIGNATTI, 1982), mentre l'elemento corologico è stato tratto da TUTIN *et al.* (1964-80), MEUSEL *et al.* (1965), MEUSEL *et al.* (1978) o MEUSEL & JAGÉR (1982).

Per ciascuno degli ambienti individuati (sentiero M. Venda (A), pietraia (B), macchia termofila (C), robinieto (D), castagneto termofilo (E), sentiero nel castagneto (F), bosco di castagni secolari (G)) si sono calcolati gli spettri biologici e corologici. Si sono inoltre applicati gli indici ecologici di LANDOLT (1977) contando per ogni ambiente la percentuale di *taxa* con lo stesso valore. Utilizzando il valore modale di questi indici sono stati tracciati gli eco-grammi (PIGNATTI *et al.* 1996) riportati in fig. 2.

## Risultati

### Flora

Lo studio della flora del settore del M. Venda ha permesso di censire 309 *taxa* subgenerici, alcuni dei quali importanti dal punto di vista fitogeografico. Il 34 % delle specie è esclusivo di un singolo ambiente, mentre solo il 5% è costituito da specie ubiquitarie, cioè osservate in almeno 5 settori diversi (tab. 1).

Tab. 1 – Distribuzione delle specie nei diversi ambienti

	N.ro specie presenti	N.ro specie esclusive
Sentiero M. Venda	170	39
Pietraia	57	16
Macchia termofila	109	15
Bosco di robinia	58	6
Sentiero bosco	89	13
Castagneto termofilo	60	1
Bosco castagni secolari	67	15
Intera area studiata	308	105

L'elenco floristico comprende 62 famiglie; le più rappresentate sono: Compositae con 39 taxa subgenerici, Leguminosae con 33, Graminaceae con 32, Labiatae con 19 e Rosaceae con 17.

### Checklist delle specie rilevate

#### PTERYDOPHYTA

**Hypolepidaceae:** *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn;

**Aspleniaceae:** *Asplenium onopteris* L., *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Ceterach officinarum* DC.;

#### GYMNOSPERMAE

**Pinaceae:** *Pinus nigra* Arnold, *Pinus pinea* L.;

#### ANGIOSPERMAE

##### DICOTYLEDONES

**Salicaceae:** *Salix caprea* L., *Populus tremula* L., *Populus nigra* L.;

**Corylaceae:** *Ostrya carpinifolia* Scop.;

**Fagaceae:** *Quercus rubra* L., *Castanea sativa* Miller, *Quercus ilex* L., *Quercus dalechampii* Ten., *Quercus pubescens* Willd.;

**Ulmaceae:** *Ulmus minor* Miller, *Celtis australis* L.;

**Moraceae:** *Ficus carica* L.;

**Urticaceae:** *Urtica dioica* L., *Parietaria officinalis* L.;

**Aristolochiaceae:** *Aristolochia pallida* Willd.;

**Rafflesiaceae:** *Cytinus hypocistis* (L.) L.;

**Polygonaceae:** *Polygonum aviculare* L., *Polygonum persicaria* L., *Rumex acetosella* L., *Rumex sanguineus* L.;

**Phytolaccaceae:** *Phytolacca americana* L.;

**Caryophyllaceae:** *Arenaria serpyllifolia* L., *Stellaria media* (L.) Vill. subsp. *media*, *Stellaria holostea* L., *Lychnis flos-cuculi* L., *Silene nutans* L., *Silene viridiflora* L., *Silene vulgaris* (Moench) Garcke subsp. *angustifolia* (Miller), *Silene armeria* L., *Silene alba* (Miller) Krause, *Saponaria ocyroides* L., *Petrorhagia prolifera* (L.) Ball et Heyw., *Dianthus carthusianorum* L., *Dianthus armeria* L., *Dianthus monspessulanus* L.;

**Ranunculaceae:** *Hepatica nobilis* Miller, *Clematis vitalba* L., *Clematis recta* L., *Ranunculus bulbosus* L. subsp. *bulbosus*;

**Guttiferae:** *Hypericum montanum* L., *Hypericum perforatum* L. subsp. *perforatum*;

**Papaveraceae:** *Papaver dubium* L.;

**Cruciferae:** *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Rorippa sylvestris* (L.) Besser, *Cardamine bulbifera* (L.) Crantz, *Arabis glabra* (L.) Bernh., *Arabis hirsuta* (L.) Scop., *Arabis turrita* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, *Diploaxis tenuifolia* (L.) DC.;

**Crassulaceae:** *Sedum maximum* (L.) Suter, *Sedum album* L., *Sedum cepaea* L., *Sedum rubens* L.;



**Rosaceae:** *Rubus ulmifolius* Schott, *Rubus hirtus* W. et K., *Rosa canina* L., *Rosa arvensis* Hudson, *Sanguisorba minor* Scop. subsp. *muricata* (Gremli) Briq., *Geum urbanum* L., *Potentilla argentea* L., *Potentilla hirta* L., *Potentilla erecta* (L.) Rauschel, *Fragaria vesca* L., *Fragaria viridis* Duchesne, *Sorbus domestica* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz, *Mespilus germanica* L., *Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna*, *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus spinosa* L.;

**Leguminosae:** *Cercis siliquastrum* L., *Laburnum anagyroides* Medicus, *Lembotropis nigricans* (L.) Griseb. subsp. *nigricans*, *Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link subsp. *hirsutus*, *Genista tinctoria* L. subsp. *tinctoria*, *Genista germanica* L., *Spartium junceum* L., *Robinia pseudacacia* L., *Astragalus glycyphyllos* L., *Vicia cracca* L., *Vicia hirsuta* (L.) S. F. Gray, *Vicia grandiflora* Scop., *Vicia sativa* L. subsp. *segetalis* (Thuill.) Gaudin, *Vicia bithynica* (L.) L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh. subsp. *vernus*, *Lathyrus latifolius* L., *Lathyrus cicera* L., *Pisum sativum* L. subsp. *elatius* (Bieb.) Asch. et Gr., *Ononis natrix* L. subsp. *Natrix*, *Ononis spinosa* L. subsp. *spinosa*, *Melilotus alba* Medicus, *Medicago lupulina* L., *Medicago sativa* L. subsp. *sativa*, *Medicago sativa* L. subsp. *falcata* (L.) Arcang., *Trifolium repens* L. subsp. *repens*, *Trifolium campestre* Schreber, *Trifolium arvense* L., *Trifolium pratense* L. subsp. *pratense*, *Trifolium alpestre* L., *Trifolium rubens* L., *Lotus corniculatus* L., *Anthyllis vulneraria* L., *Coronilla emerus* L. subsp. *emerus*, *Coronilla varia* L.;

**Geraniaceae:** *Geranium sanguineum* L., *Geranium pyrenaicum* Burm., *Geranium columbinum* L., *Geranium dissectum* L., *Geranium robertianum* L.;

**Linaceae:** *Linum tryginum* L., *Linum tenuifolium* L.;

**Euphorbiaceae:** *Mercurialis perennis* L., *Euphorbia dulcis* L., *Euphorbia flavicoma* DC. subsp. *verrucosa* (Fiori) Pign., *Euphorbia cyparissias* L., *Euphorbia amygdaloides* L. subsp. *amygdaloides*;

**Rutaceae:** *Dictamnus albus* L.;

**Simaroubaceae:** *Ailanthus altissima* (Miller) Swingle;

**Polygalaceae:** *Polygala vulgaris* L.;

**Anacardiaceae:** *Cotinus coggygria* Scop.;

**Aceraceae:** *Acer campestre* L.;

**Vitaceae:** *Vitis vinifera* L. subsp. *vinifera*;

**Malvaceae:** *Malva sylvestris* L.;

**Violaceae:** *Viola hirta* L., *Viola reichenbachiana* Jordan, *Viola canina* L.;

**Cistaceae:** *Cistus salvifolius* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Miller subsp. *obscurum* (Celak.) Holub;

**Onagraceae:** *Epilobium dodonaei* Vill.;

**Cornaceae:** *Cornus sanguinea* L., *Cornus mas* L.;

**Araliaceae:** *Hedera helix* L.;

**Umbelliferae:** *Chaerophyllum temulum* L., *Oenanthe pimpinelloides* L., *Peucedanum officinale* L., *Peucedanum oreoselinum* (L.) Moench, *Peucedanum cervaria* (L.) Lapeyr., *Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm., *Daucus carota* L. subsp. *carota*;

**Ericaceae:** *Erica arborea* L., *Calluna vulgaris* (L.) Hull, *Arbutus unedo* L.;

**Oleaceae:** *Fraxinus ornus* L., *Ligustrum vulgare* L.;

**Gentianaceae:** *Centaureum erythraea* Rafn;

**Asclepiadaceae:** *Vincetoxicum hirundinaria* Medicus subsp. *hirundinaria*;

**Rubiaceae:** *Asperula purpurea* (L.) Ehrend., *Galium verum* L. subsp. *verum*, *Galium mollugo* L., *Galium lucidum* All., *Galium aristatum* L., *Galium sylvaticum* L., *Galium spurium* L., *Galium aparine* L., *Cruciata glabra* (L.) Ehrend.;

**Convolvulaceae:** *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Convolvulus arvensis* L.;

**Boraginaceae:** *Echium vulgare* L., *Symphytum tuberosum* L. subsp. *nodosum* (Schur) Soò, *Myosotis arvensis* (L.) Hill;

**Verbenaceae:** *Verbena officinalis* L.;

**Labiatae:** *Ajuga reptans* L., *Teucrium siculum* Rafn., *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium montanum* L., *Melittis melissophyllum* L., *Galeopsis ladanum* L., *Lamium orvala* L., *Stachys officinalis* (L.) Trevisan subsp. *officinalis*, *Stachys palustris* L., *Stachys recta* L. subsp. *recta*, *Glechoma hederacea* L., *Prunella grandiflora* (L.) Scholler, *Prunella vulgaris* L., *Calamintha grandiflora* (L.) Moench, *Calamintha nepeta* (L.) Savi subsp. *nepeta*, *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Clinopodium vulgare* L., *Thymus oenipontanus* H. Braun, *Salvia pratensis* L.;

**Scrophulariaceae:** *Gratiola officinalis* L., *Verbascum thapsus* L. subsp. *thapsus*, *Verbascum pulverulentum* Vill., *Verbascum chaixii* Vill. subsp. *chaixii*, *Scrophularia nodosa* L., *Linaria vulgaris* Miller, *Veronica hederifolia* L., *Veronica teucrium* L., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica officinalis* L., *Melampyrum pratense* L.;

**Orobanchaceae:** *Orobanche gracilis* Sm.;

**Plantaginaceae:** *Plantago media* L., *Plantago lanceolata* L.;

**Caprifoliaceae:** *Sambucus nigra* L., *Viburnum lantana* L., *Lonicera caprifolium* L.;

**Valerianaceae:** *Valerianella coronata* (L.) DC.;

**Dipsacaceae:** *Knautia drymeia* Heuffel, *Scabiosa gramuntia* L.;

**Campanulaceae:** *Campanula rapunculus* L., *Campanula persicifolia* L., *Campanula glomerata* L., *Campanula trachelium* L.;

**Compositae:** *Solidago virgaurea* L. subsp. *virgaurea*, *Aster linosyris* (L.) Bernh., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Erigeron acer* L. subsp. *acer*, *Filago germanica* (L.) Hudson, *Inula salicina* L., *Inula conyza* DC., *Bidens tripartita* L., *Helianthus tuberosus* L., *Anthemis tinctoria* L., *Achillea collina* Becker, *Achillea millefolium* L., *Achillea nobilis* L., *Tanacetum corymbosum* (L.) Sch.-Bip. var. *corymbosum*, *Artemisia vulgaris* L., *Senecio inaequidens* DC., *Senecio vulgaris* L., *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Serratula tinctoria* L. subsp. *tinctoria* var. *tinctoria*, *Centaurea deusta* Ten. subsp. *splendens* (Arcang.) Matthäs et Pign., *Centaurea bracteata* Scop., *Centaurea nigrescens* Willd. subsp. *ramosa* Gugler, *Centaurea triumfetti* All. subsp. *triumfetti*, *Carthamus lanatus* L. subsp. *lanatus*, *Cichorium inthybus* L., *Lapsana communis* L., *Leontodon hispidus* L., *Picris hieracioides* L., *Chondrilla juncea* L., *Taraxacum officinale* Weber, *Sonchus arvensis* L. s.s. subsp. *arvensis*, *Lactuca perennis* L., *Mycelis muralis* (L.) Dumort., *Crepis biennis* L., *Hieracium pilosella* L., *Hieracium sylvaticum* (L.) L. subsp. *sylvaticum*, *Hieracium umbellatum* L., *Hieracium sabaudum* L., *Hieracium racemosum* W. et K.;

#### MONOCOTYLEDONES

**Liliaceae:** *Anthericum liliago* L., *Colchicum autumnale* L., *Erythronium dens-canis* L., *Lilium bulbiferum* L. subsp. *bulbiferum*, *Ornithogalum umbellatum* L., *Muscari botryoides* (L.) Miller, *Leopoldia comosa* (L.) Parl., *Allium sphaerocephalon* L., *Allium oleraceum* L., *Allium cirrhosum* Vandelli, *Polygonatum odoratum* (Miller) Druce, *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Asparagus tenuifolius* Lam., *Asparagus acutifolius* L., *Ruscus aculeatus* L.;

**Amaryllidaceae:** *Narcissus radiiflorus* Salisb.;

**Dioscoreaceae:** *Tamus communis* L.;

**Iridaceae:** *Gladiolus italicus* Miller;

**Juncaceae:** *Juncus bufonius* L., *Juncus conglomeratus* L., *Luzula forsteri* (Sm.) DC., *Luzula campestris* (L.) DC.;

**Graminaceae:** *Cynosurus echinatus* L., *Briza maxima* L.,

*Dactylis glomerata* L., *Poa annua* L., *Poa compressa* L., *Poa pratensis* L., *Poa bulbosa* L., *Poa nemoralis* L., *Vulpia myuros* (L.) Gmelin, *Festuca heterophylla* Lam., *Catapodium rigidum* (L.) Hubbard, *Melica ciliata* L., *Melica uniflora* Retz., *Lolium perenne* L., *Bromus erectus* Hudson, *Bromus sterilis* L., *Bromus hordeaceus* L., *Brachypodium sylvaticum* (Hudson) Beauv., *Brachypodium rupestre* (Host) R. et S., *Hordeum murinum* L., *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl. subsp. *elatius*, *Holcus lanatus* L., *Agrostis canina* L., *Agrostis stolonifera* L., *Aira caryophylla* L. subsp. *caryophylla*, *Molinia arundinacea* Schrank, *Anthoxanthum odoratum* L., *Phleum phleoides* (L.) Karsten, *Phleum pratense* L., *Digitaria sanguinalis* (L.) Scop., *Setaria viridis* (L.) Beauv., *Bothriochloa ischaemon* (L.) Keng;

**Cyperaceae:** *Carex leporina* L., *Carex hallerana* Asso, *Carex digitata* L., *Carex hirta* L.;

**Orchidaceae:** *Platanthera chlorantha* (Custer) Rchb., *Cephalanthera longifolia* (Hudson) Fritsch.

## Gli ambienti

### A) Margini del sentiero M. Venda

Questo ambiente comprende i tratti prospicienti la strada sterrata, larga circa 3 m, che percorre trasversalmente il versante mantenendosi ad una quota media di 350 m s.l.m.. È un viottolo molto frequentato in qualsiasi stagione dell'anno, che si è rivelato essere l'ambiente floristicamente più ricco fra quelli considerati, con 170 taxa (55% del totale), il 22.9% dei quali esclusivo di questo ambiente.

La forma biologica maggiormente rappresentata è quella delle emicriptofite (tab. 2), accompagnate da una buona quota di terofite, che sottolineano le condizioni di ruderalità del luogo. Molteplici sono gli elementi floristici che denotano caratteristiche generali di elevata antropizzazione: accanto a specie sinantropiche e infestanti dei coltivi compaiono entità che sopportano il calpestio e lo sfalcio periodico, quali *Digitaria sanguinalis* e *Plantago lanceolata*. Anche lo spettro corologico (tab. 3) conferma la ruderalità di questo ambiente, dove viene raggiunto il valore massimo di specie ad ampia distribuzione (15.8%) e specie con spiccata capacità di dispersione quali *Senecio inaequidens*, *Erigeron annuus*, *Helianthus tuberosus*.

L'ecogramma (fig. 2) ricavato evidenzia un ambiente ricco di specie mediamente eliofile, nitrofile, indicatrici di

terreni compatti in cui l'assorbimento d'acqua è limitato e che si inserisce quindi in un contesto mesoclimatico abbastanza arido.

### B) Pietraia

È una formazione costituita da ammassi di roccia riolitica, in cui si realizzano condizioni di spiccata aridità, incoerenza e instabilità del substrato che impediscono lo sviluppo della vegetazione almeno nella parte centrale. La pietraia quindi risulta popolata da specie erbacee solo ai margini; arbusti e alberi di piccole dimensioni si insediano esclusivamente in alcuni tratti, a contatto con il bosco o con la macchia termofila, senza comunque dare origine a cenosi strutturalmente complesse. Si è qui ovviamente rilevato il numero minimo di specie (57), per le estreme condizioni ambientali, connotate da una marcata xericità. Il fatto che si tratti di un ambiente difficile da colonizzare viene avvalorato anche dall'osservazione dello spettro biologico: solo qui infatti risultano dominanti le terofite, che vedono premiata la brevità del loro ciclo vitale. L'ecogramma sottolinea la presenza di suolo arido, povero di nutrienti e di humus e soggetto ad una elevata irradiazione solare.

Interessante è la presenza di *Centaurea deusta* indicata da PIGNATTI (1982) come endemica italiana e di *Silene viridiflora*, specie da noi segnalata per il Veneto (VILLANI *et al.*, in pubbl.).

### C) Macchia termofila

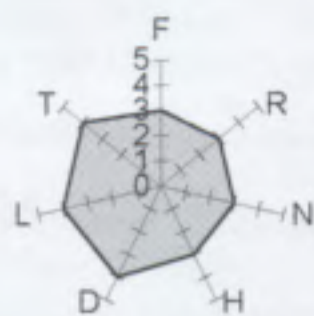
La macchia si presenta, dal punto di vista fisionomico come un basso arbusteto che occupa una vasta area nella fascia più elevata del versante, dove sono state rilevate 109 specie, molte delle quali costituiscono elementi tipicamente termofili, quali *Asparagus acutifolius*, *Cotynus coggygia*, *Spartium junceum*, che bene si adattano alle condizioni di xerofilia che si vengono a creare in quest'ambiente.

Le fanerofite raggiungono qui il secondo valore percentuale dello spettro biologico; comprendono sia specie tipiche della macchia mediterranea, quali *Arbutus unedo*, *Erica arborea*, *Quercus ilex*, sia specie legate a boschi termofili (*Quercus dalechampii*, *Quercus pubescens*), sia specie introdotte durante le operazioni di rimboschimento come *Pinus pinea* e *Pinus nigra*. Ben sviluppato si presen-

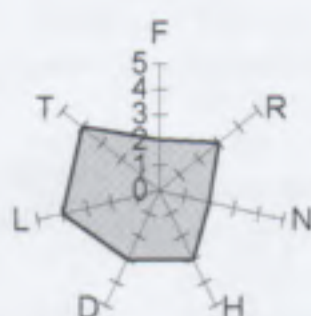
Tab. 2 - Confronto degli spettri biologici (in %) relativi ai diversi ambienti e alla flora totale del settore oggetto di studio.

SPETTRI BIOLOGICI	Sentiero M. Venda	Pietraia	Macchia termofila	Bosco di robinia	Sentiero bosco misto	Castagneto termofilo	Bosco castagni secolari	INTERO SETTORE
EMICRIPTOFITE	56,7%	29,8%	55,0%	51,7%	54,4%	38,2%	67,2%	52,9%
TEROFITE	13,5%	40,4%	9,2%	12,1%	6,7%	1,5%	10,4%	16,5%
FANEROFITE	10,5%	12,3%	11,9%	17,2%	14,4%	22,1%	4,5%	11,6%
GEOFITE	8,8%	10,5%	9,2%	12,1%	15,6%	19,1%	10,4%	10,6%
CAMEFITE	7,0%	5,2%	9,2%	1,7%	4,5%	8,8%	6,0%	5,2%
NANOFANEROFITE	3,5%	1,8%	5,5%	5,2%	4,4%	10,3%	1,5%	3,2%

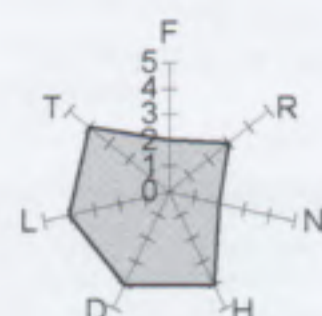
sentiero M. Venda



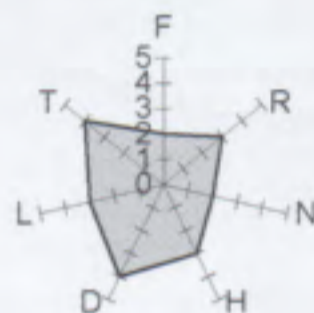
pietraia



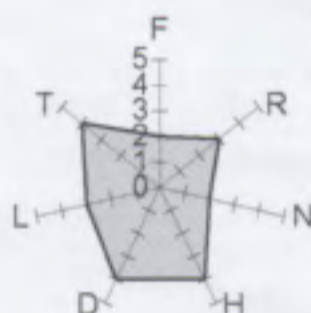
macchia termofila



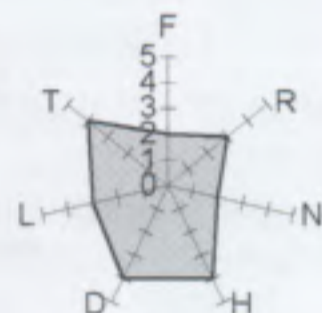
bosco di robinia



castagneto termofilo



sentiero nel castagneto



bosco di castagni secolari

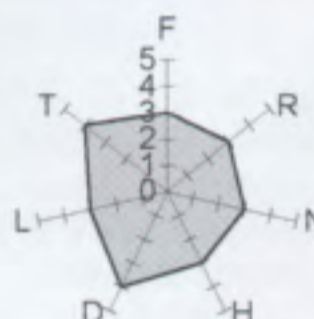


Fig. 2 - Ecogrammi degli ambienti. F = umidità del terreno, R = pH del terreno, N = contenuto in nutrienti del suolo, H = contenuto in humus del suolo, D = granulometria, L = luminosità della stazione di crescita, T = temperatura.

ta anche lo strato basso arbustivo, come indica il valore delle camefite che qui raggiunge la percentuale massima.

Importante è la presenza di *Cistus salvifolius* che in alcuni tratti rappresenta la specie dominante e la cui diffusione, probabilmente, è stata favorita in passato dagli incendi. Lo stress da fuoco infatti stimola la germinazione dei suoi semi, per cui esso riesce a colonizzare velocemente i terreni lasciati scoperti. Anche *Arbutus unedo* è specie pirofita, che però risponde con una strategia diversa: emette infatti un elevato numero di polloni radicali, anziché premiare la riproduzione da seme (TOMASELLI, 1976).

#### D) Bosco di robinia

Il ceduo di robinia occupa un'area non molto estesa nella parte più alta del versante, un tempo coltivata, come testimoniato dalla conformazione a terrazzi e dai resti dei muretti a secco ancor oggi presenti in certi tratti. È un ambiente floristicamente povero, con solo 58 specie rilevate, perché *Robinia pseudoacacia*, l'elemento quantitativamente dominante, tende a selezionare uno strato erbaceo paucispecifico a causa dell'inaridimento del suolo provo-

cato dalle sue elevate esigenze idriche (TURCO, 1982-83) e dove in alcuni periodi dell'anno si formano tappeti di *Bromus sterilis* o *Stellaria media* con coperture prossime al 100%.

Le fanerofite risultano le entità percentualmente più importanti dopo le emicriptofite, con elementi sia tipici del vicino bosco di castagno misto a quercia (*Castanea sativa*, *Quercus pubescens*, *Viburnum lantana*, *Hedera helix*) sia indicatori di contatto con la macchia termofila (*Fraxinus ornus*, *Lonicera caprifolium*, *Crataegus monogyna*), tuttavia con un ruolo nettamente subordinato. La predominanza di *R. pseudoacacia* rispetto alle altre specie arbustive o arboree, che rimangono limitate sia come copertura che come dimensioni, lascia supporre che non si tratti di un ceduo invecchiato, ipotesi che potrebbe essere avvalorata dalla presenza di arbusti spinosi dei margini boschivi, quali *Rubus ulmifolius*, *Rosa canina* e *Rosa arvensis*. Queste specie in genere vanno scomparendo quando la copertura arborea si chiude, e inoltre mancano le entità a carattere prettamente nemorale (*Viola reichenbachiana*, *Hedera helix*) e quelle proprie delle cenosi preforestali (*Euonymus*

Tab. 3 - Confronto degli spettri corologici relativi ai diversi ambienti individuati e alla flora totale del settore oggetto di studio.

ELEMENTI COROLOGICI	Sentiero M. Venda	Pietraia	Macchia termofila	Bosco di robinia	Sentiero bosco misto	Castagneto termofilo	Bosco castagni secolari	INTERO SETTORE
ENDEMICHE	1,2%	1,8%	0,9%	0,0%	1,1%	1,5%	0,0%	0,6%
STENOMEDITERRANEE	0,6%	5,3%	5,5%	1,7%	2,2%	5,9%	0,0%	2,3%
EURIMEDITERRANEE	14,0%	24,6%	15,6%	17,2%	10,0%	13,2%	11,9%	16,1%
EURASIATICHE	19,9%	17,5%	19,3%	29,3%	25,6%	17,6%	17,9%	19,0%
EUROPEE s.l.	10,5%	12,3%	11,0%	8,8%	8,9%	11,8%	7,5%	9,7%
S-E EUROPEE	17,5%	10,5%	19,3%	20,7%	22,2%	25,0%	17,9%	16,8%
OCCIDENTALI O ATLANT.	0,6%	0,0%	0,9%	1,7%	0,0%	0,0%	1,5%	0,6%
OROFILIE S-EUROPEE	3,5%	3,5%	4,6%	3,4%	5,6%	1,5%	3,0%	4,2%
BOREALI O NORDICHE	12,9%	3,4%	11,9%	6,9%	14,4%	17,6%	26,9%	14,8%
AMPIA DISTRIBUZIONE	15,8%	15,8%	9,2%	6,9%	7,8%	4,4%	13,4%	12,9%
ESOTICHE	2,3%	5,3%	0,9%	3,4%	2,2%	1,5%	0,0%	2,3%
ORIGINE DUBBIA	1,2%	0,0%	0,9%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%

*europaeus*, *Ligustrum vulgare*, *Cornus sanguinea*). Con l'abbandono delle pratiche di ceduzione infatti si assiste alla progressiva ricolonizzazione da parte degli elementi del bosco mesofilo che soppiantano la robinia (BUFFA & GHIRELLI, 1993).

All'interno di questa zona, come pure in una parte localizzata della macchia termofila, è presente *Lilium bulbiferum* specie importante per la sua rarità sugli Euganei e per la sua appariscente bellezza.

#### E, F) Castagneto termofilo e sentiero

Questa cenosi forestale occupa una zona topograficamente non continua e in situazione di mosaico con altri ambienti. Costante è la presenza di *Castanea sativa*, cui si associano altri elementi arborei termofili quali *Quercus pubescens*, *Fraxinus ornus*, *Quercus dalechampii*, che localmente possono divenire dominanti. Le geofite qui raggiungono il massimo valore percentuale, trattandosi della forma biologica che risulta favorita in questo contesto nemorale. Le specie stenomediterranee, europee e SE-europee raggiungono i valori massimi, mentre la bassa percentuale di specie esotiche e ad ampia distribuzione lascia supporre che il castagneto sia, fra i vari ambienti individuati, il meno soggetto a disturbi antropici. Questo fatto è anche ulteriormente confermato sia osservando un abbassamento nel numero delle specie antropocore, sia dal fatto che di questo tipo di vegetazione fanno parte le specie più pregiate ossia importanti fitogeograficamente e tassonomicamente, come ad esempio l'endemismo puntiforme *Teucrium siculum* (Rafin.) Guss. ssp. *euganeum* (VILLANI et al., 2002).

Il sentiero che attraversa il bosco presenta uno spettro biologico molto simile a quello del bosco limitrofo, ma, come atteso, con una minor percentuale di fanerofite. Quelle presenti, inoltre, sviluppano habitus arbustivo o comunque sono giovani e di modeste dimensioni. Anche se dall'analisi degli indici ecologici (LANDOLT, 1977) questo sentiero non evidenzia significative differenze rispetto al

bosco attraverso cui si snoda, si è preferito considerarlo ambiente a se stante perché fisionomicamente e floristicamente possiede una propria identità, come dimostrato dalla percentuale (14,6%) di specie esclusive di questo habitat.

#### G) Bosco di castagni secolari

Occupava una zona abbastanza limitata del settore, a circa 350 m s.l.m., ed è costituita da castagni da frutto di notevoli dimensioni. La castagnicoltura in passato è stata di grande importanza per l'economia locale e le piante innestate venivano coltivate in modo da usufruire di un'ottima insolazione per favorirne la fruttificazione. Veniva perciò costantemente ripulito il sottobosco asportando alberi e arbusti che avrebbero creato un ombreggiamento controproducente e veniva anche eliminato lo strato superficiale di lettiera.

La parte centrale di quest'area è occupata da una depressione dove si raccoglie l'acqua meteorica che ristagna, permettendo la sopravvivenza di specie igrofile quali *Stachys palustris*, *Juncus bufonius*, *J. conglomeratus*.

La percentuale minima di fanerofite rilevata (tab.2) è dovuta al fatto che qui venivano, e vengono tuttora, effettuati interventi di ripulitura per valorizzare i "maronari", come localmente vengono chiamati. Il sottobosco erbaceo invece è ricco di specie (67), soprattutto se si considera la limitata estensione dell'area. Interessante è anche l'alto valore delle emicriptofite, superiore a quello degli altri ambienti. In una formazione boschiva di questo tipo ci si potrebbe attendere, infatti, una loro diminuzione a favore di specie erbacee più competitive in situazioni sciafile, come le geofite, che invece presentano il valore minimo. Questo fatto può essere probabilmente imputato da un lato allo scarso ombreggiamento che forniscono i castagni da frutto, disposti in modo da non sovrapporre le chiome, dall'altro al verificarsi durante i periodi piovosi di un notevole ristagno d'acqua che persiste per tempi prolungati e così da risultare sfavorevole agli apparati ipogei delle bulbose, innescando fenomeni di marcescenza.

L'elemento corologico boreale-nordico qui presenta i valori percentualmente maggiori; appartengono a questa categoria *Arabis glabra*, *Polygonatum odoratum*, *Platanthera chlorantha*.

## Conclusioni

Lo studio compiuto nel settore meridionale del Monte Venda ha messo in luce una notevole ricchezza floristica. Nonostante la scarsa estensione dell'area esaminata e l'esposizione uniforme, sono state rilevate 308 specie, che costituiscono circa l'11% della flora del Veneto (PIGNATTI, 1994) e ben il 26.7% di quella dell'intero settore euganeo (VILLANI *et al.*, in pubbl.). Circa il 22% dei *taxa* censiti viene citato da BÉGUINOT (1909-1914) per il Monte Venda; tale confronto è tuttavia rimane solo indicativo in quanto l'Autore non sempre precisa in quale versante abbia eseguito la raccolta e quindi non si riesce a scorporare il dato relativo al versante meridionale.

Gli ambienti floristicamente più ricchi sono risultati il margine del sentiero "M. Venda", la macchia termofila e il sentiero che attraversa il castagneto, rispettivamente con 170, 109 e 90 *taxa*.

La macchia termofila è quella che ospita la percentuale più alta di specie esclusive.

Inoltre al suo interno sono abbastanza diffuse numerose specie considerate vulnerabili per il Veneto (CONTI *et al.*, 1997), che in quest'area trovano condizioni fitogeografiche ottimali quali: *Cistus salvifolius*, associato a *Cytinus hypocistis*, *Erica arborea* e *Arbutus unedo*.

Bisogna anche sottolineare la presenza di alcune entità degne di nota come, soprattutto, *Silene viridiflora*, rara nella penisola italiana (PIGNATTI 1982), rilevata nella zona marginale della pietraia, a contatto con il castagneto, in un popolamento di pochi individui; compare anche sui monti Pirio, Rusta, Cinto e Madonna, sempre in ambito di mantello o radura boschiva.

Interessanti e poco diffuse sui Colli Euganei sono pure due geofite, *Lilium bulbiferum* e *Narcissus radiiflorus*, specie orofile osservate nella macchia termofila e nel robinieto. Per la loro appariscente bellezza sono oggetto di raccolta indiscriminata. La permanenza della porzione ipogea e la presenza anche in zone poco accessibili ne assicurano comunque la sopravvivenza.

È stato inoltre possibile confermare le peculiarità della flora euganea, cioè la coesistenza di elementi floristici eterogenei dal punto di vista fitoclimatico e fitogeografico, come già evidenziato da LORENZONI (1968). Lo studio corologico, infatti, evidenzia una prevalenza di geoelementi centrati sull'Eurasia, che indicano condizioni di continentalità, ma sono ben rappresentati pure i corotipi mediterranei, soprattutto nella macchia termofila e nella pietraia, e S-E europeo, che assume i valori massimi nel castagneto termofilo.

L'utilizzo degli indici di LANDOLT (1977) ha permesso di individuare tre gruppi di ambienti con caratteristiche ecologiche simili: le cenosi xerotermofile (pietraia e macchia termofila), su terreni aridi, da oligotrofici a mesotrofici, e tessitura grossolana o roccia affiorante, connotate da una flora eliofila; le cenosi boschive (bosco di *Robinia pseudacacia*, castagneto termofilo, sentiero del bosco e margini del sentiero M. Venda) con caratteri di termofilia meno accentuati, terreni

con caratteristiche edafiche migliori e condizioni di luminosità che favoriscono una flora subeliofila, ed infine il bosco di castagni secolari con terreno più maturo e con un maggior grado di umidità edafica: questo è l'unico ambiente nel quale non prevalgono le specie indicatrici di aridità.

La struttura fisionomica frammentata e con fasce di transizione più o meno ampie, testimonia i vari interventi antropici e gli incendi; ora si nota tuttavia una evidente ricolonizzazione dell'area da parte delle specie autoctone. Probabilmente un impatto meno pesante e una gestione mirata potrebbero garantire e favorire l'evoluzione verso tipi di vegetazione più coerenti con l'ambiente.

## Bibliografia

- ASTOLFI G. & COLOMBARA G. (1990) - Geologia e paleontologia dei Colli Euganei, Ed. Programma, Padova, 213 pp.
- BÉGUINOT A. (1909-14) - Flora Padovana, Soc. Coop. Tipografica, Padova, 607 pp.
- BUFFA G., GHIRELLI L. (1993) - Primo contributo alla conoscenza di *Robinia pseudacacia* L. sui Colli Euganei (PD). Atti X Convegno Gruppo "G. Gadio": 67-76. Tip. La Garangola, Padova.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1997) - Liste Rosse Regionali delle Piante d'Italia. W.W.F. e Soc. Bot. It., Camerino.
- LANDOLT E. (1977) - Ökologische Zeigerwerte zur Schweizer Flora. *Veröffentl. Geobotan. Inst. ETH Stiftung Rübel*, Zurich, 64: 1-208.
- LORENZONI G.G. (1968) - I Colli Euganei. Profilo Botanico. *Natura e Montagna*, 3: 53-57.
- MEUSEL H., JAGÈR E., RAUSCHERT S., WEINERT E. (1965) - Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora, Band I. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MEUSEL H., JAGÈR E., RAUSCHERT S., WEINERT E. (1978) - Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora, Band II. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MEUSEL H., JAGÈR E. (1992) - Vergleichende Chorologie der Zentraleuropäischen Flora, Band III. Gustav Fischer Verlag, Jena.
- MICHELI C. (1987-88) - I boschi dei Colli Euganei: aspetti Bio-Ecologici ed Economici. Tesi di laurea, Facoltà di Agraria, Univ. di Padova, A.A.1987-88.
- PICCOLI G., SEDEA R., BELLATI R., DI LALLO E., MEDIZZA F., GIRARDI A., DE PIERI R., DE VECCHI G.P., GREGNANIN A., PICCIRILLO E. M., NORINELLI A., DAL PRÀ A. (1981) - Note illustrative della Carta Geologica dei Colli Euganei alla scala 1:25000. *Mem. Ist. Geol. Miner. Univ. Padova*, 34: 523-566.
- PIGNATTI S. (1982) - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna, 3 voll.
- PIGNATTI S. (1994) - Ecologia del paesaggio. UTET.
- PIGNATTI S., ELLENBERG H., PIETROSANTI S. (1996) - Ecograms for phytosociological tables based on Ellenberg's Zeigerwerte. *Annali di Botanica (Roma)*, 54 (1): 4-14.
- REGIONE VENETO, PARCO REGIONALE DEI COLLI EUGANEI (1998) - Piano Ambientale. Del. Cons. Reg. 7 ottobre 1998, n.74. B.U.R.suppl. al n.105 del 27 novembre 1998.
- TOMMASELLI R. (1976) - La degradation du Maquis méditerranéen. In "Forets et maquis méditerranéens: écologie, Conservation, et aménagement". *Notes techniques du MAB*, 2: 35-76.
- TURCO G., A.A. (1982-83) - La vegetazione dei Colli Euganei con particolare attenzione alle fitocenosi mediterranee. Tesi di laurea, Facoltà di Agraria, Istituto di Sevicoltura, Univ. di Padova, A.A. 1982-83.

TUTIN T.G., HEYWOOD V.H., BERGES N.A., MOORE D.M.,  
VALENTINE D.H., WALTERS S.M. (eds.) (1964-80) - Flora  
Europaea. Cambridge University Press, London. Voll.1-5.

VILLANI M., BRENTAN M., MASIN R., MENARINI F.,  
TORNADORE N. (in pubbl.) - Segnalazioni Floristiche  
Italiane. *Inform. Bot. Ital.*

VILLANI M., BRENTAN M., TODARO A., MARCHIORI S.,

TORNADORE N. (in pubbl.) - Statistic and ecological analysis  
for the valuation of floristic diversity: the case of a volcanic  
complex in North-Eastern Italy, "Colli Euganei" (Padua).  
*Plant Biosystems*

VILLANI M., MARCUCCI R., TORNADORE N. (2002) -  
Problematiche tassonomiche relative al binomio *Teucrium  
siculum* Vis. Riassunti 97° congresso S.B.I., Lecce.

## LA VEGETAZIONE DE “LE POSCOLE”: IMPORTANTE SITO DI BIODIVERSITÀ IN PROVINCIA DI VICENZA (N-E ITALIA).

DAVIDE TOMASI\*, GIOVANNI CANIGLIA\*

**Key words:** Lessini, N-E Italy, vegetation

### Riassunto

Viene descritta la vegetazione di un agro-biotopo meritevole di conservazione per i suoi aspetti faunistici e floristico-vegetazionali. Mediante tabelle di sintesi viene presentata la vegetazione acquatica (*Lemnetea minoris*, *Potamogetonetea pectinati*), palustre (*Phragmitetea*, *Isoëto-Nanojuncetea*), dei prati (*Agrostietea stoloniferae*, *Molinio-Arrhenatheretea*) e delle formazioni arboree (*Quercio-Fagetea*).

### Abstract

#### *The vegetation of “Le Poscole”: an important site of biodiversity in the Vicenza province (N-E Italy)*

The vegetation of a rural-biotope, worthy of nature conservancy for its fauna, flora-and vegetation, is described. By means of synthetic tables, the aquatic vegetations (*Lemnetea minoris*, *Potamogetonetea pectinati*), the marshes (*Phragmitetea*, *Isoëto-Nanojuncetea*), the grasslands (*Agrostietea stoloniferae*, *Molinio-Arrhenatheretea*) and the wood vegetations (*Quercio-Fagetea*) are shown.

### Introduzione

La valle del torrente Poscola è situata all'estremità orientale dei Lessini vicentini, sulla sinistra idrografica della vallata dell'Agno. Dal valico di Priabona (253 m slm) essa si sviluppa per circa 4 km con un andamento nord-sud (Fig.1). I principali colli che la delimitano sono il Monte Grande (609 m slm), Monte Montagna (619 m slm), Monte Verlaldo (596 m slm) e Monte Pulgo (509 m slm).

Nell'area sono presenti affioramenti rocciosi di natura calcarenitica, tagliati da effusioni basaltiche, corrispondenti alla Formazione di Priabona e alle Calcarenitidi di Castelgomberto che si sviluppano dall'Eocene superiore al Miocene inferiore: la (AA. VV., 1990; BARBIERI *et al.*, 1991; MIETTO, 1992, 2002).

L'area, con una temperatura media annua di circa 11°C, gode di un clima temperato subcontinentale, proprio delle aree interne della Pianura Padano-Veneta. Le precipitazioni sono molto abbondanti (circa 1500 mm annui) e distribuite secondo il regime pluviometrico prealpino, con massimi primaverili e autunnali (ZANON, 2002).

Il torrente Poscola, il più importante affluente dell'Agno, nasce a circa 275 metri di quota dalla Grotta della Poscola (MIETTO & SAURO, 1989), che è un esatore carsico che drena la maggior parte dell'Altopiano Faedo-Casaron, e termina il suo percorso dopo circa 15 km, all'altezza di Montecchio Maggiore.

Tra i suoi affluenti merita una citazione il Rio Poscoletta, che grazie alla sua portata costante per tutto l'arco dell'anno, in contrapposizione al carattere fortemente torrentizio del Poscola, crea un'area permanentemente umida.

### “Le Poscole”

Il tratto pianeggiante delle vallate è conosciuto come “le Poscole” e in epoca medioevale, come testimoniato da alcuni toponimi, *aunedo* e *onedo* derivati dal latino *alnus* (ontano), era una zona paludosa ora bonificata (FABRIS, 2002). Tale area riveste una significativa importanza dal punto di vista naturalistico essendo un agrobiotopo ben conservato e relativamente poco urbanizzato. L'abbondanza d'acqua e un fitto reticolo di canali e fossi, sia lentamente fluenti che a carattere torrentizio, permettono l'esistenza di un ricco ecosistema in cui gli anfibi trovano un *habitat* ottimale. Sono infatti segnalate ben 11 delle 14 specie note per la provincia di Vicenza, tra cui alcune a rischio di estinzione come: *Triturus carnifex*, *Rana latastei* e *Bombina variegata* (AA. VV., 2000; FABRINETTI & FABRIS, 1998; FARRONATO & FRACASSO, 1998). La presenza di un ricco sistema di siepi svolge un ruolo molto importante nel favorire la biodiversità animale, in particolare dell'avifauna (AA. VV., 1994).

La flora è assai ricca e fin'ora sono state censite oltre 500 specie, in rappresentanza di 94 famiglie.

### La vegetazione

In seguito all'analisi di più di 200 rilievi di vegetazione, eseguiti con metodo fitosociologico (BRAUN BLANQUET, 1928), tra giugno 2001 e agosto 2002, è stato possibile identificare numerose comunità vegetali rappresentative di differenti ambienti: vegetazioni acquatiche e palustri, formazioni erbacee, boschi e boscaglie.

Le tabelle sono qui presentate in forma sintetica; in esse ogni colonna rappresenta uno o più rilievi che descrive un diverso tipo di vegetazione.

\* Dipartimento di Biologia, Università degli Studi di Padova, via U. Bassi 58/b, I-35131, Padova, Italia  
E-mail: bragalda28@hotmail.com; giovanni.caniglia@unipd.it



Fig. 1 – Valle del torrente Poscola; l'area più scura corrisponde al territorio indagato.

I valori numerici, riferiti alle specie presenti nella tabella, forniscono un aspetto fisionomico della vegetazione. Essi sono stati calcolati sommando i valori medi delle classi di copertura, espressi in percentuale (1); il tutto diviso per il numero dei rilievi considerati.

Le coperture inferiori a 1% sono rappresentate dal simbolo +.

Per la nomenclatura tassonomica si fa riferimento alla "Flora d'Italia" (PIGNATTI, 1982), mentre quella

sintassonomica è riportata in testata di ogni singola tabella.

### Vegetazioni acquatiche (Tab. 1)

Le vegetazioni, costituite da piante radicate o liberamente natanti, non sono qui particolarmente abbondanti a causa del periodico prosciugamento dei fossati; questi sono facilmente colonizzati anche da specie meno francamente acquatiche, come quelle dei *Phragmitetea* (*Berula erecta*, *Sparganium erectum*, *Typha latifolia* e *Leersia oryzoides*), la cui presenza evidenzia il contesto ambientale nel quale queste vegetazioni si sviluppano, tendendo a sovrapporsi su piani differenti.

Le acque presentano una trofia abbastanza elevata a causa dell'inquinamento, derivante dalla presenza di "contrade" sparse e dalle concimazioni, e ciò penalizza le specie che prediligono acque oligotrofe.

Le comunità vegetali presenti in tabella 1 si inquadrano nelle classi *Lemnetea minoris* e *Potamogetonetea*.

I rilievi attribuibili alla classe *Lemnetea minoris* sono costituiti da specie flottanti appartenenti al genere *Lemna* (*L. minor* e, in quantità minore, *L. trisulca*) che vanno a costituire due distinti aggruppamenti (SBURLINO *et al.*, 1985; SCOPPOLA, 1981). Tali popolamenti si insediano nelle acque stagnanti anche in condizioni di elevata torbidità e in condizioni di scarsa luminosità causata dall'elevata copertura della vegetazione elofitica.

Alla classe *Potamogetonetea* appartiene il *Ranunculo-Challitrichetum hamulatae*, caratterizzato da *Callitriche hamulata*. La sua presenza evidenzia un ambiente di discreta qualità e a moderata trofia, costituito da piccoli fossi con portata costante e acqua fluente.

Si sono inoltre evidenziati due raggruppamenti: uno a *Ranunculus trichophyllus*, formato da estesi popolamenti, spesso monospecifici, che colonizzano ampi tratti nelle acque correnti limpide con fondo ghiaioso, dando luogo a spettacolari fioriture, e un altro a *Potamogeton crispus*, limitato ad aree molto circoscritte e localizzate e pertanto a grave rischio di estinzione a causa dei periodici lavori di sistemazione dei canali.

### Vegetazioni palustri (Tab. 2)

Queste vegetazioni appartengono per lo più alla classe *Phragmitetea* (*Phragmition*, *Magnocaricion* e *Sparganio-Glycerion fluitantis*) e in minima parte alla classe *Isoëto-Nanojuncetea*.

In tabella si sono evidenziate quattro differenti tipologie appartenenti allo *Sparganio-Glycerion fluitantis*, caratterizzate dalla dominanza di una delle seguenti specie, nell'ordine: *Berula erecta*, *Nasturtium officinale*, *Glyceria plicata* e *Leersia oryzoides*.

Il *Nasturtietum officinalis* e l'aggruppamento a *Berula erecta* (= *Sium erectum* Hudson) sono sicuramente le comunità più diffuse; si insediano nei corsi d'acqua con acque poco profonde o dove il suolo è completamente intriso d'acqua. Non presentano particolari esigenze per

(1) Le classi di copertura adottate sono le seguenti: + = presenza con copertura < 1%; classe 1^ = copertura da 1 a 5% - valore medio 3%; classe 2^ = copertura da 6 a 25% - valore medio 15,5%; classe 3^ = copertura da 26 a 50% - valore medio 38%; classe 4^ = copertura da 51 a 75% - valore medio 63%; classe 5^ = copertura da 76 a 100% - valore medio 88%;



Tab. 1

	a	b	c	d	e
<i>Lemnetea minoris</i> Tx. 1955					
<i>Lemnetalia minoris</i> Tx. 1955					
<i>Lemnion minoris</i> Tx. 1955					
a - aggr. a <i>Lemna minor</i>					
b - aggr. a <i>Lemna trisulca</i>					
<i>Potamogetonetea pectinati</i> Tx. et Prsg., 1942 em. Oberd. 1979					
<i>Potamogetonetalia pectinati</i> W. Koch 1926 em. Oberd. 1979					
<i>Ranunculion fluitantis</i> Neuh. 1959					
c - <i>Ranunculo-Callitrichetum hamulatae</i> Oberd. 1957					
d - aggr. a <i>Ranunculus trichophyllus</i>					
e - aggr. a <i>Potamogeton crispus</i>					
numero rilievi	3	1	2	1	1
<b>Specie caratteristiche dei <i>Lemnetalia minoris</i></b>					
<i>Lemna minor</i>	80	.	.	.	.
<i>Lemna trisulca</i>	.	38	.	.	.
<b>Specie caratteristiche dei <i>Potamogetonetea</i></b>					
<i>Callitriche hamulata</i>	.	.	51	.	.
<i>Ranunculus trichophyllus</i>	.	.	.	63	.
<i>Potamogeton crispus</i>	.	.	.	.	63
<b>Specie compagne</b>					
<i>Sparganium erectum</i>	2	38	+	1	.
<i>Berula erecta</i>	12	.	8	.	1
<i>Veronica beccabunga</i>	.	.	3	16	.
<i>Nasturtium officinale</i>	5	.	2	.	.
<i>Leersia oryzoides</i>	11	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	5	.	.	.	.
<i>Mentha aquatica</i>	+	.	.	.	.
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	8	.	.
<i>Polygonum mite</i>	.	.	2	.	.
<i>Typhoides arundinacea</i>	.	.	.	+	.

quanto riguarda il tipo di substrato, mentre richiedono condizioni di buona luminosità; spesso, però, queste due specie sono strettamente legate e compenstrate tra loro, anche se non mancano formazioni quasi pure. Meno diffuso è il *Glycerietum plicatae* che, rispetto alle cenosi precedenti, predilige acque più profonde e calme, mentre il *Leersietum oryzoidis* si insedia lungo le strette fasce costituite da sponde fangose poco inclinate e periodicamente sommerse.

Tra le associazioni più comuni del *Phragmition australis* vi è lo *Sparganietum erecti*; esso presenta un ampio intervallo ecologico e colonizza sia acque relativamente profonde che aree già interrate e per queste sue caratteristiche si presenta spesso collegato o compenstrato con varie altre associazioni dei *Phragmitetea*, nonché con vegetazioni di tipo igronitrofilo.

Molto meno frequente è il *Phragmitetum australis*. L'unico sito dove tale associazione riesce a svilupparsi in maniera estesa è un largo canale ad acqua stagnante, ove alla cannuccia di palude si associano *Leersia oryzoides* e *Myosotis scorpioides*. In altre zone, come nell'ultimo tratto del Rio Poscoletta, *Phragmites australis* si comporta come specie ruderale.

Il *Typhetum latifoliae* si sviluppa lungo il bordo e il letto dei canali e in particolare lungo il corso del Rio

Tab. 2

	a	b1	b2	c	d	e	f	g	h	i	l
<i>Phragmitetea</i> Tx. et Prsg. 1942											
<i>Phragmitetalia</i> W. Koch 1926											
<i>Sparganio-Glycerion fluitantis</i> Br.-Bl. et Siss. 1942											
a - aggr. a <i>Sium erectum</i> (Phil. 1973)											
b1, b2 - <i>Nasturtietum officinalis</i> (Seib. 1962) Oberd. et al. 1967											
c - <i>Glycerietum plicatae</i> Kulcz. 1928 em. Oberd. 1954											
d - <i>Leersietum oryzoidis</i> (Krause 1955) Pass. 1957											
<i>Phragmition australis</i> W. Koch 1926											
e - <i>Sparganietum erecti</i> Phil. 1973											
f - <i>Phragmitetum australis</i> Schmale 1939											
g - <i>Typhetum latifoliae</i> (Soò 1927) Lang 1973											
<i>Magnocaricion</i> W. Koch 1926											
h - <i>Caricetum elatae</i> W. Koch 1926											
i - <i>Phalaridetum arundinacea</i> Libb. 1931											
<i>Isoëto-Nanojuncetea</i> Br.-Bl. et Tx. 1943											
<i>Cyperetalia fusci</i> Pietsch 1963											
<i>Nanocyperion</i> W. Koch 1926											
l - aggr. a <i>Cyperus fuscus</i>											
numero rilievi	3	9	6	4	3	13	1	3	3	7	6
<b>Specie caratteristiche di associazione</b>											
<i>Berula erecta</i>	23	27	+	29	1	.	.	.	.	.	.
<i>Nasturtium officinale</i>	.	47	64	4	.	.	.	.	.	.	.
<i>Glyceria plicata</i>	.	.	.	24	.	.	.	.	.	.	.
<i>Leersia oryzoides</i>	.	.	.	.	80	+	16	.	.	.	.
<i>Sparganium erectum</i>	.	+	.	14	23	41	16	.	.	.	1
<i>Phragmites australis</i>	.	.	.	.	.	.	63	.	.	.	.
<i>Typha latifolia</i>	.	.	.	.	.	.	.	56	.	.	.
<i>Carex elata</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	63	.	.
<i>Typhoides arundinacea</i>	1	6	.	+	.	.	.	.	.	.	49
<b>Specie caratteristiche delle unità superiori</b>											
<i>Mentha aquatica</i>	.	.	+	.	1	6	.	.	.	.	3
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	.	.	.	+	+	3	.	4	.	.	3
<i>Veronica beccabunga</i>	.	7	11	4	.	.	.	.	.	.	3
<i>Lycopus europaeus</i>	.	2	.	.	.	3	1	13	.	.	.
<i>Scutellaria galericulata</i>	.	.	.	.	+	4	.	.	.	+	.
<i>Galium palustre</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Cyperus longus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1
<b>Specie caratteristiche e differenziali dei <i>Nanocyperion</i></b>											
<i>Cyperus fuscus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20
<i>Juncus articulatus</i>	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	1
<b>Specie compagne frequenti</b>											
<i>Polygonum mite</i>	5	4	4	.	.	9	1	7	+	13	6
<i>Bidens frondosa</i>	.	4	+	.	.	6	.	.	.	4	4
<i>Urtica dioica</i>	.	.	.	.	.	1	.	+	+	1	1
<i>Calystegia sepium</i>	.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	+

Poscoletta e dei suoi affluenti. In questa zona un esteso tifeto è stato distrutto dai lavori di pulitura dell'alveo e sul substrato ghiaioso che ne è risultato si sono insediati dei popolamenti a *Ranunculus trichophyllus*.

Al *Magnocaricion* appartengono il *Caricetum elatae* e il *Phalaridetum arundinaceae*. Il primo forma aggruppamenti quasi monospecifici, lineari, lungo i bordi di fossi e stagni ed è assai comune nella Pianura Padana (BRACCO, 1981; BRACCO & NOLA, 1995; SBURLINO & MARCHIORI, 1985). Il *Phalaridetum arundinaceae* si presenta invece come una prateria piuttosto fitta formando anche popolamenti puri,

ormai scomparsi a causa di lavori di sistemazione dell'alveo del Poscola. In tali condizioni queste cenosi erano a stretto contatto e in parte si compenetravano con comunità a *Spartanium erectum*. Come per il *Caricetum elatae* si assiste ad un impoverimento degli elementi dei *Phragmitetea*, ed in più ad un importante incremento nella componente igronitrofila e ruderale. Oltre che lungo tratti di acqua a veloce scorrimento, questa associazione si manifesta anche nelle bassure umide dei prati o comunque nelle situazioni in cui la falda freatica sia molto prossima alla superficie (MERIAUX, 1981).

In questa tabella l'ultima colonna è rappresentativa di un aggruppamento a *Cyperus fuscus* (*Isoëto-Nanojuncetea*). Questa cenosi (VENANZONI & GIGANTE, 2000) è costituita da una vegetazione effimera stagionale che si sviluppa su fanghi fluviali, nel periodo tardo estivo-autunnale.

Si tratta nel complesso di un popolamento che risulta floristicamente impoverito rispetto al *Cyperetum flavescens* W. Koch 1926 ex Aich. 1933, con presenza oltre che di *Cyperus fuscus* (caratteristica di associazione) delle sole specie differenziali dell'ordine *Veronica beccabunga* e *Juncus articulatus*.

### I prati (Tab. 3, 4)

Le formazioni erbacee che risentono maggiormente della presenza dell'acqua, ma che al contempo sono abbastanza resistenti agli stress idrici estivi, sono riconducibili alla classe *Agrostietea stoloniferae* (CAMIZ *et al.*, 1984) (Tab. 3). Questi prati sono attraversati da numerosi fossi e da larghi avvallamenti che drenano l'acqua. La notevole quantità di acqua è evidenziata da una presenza, frammentaria e discontinua, di specie dei *Molinietalia* o dei *Phragmitetea*, come *Lythrum salicaria*, *Gratiola officinalis*, *Myosotis scorpioides* e *Lycopus europaeus*, oltre a specie generalmente indicatrici di umidità come *Carex otrubae*. È inoltre da sottolineare, anche se non risulta in tabella, la presenza di *Cardamine hayneana*, rara brassicacea dei prati umidi a fioritura primaverile, in via di progressiva rarefazione. Le specie compagne più diffuse ed abbondanti sono comunque quelle appartenenti alla classe *Molinio-Arrhenatheretea*.

Le diffuse cenosi erbacee che si caratterizzano per la modesta altezza e l'elevata densità della vegetazione appressata al suolo, formano un aggruppamento a *Ranunculus repens*. Nella zona più meridionale a *Ranunculus repens* si aggiunge una forte copertura di *Alopecurus utriculatus*, terofita tipica dei prati palustri che fiorisce nella parte iniziale della primavera; contemporaneamente si assiste ad un importante impoverimento delle altre specie degli *Agrostietea*.

Il *Mentha longifoliae-Juncetum inflexi*, caratterizzato dall'abbondanza di *Mentha longifolia* e da una minore copertura a *Juncus inflexus*, è invece legato ai bordi dei fossi e ai prati con ristagno di umidità ed è l'unica associazione, che dal punto di vista floristico, si può identificare con certezza.

La maggior parte dei rilievi non è invece definibile a livello di associazione, perché presentano un netto impoverimento floristico con presenza delle sole specie delle unità superiori. Si è evidenziato quindi un aggruppamento a *Carex hirta*, nei settori soggetti a sfalcio, uno a *Agrostis*

Tab. 3

<i>Agrostietea stoloniferae</i> Oberd. <i>et</i> Mull. ex Görs 1968						
<i>Agrostietalia stoloniferae</i> Oberd. in Oberd. <i>et al.</i> 1967						
<i>Agropyro-Rumicion</i> Nord. 1940 <i>em.</i> Tx. 1950						
	a	b	c	d	e	f
a - aggr. a <i>Alopecurus utriculatus</i>						
b - aggr. a <i>Ranunculus repens</i> Oberd. 1983						
c - <i>Mentha longifoliae-Juncetum inflexi</i> Lohm. 1953						
d - aggr. a <i>Potentilla reptans</i>						
e - aggr. a <i>Carex hirta</i>						
f - aggr. a <i>Agrostis stolonifera</i>						
numero rilievi	2	9	7	2	7	4
<b>Specie caratteristiche di associazione</b>						
<i>Ranunculus repens</i>	16	26	6	2	+	.
<i>Alopecurus utriculatus</i>	38	.	.	.	.	.
<i>Mentha longifolia</i>	.	.	12	.	.	.
<i>Juncus inflexus</i>	.	.	1	.	.	.
<b>Specie dell'Agropyro-Rumicion e delle unità superiori</b>						
<i>Potentilla reptans</i>	3	5	3	88	13	.
<i>Agrostis stolonifera</i>	.	27	12	+	11	51
<i>Carex hirta</i>	.	23	7	2	39	.
<i>Lysimachia nummularia</i>	.	+	+	.	+	.
<i>Verbena officinalis</i>	.	.	+	.	+	.
<i>Pulicaria dysenterica</i>	.	.	2	.	.	.
<b>Specie compagne frequenti</b>						
<i>Ranunculus acris</i>	2	2	+	+	+	.
<i>Taraxacum officinale</i>	1	+	+	+	+	.
<i>Trifolium pratense</i>	16	+	1	.	1	.
<i>Festuca pratensis</i>	+	+	5	.	10	.
<i>Leontodon hispidus</i>	.	+	+	2	7	.
<i>Polygonum mite</i>	.	4	+	.	+	4
<i>Holcus lanatus</i>	.	+	+	2	1	.
<i>Equisetum telmateja</i>	.	2	+	.	+	1
<i>Trifolium repens</i>	.	2	+	+	+	.
<i>Calystegia sepium</i>	.	+	1	.	+	+
<i>Rumex acetosa</i>	.	+	+	+	+	.
<i>Lithrum salicaria</i>	.	2	6	.	.	+
<i>Lolium perenne</i>	.	6	+	.	1	.
<i>Carex otrubae</i>	.	2	1	.	+	.
<i>Urtica dioica</i>	.	+	2	.	.	+
<i>Galium album</i>	.	.	+	+	1	.
<i>Plantago major</i>	.	+	+	.	+	.
<i>Lycopus europaeus</i>	.	+	3	.	.	.
<i>Gratiola officinalis</i>	.	2	.	.	.	.
<i>Myosotis scorpioides</i>	.	+	.	.	.	.

*stolonifera* prevalente lungo i bordi dei fossi e nei tratti più depressi e uno a *Potentilla reptans* che si instaura negli ambienti più disturbati dall'azione antropica.

In tabella 4 si sono evidenziate le formazioni erbacee sfalciate riconducibili alla classe *Molinio-Arrhenatheretea*. Esse costituiscono ancora oggi una quota importante della superficie della valle del Poscola e sono presenti anche lungo l'arco della vallata, dalla zona sud di Priabona fino a Castelgomberto.

Questi arrenatereti, riconducibili al *Centaureo carnolicae-Arrhenatheretum elatioris* Oberd. 1964 corr. Poldini *et* Oriolo 1994 (POLDINI & ORIOLO, 1994), si configura-

no come prati di alta pianura, relativamente poveri e floristicamente “banali” se confrontati con quelli della fascia prealpina (BUFFA *et al.*, 1995, 1997). Le due specie caratterizzanti (*Arrhenatherum elatius* e *Galium album*) sono presenti in quasi tutti i rilievi e in particolare la prima con coperture molto elevate. Tra le specie delle unità superiori sono particolarmente frequenti: *Centaurea nigrescens*, *Leontodon hispidus*, *Plantago lanceolata*, *Trifolium pratense* e *Taraxacum officinale*. In particolare le prime due raggiungono spesso alti indici di copertura.

Nel tratto pianeggiante, con terreno più umido e costipato, compaiono gradualmente specie degli *Agrostietea stoloniferae* come *Carex hirta*, *Potentilla reptans* e *Ranunculus repens* ed altre che segnalano l'aumento di umidità, come *Lychnis flos-cuculi* e *Carex otrubae*.

Un *Lolio-Cynosuretum* impoverito è evidenziato da un'alta copertura in *Lolium perenne* e da specie caratteristiche del *Cynosurion* quali: *Trifolium repens* e *Phleum pratense*.

Nel complesso sia i lolieti che gli arrenatereti che si sviluppano nella zona di pianura risultano “inquinati” da specie infestanti i coltivi, come *Amaranthus sp. pl.*, *Setaria glauca*, *S. viridis*, *Sorghum halepense*, *Portulaca oleracea*, che in piena estate si sviluppano rigogliosamente, fino in alcuni casi ad essere preponderanti. In certi casi si può interpretare il fenomeno come la testimonianza della recente trasformazione da campo coltivato a prato

Nel tratto medio-alto della valle, in cui non esiste praticamente alcun tratto pianeggiante, si verifica una situazione già analizzata sui Colli Berici (TASINAZZO, 2001) in cui la copertura di *Arrhenatherum elatius* diminuisce, con un aumento di *Centaurea nigrescens* e *Daucus carota*. Contemporaneamente fanno il loro ingresso specie dei *Festuco-Brometea*; in particolare *Brachypodium rupestre* si può ritenere più strettamente correlate a questa situazione di crescente aridità, mentre *Salvia pratensis* e *Medicago lupulina*, specie a maggiore frequenza, risultano indifferenti e si ritrovano anche in zone caratterizzate da una maggiore umidità.

*Brachypodium rupestre* nella valle del Poscola colonizza suoli argilloso-marnosi leggermente alcalini, che abbondano nell'area e, grazie ai rizomi che penetrano fino a notevole profondità, sopporta bene i periodi di siccità (BIONDI *et al.*, 1995; LUCCHESI, 1988; ROYER, 1991).

Questo gruppo di rilievi, sintetizzati nella quarta colonna della tabella 4, rappresentano una situazione di transizione tra gli arrenatereti e i brometi che definiamo come *facies* a *Brachypodium rupestre*.

Tale situazione può essere legata oltre che alla relativa aridità data dalla pendenza e da un suolo poco profondo, anche a un diverso impatto antropico in quanto, essendo situati in posizioni scomode da raggiungere, sono soggetti ad un minor numero di pratiche agronomiche come lo sfalcio e la concimazione, facilitando così la penetrazione di specie estranee agli arrenatereti. Infatti la vicinanza con formazioni boschive è segnalato dall'ingresso di specie nemorali (es.: *Clinopodium vulgare*, specie dei boschi di roverella) e di quelle legate agli orletti boschivi come: *Viola hirta*, *Thymus pulegioides* e *Coronilla varia*.

Tab. 4

	a	b1	b2	b3
<b>Molinio-Arrhenatheretea</b> Tx. 1937				
<b>Arrhenatheretalia</b> Pawl. 1928				
<b>Cynosurion</b> Tx. 1947				
<b>a - Lolio-Cynosuretum</b> Br.-Bl. <i>et</i> De L. 1936 <i>em.</i> Tx. 1937				
<b>Arrhenatherion elatoris</b> W. Koch 1926				
<b>b1, b2 - Centaureo carniolicae - Arrhenatheretum elatoris</b>				
<b>b3 - facies a Brachypodium rupestre</b>				
numero rilievi	11	17	10	9
<b>Specie caratteristiche del Cynosurion</b>				
<i>Trifolium repens</i>	4	1	4	1
<i>Lolium perenne</i>	51	+	2	.
<i>Phleum pratense</i>	2	.	.	.
<b>Specie caratteristiche dell'Arrhenatherion elatoris</b>				
<i>Arrhenatherum elatius</i>	4	43	11	9
<i>Centaurea nigrescens</i>	3	1	23	23
<i>Galium album</i>	+	1	2	1
<i>Daucus carota</i>	.	+	+	4
<i>Pimpinella major</i>	.	+	+	+
<i>Achillea roseo-alba</i>	+	.	+	+
<b>Specie caratteristiche delle unità superiori</b>				
<i>Leontodon hispidus</i>	8	11	9	20
<i>Taraxacum officinale</i>	3	3	2	+
<i>Achillea millefolium</i>	3	+	1	2
<i>Lotus corniculatus</i>	2	+	2	2
<i>Plantago lanceolata</i>	2	1	1	1
<i>Trifolium pratense</i>	3	1	1	1
<i>Festuca pratensis</i>	+	7	7	1
<i>Ranunculus acris</i>	+	+	+	+
<i>Holcus lanatus</i>	2	+	3	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	.	1	+	2
<i>Trisetum flavescens</i>	.	+	+	1
<i>Prunella vulgaris</i>	.	1	2	+
<i>Lathyrus pratensis</i>	.	+	4	+
<i>Rumex acetosa</i>	+	+	+	.
<i>Poa pratensis</i>	+	.	+	.
<i>Vicia cracca</i>	.	1	.	.
<b>Specie caratteristiche dei Festuco-Brometea</b>				
<i>Salvia pratensis</i>	+	4	7	9
<i>Medicago lupulina</i>	+	+	+	r
<i>Plantago media</i>	.	+	4	2
<i>Pimpinella saxifraga</i>	.	.	1	2
<i>Galium verum</i>	.	.	2	+
<i>Scabiosa columbaria</i>	.	.	+	+
<i>Brachypodium rupestre</i>	.	.	.	15
<i>Sanguisorba minor</i>	.	.	.	+
<i>Polygala comosa</i>	.	.	.	+
<i>Briza media</i>	.	.	.	+
<i>Filipendula vulgaris</i>	.	.	.	+
<i>Onobrychis viciifolia</i>	.	.	.	+
<i>Prunella laciniata</i>	.	.	.	+
<b>Specie compagne frequenti</b>				
<i>Potentilla reptans</i>	2	3	3	1
<i>Silene vulgaris</i>	+	1	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i>	+	3	+	+
<i>Calystegia sepium</i>	+	1	2	+
<i>Veronica persica</i>	+	+	+	.
<i>Rumex obtusifolius</i>	1	1	+	.
<i>Ranunculus repens</i>	+	1	1	.
<i>Portulaca oleracea</i>	+	+	+	.
<i>Carex hirta</i>	1	2	+	.
<i>Clinopodium vulgare</i>	.	+	+	+
<i>Coronilla varia</i>	.	2	+	+
<i>Lychnis flos-cuculi</i>	+	+	.	.
<i>Carex otrubae</i>	.	1	+	.
<i>Viola hirta</i>	.	.	.	1
<i>Thymus pulegioides</i>	.	.	.	2

## La vegetazione boschiva (Tab. 5)

La vallata del torrente Poscola, nel suo tratto collinare, è ampiamente coperta da formazioni boschive, anche perché le pendenze spesso non ne permettono differenti tipi di utilizzo.

Nell'analisi di tali comunità vegetali ci si è limitati alle zone a più diretto contatto con il torrente Poscola e quindi il versante esposto a oriente è stato indagato solo nella zona della sorgente, mentre su quello esposto a ovest i dati riguardano tutta la dorsale fino al Monte Grega, a nord di Castelgomberto.

Tutti i rilievi della tabella 5 si inquadrano nella classe *Quercus-Fagetea* e si ripartiscono tra i *Quercetalia pubescentis* e i *Fagetalia sylvaticae*.

I *Quercetalia pubescentis* rappresentano i boschi termofili submediterranei e mediterraneo-montani distribuiti nella parte settentrionale del bacino mediterraneo con presenze relitte a nord delle Alpi.

Negli ultimi anni sono stati condotti numerosi studi sugli ostrieti dell'Europa sudorientale e in particolare si è fatto riferimento ai lavori di LAUSI *et al.*, (1982) e POLDINI (1982, 1987) ove gli ostrieti sono inquadrati nell'*Ostryon-Carpinion orientalis*, alleanza che si sviluppa in Europa sud orientale e dall'Egeo giunge fino alla Liguria (POLDINI, 1989). Tale alleanza è suddivisa in due sottoalleanze: *Ostryon-Carpinion orientalis* Horvat (1954) 1959, proprio della regione illirica e l'*Orno-Ostryonion* delle prealpi.

Gli ostrieti coprono un'importante superficie nell'Italia settentrionale, circa 210.000 ha, di cui 65.000 in Veneto, dove sono più diffusi in provincia di Belluno e Vicenza. (AV. VV., 1989).

Nella classificazione dei boschi termofili dell'Europa sudorientale, a causa del fatto che ben di rado i tipi climatici dispongono di specie caratteristiche, è invalso l'uso, per la loro caratterizzazione, di ricorrere a specie trasgressive di altre unità (POLDINI, 1987).

I boschi rilevati si possono inquadrare nel *Buglossoido-Ostryetum*, associazione descritta per le prealpi lombarde e venete e per i Colli Berici (LAUSI *et al.*, 1982; CANIGLIA *et al.*, 1995). Questa associazione è identificabile per la presenza di *Buglossoides purpureocaerulea* ed *Euphorbia amygdaloides*, caratteristiche dei *Quercetalia pubescentis* e per quella delle specie differenziali dell'*Erythronio-Carpinion*, *Rosa arvensis*, *Vinca minor*, *Prunus avium* e *Cruciata glabra*.

Secondo LAUSI *et al.* (1982), *Buglossoides purpureocaerulea*, presente solo in due dei nostri rilievi, non è specie costante nell'associazione, però è esclusiva di essa. Nel complesso la composizione floristica del *Buglossoido-Ostryetum* presenta caratteri chiaramente mesofili e si sviluppa su suoli più evoluti rispetto al *Seslerio varie-Ostryetum* Lausi *et al.* 1982 *em.* Poldini 1988, associazione floristicamente simile, ma di statura e portamento più stentati, che cresce sui suoli calcarei e dolomitici e prealpini.

I nostri rilievi mostrano una certa similarità con quelli eseguiti sull'altopiano del Faedo-Casaron (SCORTEGAGNA, 1997), dai quali però si differenziano per l'assenza di *Quercus cerris*. Tale tipologia viene considerata (DEL

Tab. 5

*Quercus-Fagetea* Br.-Bl. *et* Vlieg. in Vlieg 1937  
*Quercetalia pubescentis-petraeae* Br.-Bl. 1931  
*Ostryon-Carpinion orientalis* Horvat 1959  
**a** - *Buglossoides purpureocaeruleae-Ostryetum carpinifoliae*  
 Gerdol, Lausi, Piccoli *et* Poldini 1982  
*Fagetalia sylvaticae* Pawl. 1928  
**b** - *Erythronio-Carpinion* (Ht. 1956) Marinček 1983  
**c** - *Lamio orvalae-Sambucetum nigrae* Poldini 1980  
*Prunetalia* Tx. 1952

	a	b	c
numero rilievi	9	4	2
<b>Specie del Buglossoido-Ostryetum e delle unità superiori</b>			
<i>Lonicera xilosteam</i>	+	+	+
<i>Ostrya carpinifolia</i>	55	1	.
<i>Fraxinus ornus</i>	27	2	.
<i>Quercus pubescens</i>	4	+	.
<i>Euphorbia amygdaloides</i>	+	+	.
<i>Melittis melissophyllum</i>	+	+	.
<i>Helleborus foetidus</i>	+	+	.
<i>Cornus mas</i>	11	.	.
<i>Buglossoides purpureocaerulea</i>	+	.	.
<i>Sorbus torminalis</i>	+	.	.
<i>Iris graminea</i>	+	.	.
<i>Tanacetum corymbosum</i>	+	.	.
<i>Lathyrus niger</i>	.	+	.
<b>Specie dell'Erythronio-Carpinion</b>			
<i>Vinca minor</i>	+	22	+
<i>Primula vulgaris</i>	+	+	+
<i>Carpinus betulus</i>	+	32	.
<i>Rosa arvensis</i>	1	+	.
<i>Prunus avium</i>	+	+	.
<i>Cruciata glabra</i>	+	+	.
<b>Specie del Lamio orvalae-Sambucetum nigrae</b>			
<i>Sambucus nigra</i>	+	1	3
<i>Lamium orvala</i>	+	+	16
<i>Robinia pseudoacacia</i>	2	.	38
<b>Specie dei Fagetalia sylvaticae</b>			
<i>Helleborus viridis</i>	+	+	1
<i>Alium ursinum</i>	+	4	+
<i>Ulmus minor</i>	+	+	2
<i>Mercurialis perennis</i>	+	+	+
<i>Lathyrus vernus</i>	+	+	+
<i>Viola reichenbeckiana</i>	+	1	.
<i>Euphorbia dulcis</i>	+	+	.
<i>Melica uniflora</i>	+	1	.
<i>Salvia glutinosa</i>	+	+	.
<i>Galium laevigatum</i>	+	+	.
<i>Lamiastrum galeobdolon</i>	.	9	8
<i>Dryopteris filix-mas</i>	.	+	2
<i>Phyllitis scolopendrium</i>	.	+	2
<i>Symphytum tuberosum</i>	.	+	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	.	10	.
<i>Corydalis cava</i>	.	.	+
<i>Pulmonaria officinalis</i>	.	.	+
<b>Specie dei Prunetalia</b>			
<i>Cornus sanguinea</i>	1	5	3
<i>Crataegus monogyna</i>	6	2	+
<i>Ligustrum vulgare</i>	2	1	+
<i>Tamus communis</i>	1	+	+
<i>Clematis vitalba</i>	+	+	1
<i>Rubus ulmifolius</i>	.	1	8
<i>Coronilla emerus</i>	1	+	.
<i>Rosa canina</i>	+	+	.
<i>Prunus mahaleb</i>	+	+	.
<i>Viburnum lantana</i>	+	.	+
<i>Rubus hirtus</i>	+	.	.
<i>Humulus lupulus</i>	.	.	+
<b>Specie dei Quercus-Fagetea</b>			
<i>Corylus avellana</i>	9	20	27
<i>Epimedium alpinum</i>	13	18	8
<i>Hedera helix</i>	8	18	2
<i>Acer campestre</i>	6	2	2
<i>Hepatica nobilis</i>	+	+	+
<i>Brachypodium sylvaticum</i>	+	.	.
<i>Quercus robur</i>	.	4	.
<i>Anemone nemorosa</i>	.	.	+
<b>Specie compagne frequenti</b>			
<i>Ruscus aculeatus</i>	15	2	2
<i>Diospyros lotus</i>	+	1	8
<i>Asplenium trichomanes</i>	+	+	1
<i>Polypodium interjectum</i>	+	+	+
<i>Castanea sativa</i>	2	16	.
<i>Cyclamen purpurascens</i>	+	1	.
<i>Viola alba</i>	+	+	.
<i>Vincetoxicum hirundinaria</i>	+	+	.
<i>Anthericum ramosum</i>	+	.	.

FAVERO *et al.*, 1990) come una variante diffusa nei Lessini, attribuita ad un microclima più mesofilo e ad una maggiore evoluzione edafica, quasi in transizione con i carpineti.

I boschi del *Buglossoido-Ostryetum* sono dominati nella parte arborea da *Ostrya carpinifolia*, cui si associa sempre un'elevata presenza di *Fraxinus ornus*. Nello strato arbustivo sono particolarmente abbondanti *Cornus mas*, *Hedera helix* e *Corylus avellana*. In quello erbaceo significativa è la presenza di *Helleborus foetidus*, che raggiunge in queste zone l'estremità orientale del suo areale subalpino compatto (SCORTEGAGNA, 2002).

Questi boschi, con discrete potenzialità produttive, sono fortemente influenzati dall'utilizzo da parte dell'uomo che in passato li ha trasformati in cedui; di conseguenza il carpino nero e l'orniello hanno preso il sopravvento rispetto alla roverella (*Quercus pubescens*) che sarebbe la specie "nobile" di tale aree; nonostante ciò la roverella dimostra una discreta capacità di ripresa con presenza di numerose plantule nel sottobosco.

I boschi con suoli piuttosto profondi, freschi ed umidi, invece si collocano nei *Fagetalia sylvaticae*. Nel Veneto l'inquadramento a livello inferiore di queste formazioni è controverso, in quanto gli autori centroeuropei le inseriscono nel *Carpinion betuli*, (OBERDORFER, 1992) mentre gli autori slavi nel *Carpinion illiricum Horvat 1956 em. Marinček et al.*, 1983 (POLDINI, 1987).

Nell'area di studio i carpineti ben sviluppati sono limitati alla zona di forra della sorgente del torrente Poscola, che presenta le condizioni edifico-climatiche adatte. I carpineti, pur non potendosi definire rari nelle Prealpi vicentine, vi formano di rado formazioni estese, limitandosi di solito ad occupare le vallecole ampie e ombrose. In effetti la potenziale area di diffusione dei carpineti, che notoriamente richiedono suoli fertili, è stata drasticamente ridotta per far posto a coltivi, prati stabili o castagneti. Questi carpineti non sono definibili oltre l'alleanza, l'*Erythronio-Carpinion*, poiché presentano un notevole impoverimento, con la mancanza della gran parte delle specie caratteristiche e differenziali dell'associazione tipica di queste zone: l'*Ornithogalo pyrenaici-Carpinetum betuli*. Lo strato erbaceo è caratterizzato dall'elevata presenza di *Vinca minor* e di *Lamium galeobdolon*. Solo in due rilievi la presenza di *Carpinus betulus* è dominante, in altri casi si sfuma verso boschi o boscaglie a castagno.

La tabella presenta un importante contingente appartenente ai *Prunetalia* Tx. 1952, che si presenta omogeneamente distribuito in tutti i rilievi. Le specie più frequenti sono: *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Clematis vitalba*, *Tamus communis* e *Coronilla emerus*. Dal punto di vista dinamico possono rappresentare uno stadio antecedente al bosco climacico oppure, come in questo caso, uno stato di degradazione.

Sono abbastanza diffuse le specie delle comunità di margine, in particolar modo negli ostrieti, come *Anthericum ramosum* e *Vincetoxicum hirundinaria*, del *Geranion sanguinei* Tx. in Th. Mull. 1961, che svolgono un ruolo fondamentale nei processi dinamici di evoluzione del suolo (AA. VV., 1989).

Tra le specie compagne erbacee è rilevante, per frequenza e abbondanza, *Ruscus aculeatus*, che come

*Epimedium alpinum*, specie caratteristica dei *Quercus-Fagetea*, costituisce spesso e volentieri vaste colonie.

Nel tratto di forra presente nella parte mediana dell'incisione valliva è presente invece l'associazione *Lamio orvalae-Sambucetum nigrae* definita dalla presenza delle specie differenziali *Sambucus nigra*, *Lamium orvala* e *Robinia pseudoacacia*. Lo strato arboreo è dominato da robinia, quello arbustivo da *Corylus avellana*, *Sambucus nigra* e *Cornus sanguinea*, con abbondanza di rovi. Nello strato erbaceo di questa associazione sono presenti specie della classe *Artemisietea* Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950, comunque indicatrici di umidità e nitrificazione (MONDINO & SCOTTA, 1987), come *Physalis alkekengi*. È da rilevare inoltre la presenza di *Diospyros lotus*, fanerofita originaria dell'Asia che, comune nelle siepi nella valle del torrente Poscola, penetra all'interno di questi boschi fortemente degradati.

Questo tipo di comunità vegetali va interpretato quale stato di degradazione pronunciata delle associazioni del *Carpinion* (POLDINI, 1989). La nitrificazione indotta dalla robinia è complementare alla presenza del sambuco e delle altre nitrofile e seleziona tali specie a scapito delle altre, impoverendo la flora del sottobosco.

### Comunità nitrofile

Queste vegetazioni, che qui rappresentano per lo più situazioni di ecotono, risultano nel complesso frammentarie e talora frammiste ad altre tipologie già menzionate, pertanto esse non verranno trattate in dettaglio.

Nel loro insediamento sono favorite dagli interventi antropici e dal conseguente arricchimento in sostanza organica. Gli aspetti più comuni rientrano nella classe *Artemisietea*, che comprende vegetazioni nitrofile perenni. Spesso queste comunità danno luogo a coperture uniformi, con presenza di specie a portamento lianoso o scandente. Alcune specie sono particolarmente vistose e ci permettono di riconoscere differenti tipi vegetazionali; questi sono caratterizzati da *Epilobium hirsutum* oppure da *Helianthus tuberosum*, da *Petasites hybridus*, da *Aegopodium podagraria*, da *Althaea cannabina*, da *Parietaria officinalis* o da *Rubus caesius*.

Diffusi sono anche aspetti delle vegetazioni pioniere igronitrofile, frequenti presso le sponde e i greti dei corsi d'acqua, identificabili con il *Bidenti-Polygonetum mitis* (Roch. 1951) Tx. 1979.

Infine ricordiamo anche la presenza di tracce di vegetazioni legate ai cicli delle colture agrarie. Esse sono discontinue e frammentarie e sono rappresentate da popolamenti riconducibili alla classe *Stellarietea mediae* (Br.-Bl. 1931) Tx., Lohm. et Prsg. 1950, segno inequivocabile di una attività agricola in corso o da poco abbandonata.

### Conclusioni

Nel complesso il territorio de "le Poscole" rappresenta un ambiente che sta diventando sempre più raro e, pur presentando alcuni aspetti degradati, costituisce un'insostituibile fonte di biodiversità animale e vegetale in aree altrimenti banalizzate dall'antropizzazione.

Nonostante il sito non presenti specie o cenosi di particolare pregio o rarità, ha comunque una notevole rilevanza locale per il suo elevato valore paesaggistico e come habitat relitto per numerose specie animali e vegetali.

Ambienti di questo tipo sono sempre più rari in provincia di Vicenza, pertanto meriterebbero una maggiore attenzione anche da parte delle amministrazioni locali al fine di valorizzarle e renderle fruibili anche in funzione di un loro utilizzo a fini educativi. In questo senso è stata positiva l'istituzione, da parte del comune di Cornedo Vicentino, di un percorso naturalistico dotato di punti di sosta e di tabelloni informativi. Purtroppo la parte che ricade nel comune di Castelgomberto verrà in gran parte distrutta dal completamento di una zona industriale. E il colpo di grazia potrebbe essere dato dall'eventuale passaggio dell'Autostrada Pedemontana Veneta che andrebbe a distruggere un altro pezzo della già residua naturalità ambientale.

## Bibliografia

- AA. VV. (1989) - Il carpino nero nel Veneto. Regione del Veneto, Assessorato Agricoltura e Foreste, Dipartimento Foreste, Venezia, 132 pp.
- AA. VV. (1990) - Carta geologica del Veneto. Scala 1:250.000. Una storia di cinquecento milioni di anni. Servizio Geologico Nazionale, Regione Veneto, Segreteria Regionale per il Territorio, Università di Padova, Istituto di Geologia, Venezia.
- AA. VV. (1994) - Atlante degli uccelli nidificanti nella provincia di Vicenza. Gruppo di studi naturalistico "Nisoria", Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza, Gilberto Padovan Editore, Vicenza, 205 pp.
- AA. VV. (2000) - Atlante degli anfibi e dei rettili della provincia di Vicenza. Gruppo di studi naturalistico "Nisoria", Museo Naturalistico Archeologico di Vicenza, Gilberto Padovan Editore, Vicenza, 203 pp.
- BARBIERI G., DE ZANCHE V., SEDEA R. (1991) - Vulcanismo paleogenico ed evoluzione del semigraben Alpone-Agno (Monti Lessini). *Rend. Soc. Geol. It.*, **14**: 5-12.
- BIONDI E., BALLELLI S., ALLEGREZZA M., ZUCCARELLO V. (1995) - La vegetazione dell'ordine *Brometalia erecti* Br.-Bl. 1936 nell'Appennino (Italia). *Fitosociologia*, **30**: 3-45.
- BRACCO F. (1981) - Note sulla vegetazione acquatica e palustre della bassa valle del Ticino. *Not. Fitosociologia*, **17**: 55-68.
- BRACCO F., NOLA P. (1995) La vegetazione acquatica e palustre dei lagoni di Mercurago. *Fitosociologia*, **19**: 137-150.
- BRAUN BLANQUET J. (1928) - Pflanzensozologie. Springer, Berlin, 330 pp.
- BUFFA G., BRACCO F., SBURLINO G. (1997) - Première contribution à l'analyse corologique des prairies à *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl. (alliance *Arrhenatherion elatioris* W. Koch 1926) en Europe. *Fitosociologia*, **34**: 47-68.
- BUFFA G., MARCHIORI S., GHIRELLI L., BRACCO F. (1995) - I prati ad *Arrhenatherum elatius* (L.) Presl. delle Prealpi venete. *Fitosociologia*, **29**: 33-47.
- CAMIZ S., PIGNATTI S., UBRIZSY A. (1984) - Numerical syntaxonomy of the class *Agrostietea stoloniferae* Oberdorfer. *Ann. Bot.*, **42**: 135-147.
- CANIGLIA G., GEREMIA A., BUSNARDO G. (1995) - La vegetazione dei Colli Asolani sud-occidentali (Treviso). *Fitosociologia* **29**: 103-114.
- DEL FAVERO R., ANDRICH O., DE MAS G., LASEN C., POLDINI L. (1990) - La vegetazione forestale del Veneto. Regione Veneto, Venezia, 143 pp.
- FABRINETTI D., FABRIS A. (1998) - "Le Poscole". Natura della Valle dell'Agno. Cornedo Vicentino, 78 pp.
- FABRIS A. (2002) - La fauna della Valle dell'Agno. Storia della Valle dell'Agno. L'ambiente, gli uomini, l'economia. Comune di Valdagno, Valdagno: 155-180.
- FARRONATO I., FRACASSO G. (1998) - Elenco sistematico dei Vertebrati segnalati in provincia di Vicenza. *Natura Vicentina*, **2**: 49-81.
- LAUSI D., GERDOL R., PICCOLI F. (1982) - Syntaxonomy of the *Ostrya carpinifolia* woods in the Southern Alps (N-Italy) based on the numerical methods. *Studia Geobot.*, **2**: 41-58.
- LUCCHESI F. (1988) - La distinzione dei complessi *Brachypodium pinnatum* e *B. Rupestre* nelle Alpi orientali e dinariche. Atti del simposio della società estalpino-dinarica di fitosociologia. Feltre, Regione del Veneto, Assessorato Agricoltura e Foreste, Dipartimento Foreste, Venezia, 147-160.
- MERIAUX J. (1981) - Le *Phalaridetum arundinacea* Libert 1931 et les végétations a *Phalaris arundinacea* L.. *Coll. Phytosoc.*, **10**: 496-512.
- MIETTO P. (1992) - Monte di Malo. Aspetti geologici. Comune di Monte di Malo, Centro studi del priaboniano "M° Antonio Marchioro", Monte di Malo, 109 pp.
- MIETTO P. (2002) - Aspetti stratigrafici della Valle dell'Agno. In AA. VV., Storia della Valle dell'Agno. L'ambiente, gli uomini, l'economia. Comune di Valdagno, Valdagno, 49-77.
- MIETTO P., SAURO U. (1989) - Grotte del Veneto. Paesaggi carsici e grotte del Veneto. Regione Veneto, Venezia, 413 pp.
- MONDINO G. P., SCOTTA M. (1987) - *Robinia pseudoacacia* L. nell'ambiente forestale piemontese. *Inf. Bot. It.*, **19** (1): 43-49.
- OBERDORFER E. (1992) - *Suddeutsche Pflanzengesellschaften*. 2, Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York, Textband: 282 pp, Tabellenband: 580 pp.
- PIGNATTI S. (1982) - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna, 3 voll.: 790 + 732 + 780 pp.
- POLDINI L. (1982) - *Ostrya carpinifolia* reiche Wälder und Gebüsche von Julisch-Venezien (NO-Italien) und Nachbargebieten. *Studia Geobotanica*, **2**: 69-122.
- POLDINI L. (1987) - Revisione dell'alleanza *Ostryo-Carpinion orientalis* (*Quercetalia pubescentis*) nell'Europa meridionale. *Not. Fitosoc.*, **23**: 1-20.
- POLDINI L. (1989) - La vegetazione del Carso isontino e triestino. Ed. Lint, Trieste, 315 pp.
- POLDINI L., ORIOLO G. (1994) - La vegetazione dei prati da sfalcio e dei pascoli intensivi (*Arrhenatheretalia* e *Poo-Trisetetalia*) in Friuli (E Italia). *Studia Geobotanica*, **14**, suppl 1: 3-48.
- ROYER J. M. (1991) - Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des Festuco-Brometea. Dissertation Botanicae, 178, J. Crammer, Gebrüden Borntaeger Verlagbruchhandlung, Berlin, Stuttgart, 296 pp.
- SBURLINO G., MARCHIORI S. (1985) Considerazioni sulle cenosi a *Carex elata* All. della pianura Padana. *Not. Fitosoc.*, **21**: 23-34.
- SBURLINO G., SCOPPOLA A., MARCHIORI S. (1985) - Contributo alla conoscenza degli ambienti umidi della pianura Padana orientale: la classe *Lemnetea minoris* R.Tx. 1955 em. Schw. & R. Tx. 1981. *Not. Fitosoc.*, **21**: 61-70.
- SCOPPOLA A. (1981) - Synthèse de *Lemnetea minoris* en Europe. *Coll. Phytosoc.*, **10**: 513-520.
- SCORTEGAGNA S. (1997) - Note sulla vegetazione degli ambienti carsici del vicentino. I I boschi dell'altipiano Faedo-Casaron (Lessini orientali-Veneto). *Natura Vicentina*, **1**: 33-42.
- SCORTEGAGNA S. (2002) - Aspetti botanici della Valle dell'Agno. Storia della Valle dell'Agno. L'ambiente, gli uomini, l'economia. Comune di Valdagno, Valdagno: 129-153.
- TASINAZZO S. (2001) - I prati dei Colli Berici (Vicenza-NE Italia). *Fitosociologia*, **38** (1): 103-120.
- VENANZONI R., GIGANTE D. (2000) - Contributo alla conoscenza della vegetazione degli ambienti umidi dell'Umbria (Italia), *Fitosociologia*, **37** (2): 13-64.
- ZANON G. (2002) - Lineamenti geografico-fisici del bacino dell'Agno. Storia della Valle dell'Agno. L'ambiente, gli uomini, l'economia, Comune di Valdagno, Valdagno, 109-129.

## L'OASI DI VALLE AVERTO (VENEZIA): FLORA E LINEAMENTI DELLA VEGETAZIONE

STEFANIA PADOAN\*, GIOVANNI CANIGLIA\*

**Key words:** Venice lagoon, WWF oasis, Flora, Vegetational map.

### Riassunto

Viene descritta la flora e la vegetazione dell'oasi del WWF in valle Averte, corredata di una carta della vegetazione che, mediante 8 tipi cartografici differenti, ne sintetizza i principali aspetti: vegetazione dei canali e degli stagni di acqua dolce, dei laghi e canali salmastri, delle zone alberate, dei prati sfalciati, delle aree pascolate, delle paludi, degli argini e dei terreni salmastri.

### Abstract

*The Valle Averte oasis (Venice): Flora and vegetation outlines.*

The flora and vegetation of "valle Averte" WWF oasis (southern basin of Venice lagoon) are described. A vegetation map shows the distribution of the most important communities present in freshwater canals and ponds, in brackish water lakes and canals, in wooded areas, in meadows and marshes.

### Introduzione

Valle Averte, o dell'Averte, è una valle da pesca arginata di circa 500 ettari. È situata all'interno del bacino meridionale della laguna di Venezia, nel comune di Campagna Lupia (Ve). Confina a nord con la valle Serraglia e la canaletta di Lugo; a est con la valle Contarina e la valle del Cornio Alto; a sud con la canaletta di Cornio; a ovest con il canale Novissimo e la strada statale n. 309 Romea.

Rientra nella Convenzione internazionale di Ramsar (D.P.R. n. 448 del 13.03.1976) e, secondo Rete Natura 2000 è stata designata Zona di Protezione Speciale (ZPS) di tipo H, perché interamente inclusa nel proposto Sito di Importanza Comunitaria (pSIC), rappresentato dalla "laguna medio-inferiore" di Venezia (Ministero dell'Ambiente: [www.minambiente.it](http://www.minambiente.it)).

Con delibera della Giunta Regionale del Veneto, parte della valle Averte, poco più di un terzo (circa 200 ha), è stata dichiarata "Oasi naturale di protezione della flora e della fauna ai sensi degli art. 20 e 21 della L.R. 30/1978"; inoltre, con Ordinanza Ministeriale n. 40 del 03.05.1993 (G.U. n. 173 del 26.07.1993), il biotopo è Riserva Naturale dello Stato (RALLO, 1996).

In passato valle Averte era utilizzata per l'allevamento del pesce; oggi che tale attività non è più praticata, il regime idraulico, controllato per mezzo di chiaviche, permette solo di regolare la salinità delle acque presenti, graduando l'immissione d'acqua salata proveniente dalle canalette di Lugo e di Cornio e d'acqua dolce che giunge dal canale Novissimo.

A testimoniare l'antico ruolo di questa valle arginata, sono tutt'oggi presenti un "casone", un "lavoriero" e diverse imbarcazioni e attrezzi usati per lo svolgimento delle attività di pesca e caccia, posti nel Museo delle Valli allestito nell'oasi.

L'oasi comprende terreni incolti o a prato, solcati da canali delimitati da argini alberati che creano numerosi microambienti e, verso est, parte del lago Ancillotto, nel quale sono presenti due barene residue di modesta estensione.

### La Flora

Questo contributo floristico, realizzato nel 2002, fa riferimento all'attuale superficie dell'oasi. Gli ambienti strettamente alofili sono di limitata estensione, mentre ampi sono gli specchi con acqua dolce o blandamente salmastra.

In totale sono state censite 225 specie che sono riportate nella seguente lista floristica, redatta secondo la "Flora d'Italia" (PIGNATTI, 1982) integrata, per alcuni aggiornamenti nomenclaturali, con la "Med-Checklist" (GREUTER, *et al.*, 1984, 1989) e con la "Sübwasserflora von mitteleuropa" (KRAUSE, 1997) per la determinazione di *Chara globularis*.

### Elenco floristico:

#### Chlorophyceae:

*Characeae: Chara globularis* Thuillier;

#### Equisetopsida

*Equisetaceae: Equisetum arvense* L.;

#### Magnoliopsida (Dicotiledoni)

*Salicaceae: Salix alba* L. ssp. *alba*, *Salix babylonica* L., *Salix caprea* L., *Populus alba* L., *Populus nigra* L.;

*Betulaceae: Alnus glutinosa* (L.) Gaertner;

*Corylaceae: Carpinus betulus* L.;

*Fagaceae: Quercus ilex* L., *Quercus robur* L. ssp. *robur*;

*Ulmaceae: Ulmus minor* Miller;

*Moraceae: Morus nigra* L., *M. alba* L., *Ficus carica* L.;

*Cannabaceae: Humulus lupulus* L.;

\*Università di Padova. Dipartimento di Biologia, via U. Bassi 58/B - 35131 Padova

**Urticaceae:** *Urtica dioica* L., *Parietaria officinalis* L.;

**Aristolochiaceae:** *Aristolochia clematidis* L.;

**Polygonaceae:** *Polygonum aviculare* L., *Polygonum mite* Schrank, *Polygonum lapathifolium* L., *Polygonum persicaria* L., *Rumex acetosa* L., *Rumex crispus* L., *Rumex conglomeratus* Murray;

**Chenopodiaceae:** *Beta vulgaris* L. ssp. *maritima* (L.) Arcang., *Chenopodium ambrosioides* L., *Chenopodium rubrum* L., *Chenopodium murale* L., *Atriplex patula* L., *Atriplex latifolia* Wahlenb., *Halimione portulacoides* (L.) Aellen, *Sarcocornia fruticosa* (L.) A. J. Scott, *Salicornia europaea* L., *Suaeda maritima* (L.) Dumort.;

**Amaranthaceae:** *Amaranthus retroflexus* L.;

**Phytolaccaceae:** *Phytolacca americana* L.;

**Caryophyllaceae:** *Stellaria media* (L.) Vill. ssp. *media*, *Cerastium holosteoides* Fries, *Myosoton aquaticum* (L.) Moench, *Spergularia media* (L.) Presl, *Silene vulgaris* (Moench) Garcke ssp. *vulgaris*, *Silene alba* (Miller) Krause;

**Nymphaeaceae:** *Nymphaea alba* L.,

**Ceratophyllaceae:** *Ceratophyllum demersum* L.;

**Ranunculaceae:** *Caltha palustris* L., *Clematis vitalba* L., *Ranunculus repens* L., *Ranunculus sceleratus* L.;

**Hypericaceae:** *Hypericum perforatum* L.;

**Papaveraceae:** *Papaver rhoeas* L.;

**Brassicaceae (Cruciferae):** *Cardamine hirsuta* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medicus, *Lepidium graminifolium* L., *Diplotaxis muralis* (L.) DC.;

**Rosaceae:** *Rubus ulmifolius* Schott, *Rubus caesius* L., *Rosa canina* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Potentilla reptans* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Prunus cerasifera* Ehrh., *Prunus cerasifera* Ehrh. var. *pissardi* (Carrière) L. H. Bailey, *Prunus spinosa* L.;

**Fabaceae (Leguminosae):** *Robinia pseudacacia* L., *Amorpha fruticosa* L., *Vicia sativa* L., *Ononis spinosa* L., *Melilotus officinalis* (L.) Pallas, *Medicago lupulina* L., *Trifolium repens* L. ssp. *repens*, *Trifolium campestre* Schreber, *Trifolium pratense* L., *Lotus tenuis* W. et K., *Lotus corniculatus* L., *Tetragonolobus maritimus* (L.) Roth, *Coronilla varia* L.;

**Geraniaceae:** *Geranium molle* L.;

**Linaceae:** *Linum narbonense* L.;

**Euphorbiaceae:** *Euphorbia palustris* L.;

**Aceraceae:** *Acer campestre* L.;

**Tiliaceae:** *Tilia cordata* Miller;

**Malvaceae:** *Althaea officinalis* L.;

**Elaeagnaceae:** *Hippophae rhamnoides* L.;

**Violaceae:** *Viola odorata* L.;

**Tamaricaceae:** *Tamarix gallica* L.;

**Cucurbitaceae:** *Bryonia dioica* Jacq.;

**Lythraceae:** *Lythrum salicaria* L.;

**Onagraceae:** *Epilobium hirsutum* L.;

**Haloragaceae:** *Myriophyllum spicatum* L.;

**Cornaceae:** *Cornus sanguinea* L.;

**Araliaceae:** *Hedera helix* L. ssp. *helix*;

**Apiaceae (Umbelliferae):** *Oenanthe lachenalii* Gmelin, *Torilis arvensis* (Hudson) Link, *Daucus carota* L.;

**Primulaceae:** *Anagallis arvensis* L., *Samolus valerandi* L.;

**Plumbaginaceae:** *Limonium narbonense* Miller;

**Oleaceae:** *Fraxinus ornus* L., *Fraxinus excelsior* L., *Ligustrum vulgare* L.;

**Rubiaceae:** *Galium verum* L., *Galium mollugo* L., *Galium aparine* L.;

**Convolvulaceae:** *Calystegia sepium* (L.) R. Br., *Cuscuta* sp.;

**Boraginaceae:** *Buglossoides arvensis* (L.) Johnston, *Symphytum officinale* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill, *Myosotis ramosissima* Rochel in Schultes;

**Verbenaceae:** *Verbena officinalis* L.;

**Lamiaceae (Labiatae):** *Lamium purpureum* L., *Ballota nigra* L., *Stachys palustris* L., *Glechoma hederacea* L., *Prunella vulgaris* L., *Lycopus europaeus* L., *Mentha pulegium* L., *Mentha aquatica* L., *Mentha suaveolens* Ehrh., *Salvia pratensis* L.;

**Solanaceae:** *Atropa belladonna* L., *Solanum nigrum* L., *Solanum dulcamara* L., *Datura stramonium* L.;

**Scrophulariaceae:** *Veronica arvensis* L., *Veronica persica* Poiret, *Odontites rubra* (Baumg.) Opiz, *Rhinanthus minor* L.;

**Lentibulariaceae:** *Utricularia* sp.;

**Plantaginaceae:** *Plantago major* L., *Plantago cornuti* Gouan, *Plantago coronopus* L., *Plantago lanceolata* L., *Plantago altissima* L.;

**Caprifoliaceae:** *Sambucus nigra* L., *Lonicera caprifolium* L.;

**Valerianaceae:** *Valerianella locusta* (L.) Laterrade, *Valeriana collina* Wallroth;

**Dipsacaceae:** *Dipsacus fullonum* L., *Scabiosa columbaria* L.;

**Asteraceae (Compositae):** *Eupatorium cannabinum* L., *Aster tripolium* L., *Aster squamatus* (Sprengel) Hieron, *Conyza canadensis* (L.) Cronq., *Erigeron annuus* (L.) Pers., *Bellis perennis* L., *Inula crithmoides* L., *Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh., *Bidens tripartita* L., *Xanthium italicum* Moretti, *Achillea roseo-alba* Ehrend., *Achillea millefolium* L., *Matricaria chamomilla* L., *Leucanthemum vulgare* Lam., *Artemisia vulgaris* L., *Senecio jacobaea* L., *Arctium lappa* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten. ssp. *vulgare*, *Cirsium arvense* (L.) Scop., *Centaurea pratensis* Thuill., *Taraxacum officinale* Weber, *Sonchus arvensis* L. ssp. *arvensis*, *Sonchus maritimus* L., *Sonchus asper* (L.) Hill ssp. *asper*, *Sonchus oleraceus* L., *Lactuca serriola* L., *Hieracium sabaudum* L.;

#### Liliopsida (Monocotiledoni)

**Potamogetonaceae:** *Potamogeton natans* L., *Potamogeton nodosus* Poiret, *Potamogeton crispus* L., *Potamogeton pectinatus* L., *Ruppia maritima* L.;

**Liliaceae:** *Ornithogalum umbellatum* L., *Allium vineale* L., *Asparagus officinalis* L.;

**Amaryllidaceae:** *Narcissus radiiflorus* Salisb.;

**Dioscoreaceae:** *Tamus communis* L.;

**Iridaceae:** *Iris pseudacorus* L.;

**Juncaceae:** *Juncus gerardi* Loisel., *Juncus acutus* L., *Juncus maritimus* Lam., *Juncus articulatus* L.;

**Poaceae (Graminaceae):** *Dactylis glomerata* L., *Poa trivialis* L., *Poa palustris* L., *Festuca pratensis*



Hudson, *Puccinellia palustris* (Seen.) Hayek, *Lolium remotum* Schrank, *Bromus erectus* Hudson, *Bromus sterilis* L., *Bromus hordeaceus* L., *Brachypodium rupestre* (Host) R. et S., *Hordeum murinum* L., *Agropyron pungens* (Pers.) R. & S., *Parapholis incurva* (L.) Hubbard, *Holcus lanatus* L., *Agrostis stolonifera* L., *Polypogon monspeliensis* (L.) Desf., *Phragmites australis* (Cav.) Trin., *Arundo donax* L., *Typhoides arundinacea* (L.) Moench, *Anthoxanthum odoratum* L., *Cynodon dactylon* (L.) Pers., *Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv., *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler, *Paspalum paspaloides* (Michx.) Scribner, *Setaria viridis* (L.) Beauv.;

**Lemnaceae:** *Lemna minor* L., *Spirodela polyrrhiza* (L.) Schleid.;

**Typhaceae:** *Typha latifolia* L., *Typha angustifolia* L.;

**Cyperaceae:** *Carex otrubae* Podp., *Carex distans* L., *Carex extensa* Good., *Carex flacca* Schreber ssp. *flacca*, *Carex hirta* L., *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla, *Holoschoenus australis* (L.) Rchb., *Schoenoplectus tabaernemontani* (Gmelin) Palla, *Cyperus longus* L., *Cyperus fuscus* L., *Cyperus congestus* Vahl;

**Orchidaceae:** *Orchis palustris* Jacq..

Analizzando le forme biologiche della flora di valle Averno (Fig.1), ne risulta uno spettro molto simile a quello del Veneto (PIGNATTI, 1994). In accordo con le caratteristiche fitoclimatiche generali del territorio si osserva che la forma maggiormente rappresentata è quella emicriptofitica, mentre l'elevata presenza di fanerofite deriva dal fatto che nei conteggi sono state considerate anche le numerose specie arboree di introduzione antropica presenti lungo le alberate dell'oasi.

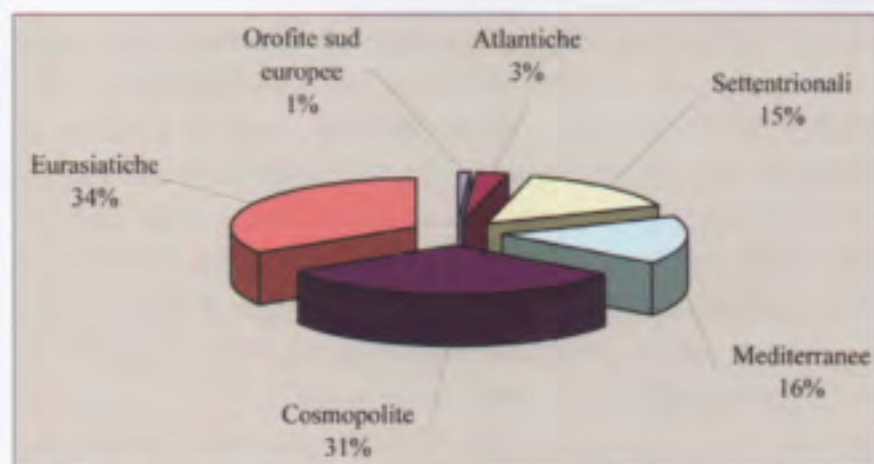


Fig. 1 - Grafico a torta rappresentativo dello spettro biologico della flora di Valle Averno.

Se consideriamo la flora dal punto di vista della corologia possiamo osservare (fig. 2) che le categorie maggiormente rappresentate sono le eurasiatiche, seguite dalle cosmopolite e, in egual misura, dalle specie mediterranee, intese in senso ampio, e dalle specie che gravitano nell'emisfero settentrionale. Poco rappresentate sono invece le specie atlantiche e le orofite sud-europee.

## La Vegetazione

Le valli da pesca sono soggette a continui interventi che ne modificano la morfologia a seconda delle esigenze di gestione. Anche valle Averno, che non è più adibita ad

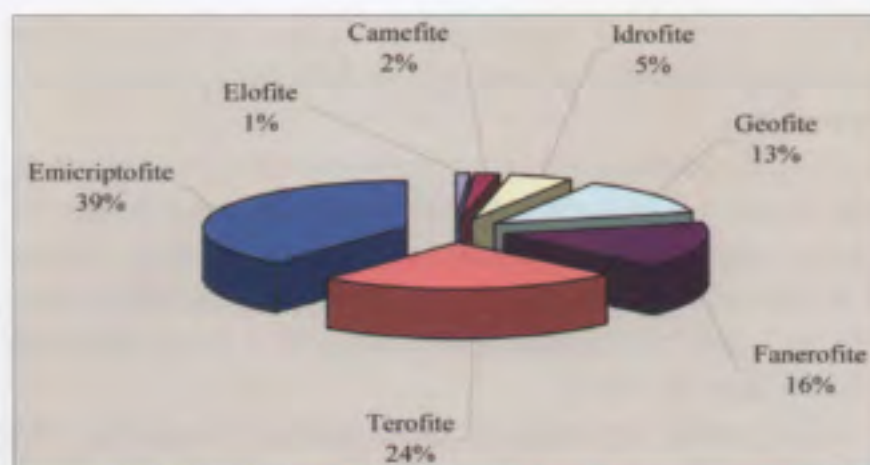


Fig. 2 - Spettro corologico della flora di Valle Averno

attività economiche di rilievo, risente di queste alterazioni della morfologia che si ripercuotono sulla copertura vegetale che spesso riesce a manifestarsi solo in forma embrionale.

La vegetazione spontanea presente in Valle Averno è condizionata soprattutto dalla quantità disponibile di acqua e in particolare dalla sua qualità: dolce, salmastra o salata. Nell'oasi si sono rilevate vegetazioni alofile, igrofile, comunità vegetali erbacee mesofile ed elementi, per lo più disaggregati, di vegetazione arborea ed arbustiva.

Nel testo si sono omessi i nomi degli autori di tutte le specie già elencate nella lista floristica; per la nomenclatura della vegetazione, si fa invece riferimento ai quadri sintassonomici parziali inseriti nei vari sottocapitoli (OBERDORFER, 1983; GÈHU *et al*, 1984).

All'interno dell'oasi sono stati eseguiti numerosi rilievi di vegetazione con i quali si sono identificate una trentina di differenti tipologie che ci limiteremo a descrivere dal punto di vista fisionomico.

## Vegetazione igrofila natante e sommersa

**CHARETEA FRAGILIS** (Fuk. 1961) Krausch 1964

aggr. a *Chara globularis*

**LEMNETEA** Tüxen ex O.Bolòs et Masclans 1955

*Utricularietalia* Den Hartog et Segal 1964

*Utricularion* Den Hartog et Segal 1964

**POTAMOGETONETEA PECTINATI** Tx. et Prsg. 1942

*Potamogetonetalia pectinati* W. Koch 1926 corr.

Oberd. 1979

*Potamogetonion pectinati* W. Koch 1926 em.

Oberd. 1957

**Ceratophylletum demersi** Hild. 1956

aggr. a *Myriophyllum spicatum*

*Nymphaeion albae* Oberd. 1957

aggr. a *Nymphaea alba*

La presenza di acqua dolce, che si evidenzia a colpo d'occhio con l'esistenza di canneti più o meno estesi ed uniformi, differenzia un certo numero di microambienti nei quali tendono a svilupparsi le comunità vegetali strettamente legate al chimismo delle acque.

La prima è un aggruppamento monospecifico a *Chara globularis*, rilevato solo in un piccolo e basso canale d'acqua dolce realizzato di recente, verso nord, in prossimità del cippo n° 8, che delimita il Dosso di Lugo. Si tratta di un popolamento algale che presenta la sovrapposizione con

specie natanti o di sponda quali: *Lemna minor*, *Samolus valerandi*, *Echinocloa crus-galli* e *Schoenoplectus tabaernemontani*.

*Chara globularis* è una cloroficea che colonizza specchi d'acqua poco profondi e con acque ferme e forma un denso popolamento sommerso inquadrato nella classe *Charetea fragilis* che comprende popolamenti algali sciafili, in acque tendenzialmente oligotrofe e prive di fosfati (IBERITE *et al.*, 1995).

La prima vegetazione fanerogamica acquatica che prendiamo in considerazione è un interessante popolamento monospecifico a *Utricularia* sp. che è stato rilevato solo in un canale secondario situato a sud della fossa Scocco. Non è stato possibile definirne con certezza la specie, tuttavia sulla base di recenti dati di letteratura (SBURLINO *et al.*, in pubbl.) potrebbe essere attribuibile a *Utricularia australis* R. Br., spesso confusa con *U. vulgaris* L.. L'esigua presenza di questa specie è da ritenersi comunque importante in quanto a causa dell'eutrofizzazione delle acque e per la rarefazione degli habitat idonei, tutte le specie di *Utricularia* sono divenute piuttosto rare.

La classe *Potamogetonetea pectinati*, che comprende le tipiche vegetazioni delle acque dolci stagnanti o lentamente fluenti, formate da idrofite radicanti sul fondo, è rappresentata dal *Ceratophylletum demersi*, da un aggruppamento a *Myriophyllum spicatum* e da un popolamento a *Nymphaea alba*.

Il *Ceratophylletum demersi* si presenta come un popolamento monospecifico, sotto una parziale copertura di *Phragmites australis* che si sviluppa lungo il bordo di alcuni canali. *Ceratophyllum demersum* è specie di acque lente o stagnanti, ricche di sostanze nutritive, che solitamente si associa a ninfee e a *Potamogeton* sp.pl., soprattutto in ambienti caratterizzati da estati calde.

In parecchi canali d'acqua dolce della valle è abbastanza frequente rinvenire un aggruppamento a *Myriophyllum spicatum*, talora accompagnato da *Potamogeton* sp pl. che, per l'assenza di *Nuphar lutea* (L.) S. & S, potrebbe essere interpretato come una forma impoverita del *Myriophyllo-Nupharetum* W. Koch 1926.

Nello stesso canale ove è stato rilevato il il popolamento a *Utricularia* è localizzato anche un popolamento a *Nymphaea alba*. Questa vistosa specie è presente anche nei canali d'acqua dolce che corrono paralleli ad ovest dell'argine Gardini e che delimitano verso est i prati "Barina Farinello". Se la sua presenza fosse spontanea formerebbe un'associazione propria degli specchi d'acqua poveri di nutrienti e presenti in aree torbose (*Nymphaetum alboluteae* Nowinski); nel nostro caso, però, *Nymphaea alba* è da ritenersi di introduzione a scopo ornamentale e, solo successivamente, si è diffusa spontaneamente lungo i canali.

## La vegetazione igrofila di sponda

PHRAGMITETEA R.Tx. et Prsg. 1942

*Phragmitetalia* W. Koch 1926

*Phragmition australis* W. Koch 1926

*Phragmitetum australis* Schmale 1939

*Puccinellio festuciformis-Phragmitetum*

*australis* (Pignatti 1953) Poldini et Vidali 2002

*Typhetum latifoliae* (Soó 1927) Lang 1973

*Scirpion maritimi* Dahl et Had. 1941

*Scirpetum maritimi* Tx. 1937

*Scirpetum tabaernemontani* Pass. 1964

Il *Phragmitetum australis* si presenta come un fitto canneto che si sviluppa su terreni paludosi di acqua dolce e, lungo le rive dei corsi d'acqua che si protendono in ambienti lagunari, anche con acque leggermente salmastre. Queste differenti situazioni venivano distinte in due subassociazioni (*typicum* e *halophylum*) (PIGNATTI, 1952-1953). Dal punto di vista nomenclaturale la terminologia della subassociazione *halophylum* non è accettabile, pertanto per questa vegetazione a *Phragmites* ricco in elementi alofili, è stata recentemente proposta (Poldini & Vidali, 2002) la denominazione di *Puccinellio festuciformis-Phragmitetum australis*.

In Valle Averte i canneti sono riferibili ad entrambe le tipologie: una ai margini delle barene e sugli argini che delimitano i laghi salati (*Puccinellio festuciformis-Phragmitetum australis*), l'altra lungo i margini degli stagni e dei canali d'acqua dolce (*Phragmitetum australis*).

Il *Typhetum latifoliae* è invece un canneto legato alla presenza di acqua dolce che, pur formando popolamenti di modeste dimensioni, risulta abbastanza diffuso all'interno dell'oasi. A *Typha latifolia* si associa *Phragmites australis* e, in minore quantità anche *Typha angustifolia*.

Lo *Scirpetum maritimi* è un popolamento a *Bolboschoenus maritimus* (= *Scirpus maritimus* L.), spesso accompagnato, come per il fragmiteto, da specie igrofile o alofile. Nell'oasi questa associazione è presente nell'area di barena in contatto con l'entroterra; a *Bolboschoenus maritimus* si associano: *Agropyron pungens*, *Aster tripolium*, *Phragmites australis*, *Salicornia europaea*, *Carex extensa* e, in misura minore, *Atriplex latifolia* e *Aster squamatus*.

Lo *Scirpetum tabaernemontani* è caratterizzato dalla dominanza di *Schoenoplectus tabaernemontani*, che PIGNATTI (1952-1953; 1966) nei suoi studi in Laguna di Venezia non aveva rilevato, ma che invece diversi Autori (BEGUINOT, 1941), come lui stesso affermò, avevano già segnalato. Durante la nostra indagine la sua presenza è stata rilevata lungo i margini di alcuni stagni d'acqua dolce e presso il canale, di recente formazione, dove è localizzato l'aggruppamento a *Chara globularis*.

## Vegetazione alofila sommersa

Verso sud, nei canali bassi e salmastri, circondanti l'area adibita a pascolo per una piccola mandria di bufali, introdotti nella valle negli anni sessanta, si sviluppa il *Chaetomorpha-Ruppium*. Si tratta di una vegetazione che si forma in acque salmastre a bassa profondità, con oscillazione di marea ridotta al minimo, ove *Ruppia maritima* forma densi popolamenti con presenza di cloroficee quali *Enteromorpha* sp. e *Chaetomorpha* sp..

## Vegetazione alofila emersa

THERO-SALICORNIETEA Pign. 1953 em. R. Tx. in R. Tx. et Oberd. 1958

*Thero-Salicornietalia* Pign. 1953 em. R. Tx. in R. Tx. et Oberd. 1958

*Salicornion emerici* Géhu 1984

*Salicornietum herbaceae* Van Lang. 1933

aggr. a *Suaeda maritima*

JUNCETEA MARITIMI Br. Bl. 1952

*Juncetalia maritimi* Br. Bl. 1931

*Puccinellion festuciformis* Géhu et Scopp. 1984

*Limonio-Puccinellietum palustris* (Pign.

1966) Géhu et Scopp. 1984

*Juncion maritimi* Br. Bl. 1931

*Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi* (Pign. 1953) Géhu in Géhu et al. 1984

Numerosi sono gli studi sulla flora e sulla vegetazione alofila della laguna di Venezia (BÈGUINOT, 1941; PIGNATTI, 1952-1953, 1966; CANIGLIA, 1995; CANIGLIA *et al.*, 1997; CANIGLIA & SALVIATO, 1983; GEHU *et al.*, 1984) che ne hanno evidenziato numerose combinazioni floristiche dovute alla presenza di microambienti diversificati, tuttavia nell'oasi di Valle Averte, la vegetazione alofila si instaura solo su alcune "barene" relitte, di limitata estensione, in un contesto idraulico che attualmente penalizza l'immissione di acqua salmastra. Per questo motivo la vegetazione alofila non è molto differenziata nelle sue tipologie, pertanto abbiamo identificato solo le seguenti associazioni: *Salicornietum herbaceae*, *Limonio-Puccinellietum palustris*, *Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi* e un aggruppamento a *Suaeda maritima*.

Il *Salicornietum herbaceae* ha come specie dominante *Salicornia europaea* L. (= *S. herbacea* s.l.), specie pioniera sui terreni salati e ancora soggetti a frequenti sommersioni. A *Salicornia* si associano altre alofite annuali, come *Suaeda maritima*, ma anche perenni, provenienti dalle vicine vegetazioni che si sviluppano in prossimità su terreni leggermente più rilevati.

Le salicornie comprendono un complesso di specie annuali (PIGNATTI, 1966), tra cui anche *S. veneta* Pignatti & Lausi, tetraploide endemico della laguna veneta (LAUSI, 1969) potenzialmente presente nell'oasi.

Nell'ambito della vegetazione alofila formata da popolamenti a ciclo annuale (*Thero-Salicornietea*) è riconoscibile un aggruppamento a *Suaeda maritima*. Questa specie, che rientra tra le unità superiori del *Salicornietum herbaceae*, è decisamente dominante nei punti più depressi dell'area umida adibita a pascolo, con soventi ristagni d'acqua e accumulo di nutrienti; la sua presenza in questi terreni testimonia la risalita di un cuneo salino, evidenziato anche dalla morte di alcuni salici situati nel canneto posto tra la fossa Circondariale e il lago del Buseno.

Il *Limonio-Puccinellietum palustris* è l'associazione vegetale della fase costruttiva della barena compatta; la specie che la caratterizza è *Limonium narbonense* [= *L. serotinum* (Rchb.) Pign. = *L. vulgare* (Miller) ssp. *serotinum* (Rchb.) Gams]. Le altre alofite con cui si associa sono: *Puccinellia palustris*, *Sarcocornia fruticosa* [= *Arthrocnemum fruticosum* (L.) Moq.], *Inula crithmoides*, e *Halimione portulacoides*.

Questa associazione, che corrisponde alla variante a *Puccinellia palustris* del *Limonietum venetum* descritto da PIGNATTI (1966), è considerata la vegetazione più diffusa sulle barene tanto che si può affermare che circa il 90% di

esse è ricoperto proprio dal limonieto. Si tratta inoltre di una vegetazione endemica del nord adriatico e possiede una preziosità tale che merita tutte le attenzioni possibili per la sua conservazione da parte degli Enti preposti (GEHU *et al.*, 1984).

Nell'oasi questa associazione si presenta con estensione molto ridotta e piuttosto impoverita in specie. È da notare inoltre che in una piccola area della barena più grande, *Halimione portulacoides* assume carattere dominante rispetto alle altre alofite e forma un popolamento continuo.

Il *Puccinellio festuciformis-Juncetum maritimi* forma cinture molto diffuse nella zona periferica della laguna, più rare nelle barene della zona di laguna viva (PIGNATTI, 1966). Il suolo è molto umido, ma relativamente poco salato, per questo tende a svilupparsi nelle zone meno salmastre.

Questa associazione non è stata riscontrata all'interno delle barene dell'oasi, ma solo in piccole aree a lato dei sentieri, dove *Juncus maritimus* si associa anche a specie non alofile.

### La vegetazione dei prati

MOLINIO-ARRHENATHERETEA Tx. 1937

*Arrhenatheretalia* Paw. 1928

aggr. a *Trifolium pratense* e a *Plantago lanceolata*

MOLINIO-JUNCETEA Br. Bl. (1931) 1947

*Holoschoenetalia* Br. Bl. (1931) 1947

*Molinio-Holoschoenion* Br. Bl. (1931) 1947

aggr. a *Juncus acutus*

aggr. a *Holoschoenus australis* e a *Juncus articulatus*

AGROSTIETEA STOLONIFERAE Oberd. et Müll. ex Görs 1968

*Agrostietalia stoloniferae* Oberd. in Oberd. et al. 1967

*Agropyro (Elymo)-Rumicion* Nordh. 1940 em.

Tx. 1950

*Agropyretum litoralis* (Br.-Bl. et De L. 1936) Westh. 1941

*Juncetum compressi* Br. Bl. 1918 ex Libb. 1932

La vegetazione erbacea che si sviluppa sulle aree adibite a prato, soggette a periodici sfalci è riconducibile in linea di massima alla classe *Molinio-Arrhenatheretea*, e in particolare all'ordine *Arrhenatheretalia* che comprende vegetazioni proprie dei prati mesofili, regolarmente falciati e ben riforniti d'acqua.

Nell'oasi lo sviluppo di queste formazioni è limitato alle sommità degli argini che vengono periodicamente falciati dal personale di servizio dell'oasi per rendere fruibile il passaggio ai visitatori. Questa vegetazione risulta inoltre particolarmente disturbata e di difficile definizione se non per la dominanza di alcune specie che consentono di riconoscere un aggruppamento a *Trifolium pratense* e a *Plantago lanceolata*. Le specie della classe e delle altre unità superiori pur presenti, non consentono di definire meglio la tipologia.

Altre formazioni erbacee, che si sviluppano su terreni bassi della valle, formano dei mosaici appartenenti ai

*Molinio-Juncetea*. Si tratta comunque di vegetazioni assai disturbate e mal definibili, se non per la presenza di alcune specie dominanti

L'abbondanza di *Juncus acutus* forma qua e là dei vistosi aggruppamenti che ricordano gli ambienti umidi che si formano tra le dune litoranee nord adriatiche, mentre nei settori più umidi dei prati e dei sentieri sono ben riconoscibili popolamenti a dominanza di *Holoschoenus australis* e a *Juncus articulatus*.

Su terreni più asciutti, compare l'*Agropyretum litoralis*, ben definibile per la presenza di *Agropyron pungens* [= *A. littorale* (Host) Dumort.], graminacea che si sviluppa su suoli sabbiosi ed argillosi subsalsi; non è una specie prettamente alofila ed è segnalata in molte zone continentali, in stazioni completamente prive di salinità, però trova il suo optimum sulle coste, dove diventa molto frequente (PIGNATTI, 1966). In valle Averte è presente soprattutto lungo gli argini, associata ad altre specie proprie di vegetazioni infestanti.

Altra vegetazione di ambienti subsalsi, facilmente riconoscibile per la dominanza di *Juncus gerardi* è lo *Juncetum compressi*. Nell'area Veneziana lo *Juncetum compressi* è diffuso soprattutto nelle zone di bonifica, ricche anche in sostanza organica, però sporadicamente compare nelle parti più rilevate delle barene con suolo subsalino, per esopercolazione, e praticamente dissalato in inverno.

### Comunità erbacee infestanti, ruderali e nitrofile

**BIDENTETEA** Tx.Lohm. et Prsg. In Tx. 1950

*Bidentetalia* Br.-Bl. et Tx. 1943

*Bidention tripartitae* Nordh. 1940

*Polygono hydropiperis-Bidentetum tripartitae*  
Lohm. in Tx 1950

*Chenopodion rubri* Tx. in Poli et J.Tx 1960

*Chenopodietum rubri* Timar 1950

**Aggr. a *Polygonum lapathifolium***

**ARTEMISIETEA VULGARIS** Lohm., Prsg. et Tx. in Tx. 1950

*Convolvuletalia sepium* Tx-1950

*Convolvulion sepium* Tx.1947

*Convolvulo-Eupatorietum cannabini* Görs  
1974

**aggr. a *Rubus caesius* e a *Urtica Dioica***

**STELLARIETEA MEDIA** (Br. Bl. 1931) Tx., Lohm., Prsg. 1950

*Polygono-Chenopodietalia* J. Tx. 1961

*Polygono-Chenopodion* W. Koch 1926 em. Siss. et  
Westh. in Westh. et al. 1946

**aggr. a *Sonchus arvensis*, *Solanum nigrum* e  
a *Datura stramonium***

*Sisymbretalia* J. Tx. 1962

*Sisymbriion* Tx. et al. in Tx. 1950

**aggr. a *Conyza canadensis***

**PLANTAGINETEA MAJORIS** Tx. et Prsg. in Tx. 1950 em.

*Plantaginetalia majoris* Tx. 1950 em.

*Polygonion avicularis* Br. Bl. 1931 ex Aich. 1933

*Lolio-Plantaginetum coronopi* Kuhn.-Lord.  
1928 em. Siss. 1969

Lungo i margini dei canali di acqua dolce è abbastanza frequente la comparsa del *Polygono hydropiperis-*

*Bidentetum tripartitae*, associazione caratterizzata dalla dominanza di *Bidens tripartita*, specie nitrofila tipica di fossi, paludi e fanghi. Oltre ad essa è anche possibile riconoscere un *Chenopodietum rubri* e un aggruppamento a *Polygonum lapathifolium*. Si tratta di vegetazioni proprie di ambienti soggetti a frequenti trasformazioni, formando comunità sinantropiche, che si mantengono costanti nel tempo e nello spazio proprio grazie all'attività umana, che ne condiziona la sopravvivenza e lo sviluppo.

Lungo i bordi dei sentieri e lungo le sponde dei canali si sviluppano anche altre vegetazioni igro-nitrofile con presenza anche di piante arbustive con forte presenza di *Eupatorium cannabinum* (*Convolvulo-Eupatorietum cannabini*) di *Rubus caesius*, *R. ulmifolius*, *Artemisia vulgaris*, *Myosoton aquaticum* e *Urtica dioica*.

Sui terreni, generalmente scoperti e rimossi di frequente, compaiono frammentarie formazioni erbacee stagionali appartenenti alla classe *Stellarietea mediae*. Vi partecipano piante erbacee che convivono sia nelle colture a ciclo autunnale-primaverile che in quelle a ciclo primaverile-estivo e piante ruderali annuali. Tra queste possiamo citare *Sonchus arvensis*, *Solanum nigrum*, *Conyza canadensis* e *Datura stramonium*.

Verso nord, lungo un arido sentiero, su suolo esopercolativo, è possibile identificare il *Lolio-Plantaginetum coronopi*, tipica "vegetazione-tappeto" caratterizzata dalla presenza dominante di *Plantago coronopus*.

### Tracce di vegetazione arborea ed arbustiva

È decisamente improprio parlare di vegetazione boschiva nell'area di valle Averte, in quanto la presenza di alberi ed arbusti è di introduzione a scopo protettivo od ornamentale.

Nonostante ciò non possono passare inosservate le zone alberate, non solo a robinia, ma anche con piante autoctone, che si sono diffuse spontaneamente formando boscaglie lungo gli argini.

Dall'analisi floristica di queste formazioni arboree, pur frammentarie e di origine artificiale, è possibile individuare tre tendenze evolutive che portano verso i *Fagetalia sylvaticae* Pawl.1928, i *Prunetalia spinosae* Tx.1952 (*Quercio-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieg. in Vlieg.1937) e i *Salicetalia purpureae* Moor 1958 (*Salicetea purpureae* Moor 1958)

Le boscaglie più mature, con presenza di *Quercus robur*, *Ulmus minor*, *Populus alba*, *Fraxinus ornus*, *Acer campestre*, *Hedera helix*, sono riconducibili ai *Fagetalia sylvaticae*, mentre ai *Prunetalia* le formazioni più degradate con dominanza di *Ligustrum vulgare*, *Crataegus monogyna*, *Cornus sanguinea* e *Sambucus nigra*.

Sono invece riconducibili ai *Salicetalia purpureae*, quelle boscaglie igrofile a *Salix alba* e *Populus nigra* che in maniera frammentaria orlano i canali.

### La carta della vegetazione

La vegetazione dell'Oasi di valle Averte risulta nel suo complesso fortemente alterata e impoverita rispetto alle fondamentali tipologie di riferimento. Pur essendo un

ambiente ricco di acqua vi si sviluppano comunità igrofile o alofile spesso incomplete e che talora si fondono tra loro formando una sorta di mosaico di non sempre facile interpretazione.

Da questo punto di vista l'ambiente sembrerebbe di scarso interesse, ma proprio perché si tratta di un'area protetta per la quale si sta realizzando un piano di gestione, la conoscenza delle sue potenzialità, anche se non espresse nelle forme canoniche, e della sua biodiversità sono fondamentali per la proposizione di interventi mirati a favorire le comunità vegetali di maggior pregio nel contesto di questo territorio.

La carta della vegetazione, che sintetizza e rappresenta in forma grafica che i principali aspetti del manto vegetale, è quindi uno strumento fondamentale per la gestione dell'oasi.

Il grado di dettaglio dipende non solo dalla scala, ma anche dalla complessità e dalle dimensioni delle tipologie che si vogliono mettere in evidenza.

La carta, realizzata in originale sulla base della Carta Tecnica Regionale del Veneto in scala 1:5.000, è stata poi ridotta per contenerla nel formato di una pagina A4.

Poiché non sempre esistono limiti netti tra le differenti tipologie di vegetazione, che spesso formano mosaici assai complessi impossibili da rappresentare in scala, quelle a maggiore affinità sono state accorpate tra loro e rappresentate con lo stesso colore.

I tipi cartografici adottati sono 8 e le loro caratteristiche sono esplicitate nella legenda; inoltre alcune comunità particolarmente localizzate e puntiformi sono state evidenziate con sigle appropriate.

Nella legenda viene descritta in maniera esemplificativa la formazione vegetale in modo da rendere comprensiva la terminologia fitosociologica adottata.

### Ringraziamenti

Si ringrazia la Società TEMI s.r.l. di Roma, che ha elaborato per conto del WWF Italia il nuovo Piano di gestione della Riserva Naturale Statale (ed Oasi del WWF) di Valle Averto, per aver concesso l'autorizzazione a riprodurre la cartografia della vegetazione dell'oasi.

### Bibliografia

BEGUINOT A. (1941) – La vita delle piante vascolari. La laguna di Venezia. Ferrari, Venezia, 3 (2): 369 pp.

CANIGLIA G. (1995) - La flora e la vegetazione della laguna. In: La laguna di Venezia. UNESCO, Cierre ed., Verona: 79-95.

CANIGLIA G., CONTIN G., FUSCO M., ANOÈ N., ZANABONI A. (1997) - Confronto su base vegetazionale tra due barene della laguna di Venezia. *Fitosociologia* 34: 111-119.

CANIGLIA G., SALVIATO L. (1983) - Aspetti vegetazionali sulla colonizzazione di un ambiente della laguna di Venezia. La cassa di colmata B. Le casse di colmata della laguna media, a sud di Venezia - XII. *Atti Mus. Civ. St. Nat. Trieste*, 35: 91-120.

GÉHU J.-M., SCOPPOLA A., CANIGLIA G., MARCHIORI S., GEHU-FRANK J. (1984) – Les systèmes végétaux de la côte nord-adriatique italienne, leur originalité a l'échelle européenne. *Documents phytosociologiques*. Università degli studi di Camerino, 8: 486-558 pp.

GREUTER W., BURDET H. M., LONG G. (1984) – Med-Checklist. 1 – Pteridophyta (ed 2) Gymnospermae, Dicotyledones (*Acantaceae* – *Cneoraceae*). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Genève: 330 pp.

GREUTER W., BURDET H. M., LONG G. (1989) – Med-Checklist. 4 –Dicotyledones (*Lauraceae* – *Rhamnaceae*). Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève. Genève: 458 pp.

IBERITE M., PALOZZI A. M., RESINI A. M. (1995) – La vegetazione del lago di Bolsena (Viterbo, Italia centrale). *Fitosociologia*, 29: 151-164 pp.

KRAUSE W. (1997) – Charales (Charophyceae). *Süßwasserflora von mitteleuropa*. Fischer, Jena, 18: 202 pp.

LAUSI D. (1969) – Descrizione di una nuova *Salicornia* della laguna Veneta. *Giorn.Bot.Ital.*, 103: 183-188.

OBERDORFER E. (1983) – Pflanzensoziologische Exkursions Flora. Ulmer, Stuttgart: 1051 pp.

PIGNATTI S. (1952-1953) – Introduzione allo studio fitosociologico della pianura veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.*, Forlì, 28(4): 265-329; 29(1): 1-25, (2): 65-98, (3): 129-174.

PIGNATTI S. (1966) – La vegetazione alofila della laguna veneta. *Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, Venezia: 174 pp.

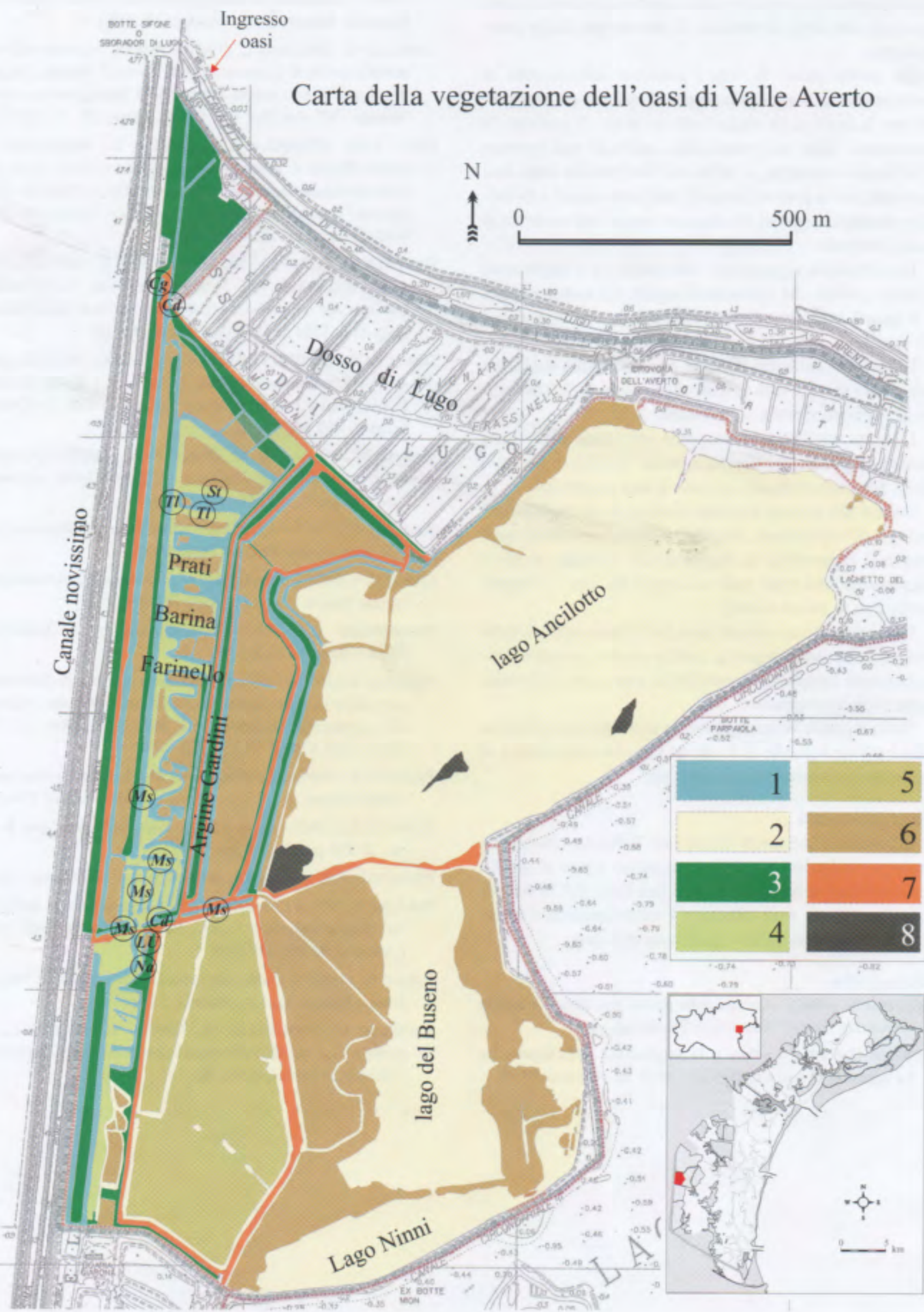
PIGNATTI S. (1982) – Flora d'Italia. Edagricole, Bologna, 1: 790 pp.; 2: 732 pp.; 3: 780 pp.

PIGNATTI S. (1994) – Ecologia del paesaggio. UTET, Torino: 228 pp.

POLDINI L., VIDALI M. (2002) – Brackwasser-schilf-Röhrichte im Nordadriatischen Raum. *Razprave IV Razreda Sazu*. Ljubljana, 43 (3): 337-346.

RALLO G. (1996) – Guida alla natura nella Laguna di Venezia. Franco Muzzio Editore, Padova: 233 pp.

SBURLINO G., TOMASELLA M., ORIOLO G., POLDINI L., (In pubbl.) – La vegetazione acquatica e palustre dell'Italia Nord Orientale. *Fitosociologia*, 40.



Carta della vegetazione dell'oasi di Valle Averte

1	5
2	6
3	7
4	8

## Legenda

- 1 **Vegetazione dei canali e stagni di acqua dolce.** Questi sono spesso popolati da una vegetazione sommersa, talora algale a *Chara globularis* (*Charetum fragilis*) **Cg**, ma più frequentemente a fanerogame sommerse [aggruppamento a *Myriophyllum spicatum* **Ms**, oppure a *Potamogeton natans* o anche a *Ceratophyllum demersi* (*Ceratophylletum demersi*) **Cd**]. In alcuni settori è possibile individuare popolamenti a *Nymphaea alba* **Na**. Ove il movimento superficiale delle acque è più lento sono comuni coperture a *Lemna*, mentre è più localizzato un popolamento a *Utricularia* (*Utricularion*) **LU**.
- 2 **Vegetazione dei laghi e canali salmastri.** Questi ambiti costituiscono una parte cospicua della valle, ma la loro qualità salina negli ultimi tempi sembra essersi molto abbassata per effetto della gestione delle chiuse. La scarsa vegetazione sommersa è costituita da popolamenti algali o da discontinue e rade praterie di *Ruppia* (*Ruppium*) **maritimae**.
- 3 **Zone alberate,** o comunque con vegetazione più o meno coltivata. Si tratta o di aree situate presso l'ingresso, il centro visite e il museo all'aperto (ove sono presenti sia alberi appartenenti alla flora autoctona che alberi da frutto e ornamentali), oppure si tratta di siepi o alberate (per lo più pioppi, gelsi, olmi, frassini, salici, robinia e sambuco) che costeggiano i canali e i confini della valle. Elementi dei *Fagetalia sylvaticae*, dei *Prunetalia spinosae* e dei *Salicetalia purpureae*.
- 4 **Vegetazione dei prati sfalciati.** Formazioni erbacee perenni, attribuibili genericamente alle classi *Molinio-Arrhenatheretea* e *Molinio-Juncetea*.
- 5 **Vegetazione della depressione umida adibita al pascolo.** Non rilevata, ma probabilmente attribuibile genericamente alla Classe *Molinio-Arrhenatheretea* sono presenti inoltre aggruppamenti a *Suaeda maritima* e a *Datura stramonium*.
- 6 **Vegetazione palustre.** Canneti più o meno fitti rappresentati in massima parte dal *Phragmitetum communis* s.l. e in minor quantità dal *Typhetum latifoliae* **TI**, *Scirpetum tabernaemontani* **St** e *Scirpetum maritimi*. Nelle zone più asciutte e degradate si segnala la presenza del rovo (*Rubus ulmifolius*) che in taluni casi può anche essere dominante.
- 7 **Vegetazione degli argini.** Formazioni erbacee che, sulle superfici disturbate dal calpestio, sviluppano una vegetazione genericamente attribuibile ai *Lolio-Plantaginetea* e in parte ai *Festuco-Brometea*, mentre lungo le scarpate che si immergono nei canali è frequente lo sviluppo di una vegetazione igro-nitrofila (*Polygono hydropiperis-Bidentetum*).
- 8 **Vegetazione alofila,** presente sui resti delle barene e limitata a superfici poco estese. Essa è rappresentata da un mosaico di popolamenti perenni, per lo più attribuibili agli *Juncetalia maritimi* (*Limonio-Puccinellietum palustris*, *Puccinellio festuciformis* - *Juncetum maritimi*), e popolamenti annuali attribuibili ai *Thero-Salicornietalia* (*Salicornietum herbaceae* - *S. venetae*, aggr. a *Suaeda maritima*). La vegetazione alofila è nel complesso in forte regresso.

## RICERCHE BIOLOGICHE NELLA RISERVA NATURALE DEL W.W.F. DI VALLE DELL'AVERTO. 8 - LA MICOFLORA. (III CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA FLORA MICOLOGICA DELLA LAGUNA DI VENEZIA)

ENRICO BIZIO\*, CRISTIANO LOSI\*, GIOVANNI ROBICH\*

**Key words:** Macrofungus community, Valle Averno, Venice lagoon.

### Riassunto

Viene riportato l'elenco sistematico delle specie fungine rinvenute nelle zone emerse di competenza della Riserva Naturale di Valle Averno. Si segnala la presenza di 199 specie, distribuite in 4 Classi, 24 Ordini e 48 Famiglie.

Di queste, 34 sono state raccolte per la prima volta nella Laguna di Venezia. Si mettono in risalto le abitudini prettamente saprofitiche della maggior parte delle specie relazionate.

### Abstract

#### *Biological investigations in the Natural Reserve of W.W.F. of Valle Averno (Venetia). 8 - The Mycoflora.*

A list of 199 fungi collected in the Natural Reserve of W.W.F. of Valle Averno is given. They are distributed among 4 Classes, 24 Orders and 48 Families. 34 of these species were collected in the Lagoon of Venice for the first time. Most of these fungi have been accept as saprofitic.

### Introduzione

Le numerose indagini biologiche che sono già state effettuate nella Riserva Naturale di Valle dell'Averno hanno avuto per oggetto lo studio della fauna e della vegetazione sommersa, di alcune famiglie di insetti, dell'interazione barbagianni-micromammiferi.

Uno studio della flora micologica presente nel biotopo non era mai stato affrontato prima d'ora.

L'idea di colmare questa lacuna è scaturita dalla collaborazione tra due associazioni naturalistiche presenti sul territorio veneziano: il W.W.F. di Venezia (nella persona del responsabile Giampaolo Rallo) e la Società Veneziana di Micologia (gruppo attivo nell'ambito dell'Associazione Micologica Bresadola).

Le ricerche micologiche, iniziate nel 1990 nell'allora "Oasi Faunistica", s'inquadrano nell'attività della S.V.M., che ha, tra le sue finalità primarie, quella di elaborare il censimento della popolazione fungina presente all'interno del perimetro lagunare (BERSAN *et al.* 1994, 2002; BIZIO 1991, 2001; SOCIETÀ VENEZIANA DI MICOLOGIA, 2000; AA.VV., 2002)

I macromiceti, riportati nel successivo elenco sistematico, sono stati censiti in seguito ad un lavoro di ricerca che si è svolto nell'arco di sette anni (1990/96) attraverso una quarantina d'escursioni nell'area indagata. Questa si limita alle zone emerse prospicienti o che circoscrivono gli specchi d'acqua che costituiscono gran parte dell'estensione della Riserva.

Valle Averno è una valle da pesca arginata, situata in località Lugo di Campagnalupia, nella Laguna medio-inferiore di Venezia (RALLO, 1996) (Fig. 1). Si tratta di un'a-

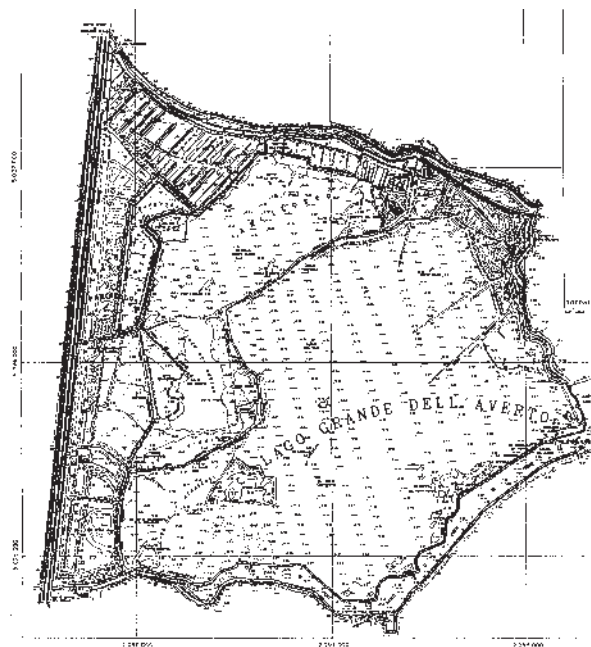


Fig. 1 – Valle Averno. Morfologia dell'area indagata.

rea di gronda che abbraccia distese d'acqua salmastra, interrotte da barene e argini, estese zone a canneto, fitti canali e superfici d'acqua dolce alimentati dall'adiacente canale Nuovissimo. Presenta alcuni residui boschivi e vasti prati incolti interrotti da canali, separati da macchie di cespugli. La Riserva Naturale di Valle dell'Averno (già Rifugio Faunistico e, successivamente, Oasi Faunistica),

\*c/o Museo di Storia Naturale, S. Croce 1730, 30135 - I - Venezia, Italia.



dopo numerose vicissitudini, è, dal 1985, direttamente gestita dal W.W.F. e costituisce un'area rivolta alla protezione faunistica orientata anche all'utilizzazione per fini culturali ed educativi. Il biotopo è una zona umida di grande interesse internazionale ed è riconosciuto dal trattato di Ramsar.

Al pari delle circostanti aree di gronda lagunare, Valle Averno gode di un clima definito come temperato-umido, con estati calde, mitigate dalla presenza di brezze marine. I mesi più piovosi sono quelli di aprile-maggio e quello di ottobre; i più asciutti sono i mesi invernali; il mese più caldo è luglio, il più freddo è febbraio (Fig. 2). Non è, dunque, un caso se le escursioni si sono concentrate nella tarda primavera e nei mesi autunnali, vale a dire nei periodi, per temperatura ed umidità, maggiormente propizi alla crescita fungina.

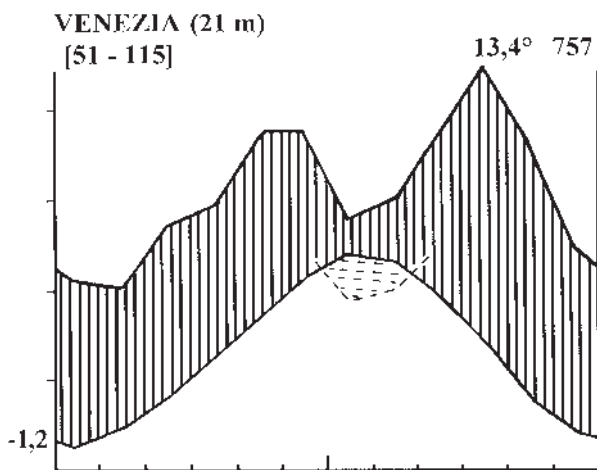


Fig. 2 – Diagramma pluvio-termico relativo a Venezia.

Nell'ambito della Riserva, l'area di raccolta è stata individuata, in prevalenza, nella zona del perimetro lagunare compresa tra la Statale Romea e le valli da pesca (in pratica, l'area continentale della Riserva); essa è costituita, pertanto, dagli estesi prati incolti, percorsi da canali d'acqua dolce e delimitati da siepi alberate. Con minor frequenza, sono stati visitati anche gli argini che si protendono nella laguna a separare i vari "laghi".

I prati mesofili (località "Dossi di Lugo") hanno fornito una gran quantità di specie saprofitiche (umicole e di lettiera) degradatrici di sostanze organiche in decomposizione presenti nel suolo o sulla sua superficie. Oltre a queste, vanno segnalate per la loro abbondanza le specie saprofitico-lignicole presenti su rami e cortecce di latifolia più o meno interrati (in gran parte *Aphylliphorales*), in special modo in un frassineto (località "Pignara Frassinelli"), ma anche nei robinieti.

Una segnalazione a parte meritano le specie fimicole rinvenute sulle deiezioni bovine (principalmente *Ascomycetes*, ma non mancano parecchie *Agaricales*). Di notevole interesse anche le specie crescenti nei canneti a cannuccia palustre (*Phragmites australis*) e nei rovi (*Rubus ulmifolius*), sia sul terreno umido, che direttamente sui resti erbacei marcescenti (in gran parte *Ascomyceti*).

Le specie micorriziche (simbionti di piante d'alto fusto), sono di gran lunga inferiori come numero rispetto alle saprofitiche, essendo limitate alle poche zone in cui sono presenti il salice (*Salix alba*), il pioppo nero (*Populus nigra*) e l'olmo (*Ulmus minor*). Altre piante perenni, come il tamerice (*Tamarix gallica*), il sambuco (*Sambucus nigra*), il ligustro (*Ligustrum vulgare*) localizzate nelle siepi e lungo gli argini dei canali, non sembrano intrattenere rapporti di simbiosi con funghi superiori, così come avviene anche per la stessa robinia (*Robinia pseudoacacia*) e per il frassino (*Fraxinus excelsior*).

Tuttavia, la maggior parte delle specie simbionti è stata rinvenuta nell'area "preparco" (località "La Tiepola"), nelle vicinanze del Centro Visite, dove sono state reintrodotte alcune essenze tipiche della preesistente foresta planiziale: nocciolo (*Corylus avellana*), ontano nero (*Alnus glutinosa*), pioppo bianco (*Populus alba*), farnia (*Quercus robur*), acero campestre (*Acer campestre*), biancospino (*Crataegus monogyna*), ecc. Alcuni pini domestici (*Pinus pinea*), messi a dimora nella zona antistante la Riserva in una fase molto recente, non si sono dimostrati, all'epoca delle ricerche, maturi per favorire la produzione dell'usuale corredo di specie fungine simbionti.

## Materiali e metodi

Tutti i reperti fungini elencati nel presente contributo sono stati personalmente raccolti dagli autori e successivamente osservati, descritti, analizzati nei loro caratteri macromorfologici e microscopici; per gran parte di essi si è provveduto a testimoniare la raccolta mediante rappresentazioni fotografiche. In generale si è sempre privilegiata l'analisi sui campioni freschi; altri reperti sono stati essiccati ed analizzati dopo reidratazione tramite reagenti e mezzi di contrasto (Rosso Congo, Rosso Congo ammoniacale, Rosso Congo anionico, L 4, Blu di Cresile, Blu di Melilene, Blu Cotone, Reattivo di Melzer, H<sub>2</sub>O, KOH, NaOH, Carminio acetico, Floxina, NH<sub>3</sub>, FeSO<sub>4</sub>, Lattofenolo).

Per la determinazione dei campioni analizzati, sono state consultate opere micologiche significative per il loro indirizzo sistematico e monografico nonché numerosi articoli di riviste specializzate (AINSWORTH, 1973; ALESSIO, 1985; BASSO, 1999; BERNICCHIA, 1990; BERNICCHIA & PADOVAN, 1991; BREITEMBACH & KRÄNZLIN, 1991, 1995, 2000; CONSIGLIO & PAPETTI, 2000; COURTECUISSÉ & DUHEM, 1994; DONK, 1964; FRANCHI *et al.*, 2001; GINNS & LEFEBVRE, 1993; HALLENBERG, 1978; HOLEC, 2001; KIRK & ANSELL, 1992; KITS VAN WAREN, 1985; KÜHNER & ROMAGNESI, 1953; MOSER, 1983; NOORDELOOS, 1992; PAPETTI *et al.*, 1999; PARMASIO, 1986; RAMMELEO, 1981-1983; 1984-1985; STANGL, 1991); in generale, è stata adottata l'impostazione sistematica contenuta nell'ottava edizione di "Dictionary of the Fungi" (HAWKSWORTH *et al.*, 1995).

Alcuni dei campioni raccolti, preparati in *exsiccata*, sono conservati presso il Museo di Valle Averno; altri sono depositati nell'Erbario del Museo di Storia Naturale di Venezia (riconosciuto con la sigla internazionale MCVE); altri ancora sono disponibili presso le collezioni private degli autori.

L'elenco interessa 199 specie, censite a tutto il 31.12.1996.

## Elenco sistematico

Regno: FUNGI

Divisione: ASCOMYCOTA

Classe: ASCOMYCETES (ERIKSSON & HAWKSWORT, 1990)

Ordine: HYPOCREALES

FAMIGLIA: HYPOCREACEAE

*Tubercularia vulgaris* Tode ex Fr.. Comune su rami secchi di latifoglie; si tratta della forma imperfetta di *Nectria cinnabarina* (Tode) Fr.

Ordine: LEOTIALES

FAMIGLIA: DERMATACEAE

*Mollisia cinerea* (Batsch) P. Karst.. Comune su legno decorticato, marcescente, di latifoglie; più frequente in primavera.

*Tapesia retincola* (Rebenh.) P. Karst.. Su *Phragmites australis*, un solo ritrovamento.

FAMIGLIA: HYALOSCYPHACEAE

*Lachnum controversum* (Cooke) Rehm. Su piante erbacee; le tre raccolte effettuate, seppure molto corpose, costituiscono le uniche per il censimento della micoflora veneziana.

*Lachnum palearum* (Desm.) Masee. Su piante erbacee, in una sola raccolta.

*Lachnum pudibundum* (Quél.) J. Schroet. Su rami morti di latifoglie.

*Lachnum virgineum* (Batsch: Fr.) P. Karst.. Su *Rubus* e *Phragmites*.

FAMIGLIA: LEOTIACEAE

*Bisporella sulphurina* (Quél.) Carp.. Su rami morti di latifoglie e *Phragmites australis*; molto frequente.

*Crocicreas coronatum* (Bull.) Carp.. Su piante erbacee.

*Hymenoscyphus calyculus* (Sowerby) W. Phillips. Su piante erbacee. (foto n. 5)

*Hymenoscyphus herbarum* (Pers.) Dennis. Molto frequente su steli erbacei marcescenti.

*Hymenoscyphus repandus* (W. Phillips) Dennis. Su piante erbacee, poco frequente nella zona di ricerca.

*Hymenoscyphus scutula* (Pers.) W. Phillips. Su piante erbacee, molto frequente su *Phragmites australis*.

*Hymenoscyphus serotinus* (Pers.: Fr.) W. Phillips. Su piante erbacee.

FAMIGLIA: ORBILIACEAE

*Orbilbia inflatula* (P. Karst.) P. Karst.. Su rami morti di latifoglie.

FAMIGLIA: SCLEROTINIACEAE

*Sclerotinia trifoliorum* J. Erikss.. Specie tardo-autunnale. Parassita su *Trifolium pratense* (Dossi di Lugo), rinvenuta in più esemplari in un'unica occasione e mai più ritrovata al di fuori della Riserva. È senz'altro rilevante dal

punto di vista tassonomico la presenza di piccoli sclerozi neri alla base del gambo, facilmente asportabili al momento del reperimento.

Ordine: MICROASCALLES

FAMIGLIA: MICROASCACEAE

*Ceratocystis ulmi* (Buisman) C. Moreau. Responsabile di una grave malattia, conosciuta col nome di "grafiosi dell'olmo", che ha falciato un gran numero di piante di tale specie, anche nell'area indagata. La malattia viene trasmessa da coleotteri scolitidi (*Scolytus multistriatus* e *S. sulcifrons*) che veicolano, da pianta infetta a pianta sana, le spore prodotte dalla forma conidiale (*Graphium ulmi* Schwartz) della specie in oggetto.

Ordine: PEZIZALES

FAMIGLIA: ASCOBOLACEAE

*Ascobolus carbonarius* P. Karst.. Su terreno bruciato.

*Ascobolus furfuraceus* Pers.: Fr.. Comune su sterco di bufalo.

*Ascophanus argenteus* (Curr.) Boud.. Frequente su escrementi bovini; tuttavia, forse anche a causa degli ascomi molto piccoli, osservati per caso durante l'esame della specie successiva, questa entità è stata rinvenuta una sola volta.

FAMIGLIA: HELVELLACEAE

*Helvella acetabulum* (L.) Quél.. Sotto nocciolo, saprofita.

*Helvella solitaria* (P. Karst.) P. Karst.. Stessa ecologia della precedente. Dotata di enorme areale di distribuzione (tipica specie "0/2500") è specie molto comune su tutte le coste dell'Alto Adriatico, dove sembra vincolare le sue apparizioni alla presenza di pioppi. Sotto quest'aspetto, le raccolte di Valle Averte hanno contribuito ad estenderne i confini ecologici.

FAMIGLIA: OTIDEACEAE

*Cheilymenia granulata* (Bull.: Fr.) Moravec [= *Coprobria granulata* (Bull.: Fr.) Boud.]. Comune su sterco di bufalo.

*Cheilymenia stercorea* (Pers.: Fr.) Boud. [= *C. ciliata* (Bull.) Maas Geest.]. Su sterco di bufalo; due raccolte che rimangono le uniche per la Laguna di Venezia.

*Geopora arenicola* (Lév.) Kers. Tipico dei terreni sabbiosi, semiipogeo. Specie gregaria molto frequente soprattutto nei mesi più freschi dell'anno, preferisce la sabbia nuda o le dune coperte da piccoli muschi nella pineta rada. La classificazione di altre specie simili con crescita semiipogea richiede l'esame microscopico. Consideriamo poco convincente, peraltro, la separazione tra la specie in oggetto e *Geopora arenosa* (Lév.) Kers, basata in gran parte sulle dimensioni sporiali.

*Melastiza chateri* (W.G. Smith) Boud.. Sul terreno argilloso e umido di una strada sterrata.

*Scutellinia barlae* (Boud.) Maire. Su terra; ecologia analoga alla specie precedente. Rinvenuta più volte in Valle Averte, sempre in primavera, ma assente in altre località della Laguna.

*Tarzetta cupularis* (L.) Lambotte. Sul terreno nei pressi di *Corylus avellana*, in tarda primavera.

FAMIGLIA: PEZIZACEAE

*Peziza cerea* Bull.: Fr.. Inserita direttamente su detriti vegetali interrati, che ingloba per mezzo di spessi cordoni miceliari.

*Peziza succosa* Berkeley. Sul terreno; manifesta caratteristicamente alla sezione un lattice giallastro.

**Ordine: XYLARIALES**

FAMIGLIA: XYLARIACEAE

*Rosellinia aquila* (Fr.) De Not.. Su rami morti di latifolia.

**Divisione: BASIDIOMYCOTA**

**Classe: BASIDIOMYCETES**

**Subclasse: HOLOBASIDIOMYCETIDAE**

**Ordine: AGARICALES (SINGER, 1986)**

FAMIGLIA: AGARICACEAE (CANDUSSO & LANZONI, 1990; CAPPELLI, 1984)

*Agaricus bisporus* (J. E. Lange) Imbach. Attorno a siepi, su terreno ricco di sostanze organiche.

*Agaricus bitorquis* (Quél.) Sacc.. Comune su terreni sabbiosi e compatti (rive dei canali interni).

*Agaricus bresadolanus* Bohus. Specie tipica dei boschetti di *Robinia pseudoacacia*, dove viene rinvenuta con una certa frequenza. Entità affine ad *A. romagnesii* Wasser, dal quale si differenzia, a fatica, per i soli caratteri microscopici; riteniamo che un'indagine sul materiale tipico, potrebbe indurre a riconoscere i due taxa come conspecifici.

*Agaricus campestris* (L.) Fr.. Nei prati mesofili, autunnale.

*Agaricus devoniensis* P. D. Orton. Specie tipica dei litorali sabbiosi, nei tappeti muscinali dei retroduna.

*Agaricus semotus* Fr.. Nei campi di graminacee, non frequente.

*Lepiota brunneoincarnata* Chod. & Mart.. In una zona adibita a deposito di materiale agricolo, su suolo sabbioso; si tratta di una specie di grande pericolosità, abbastanza comune nel sito di ricerca, così come in molti parchi e giardini del territorio veneziano.

*Lepiota brunneolilacea* Bon & Boiffard. Specie che si è dimostrata molto rara nel sito di ricerca, raccolta una sola volta sul fondo erboso-sabbioso di una stradina nei pressi della "torretta alta".

*Lepiota cristata* (Bolton.: Fr.) P. Kumm.. Specie molto comune, tuttavia apparentemente rara nella zona di raccolta.

*Lepiota lilacea* Bres.. Nei giardini del Centro Visite, autunnale; specie largamente distribuita nei pachi e giardini del territorio veneziano.

*Lepiota subincarnata* J.E. Lange (= *L. josserandii* Bon & Boiffard). Non molto frequente, prettamente autunnale. (foto n. 6)

*Leucoagaricus leucothites* (Vittad.) Wasser. Saprofita nei campi, vicino a siepi, autunnale; si manifesta, di norma, con fruttificazioni numerosissime.

*Leucoagaricus macrorrhizus* Locq. ex Horak. Specie rinvenuta in due sole occasioni, sul dirupo di un'antica duna sabbiosa.

FAMIGLIA: BOLBITIACEAE

*Agrocybe aegerita* (Brig.) Fayod. Comune lungo tutto l'arco dell'anno, su pioppo, salice e sambuco, dove vive prima come parassita, poi come saprofita; si tratta del comune e ricercato pioppino, o piopparello, specie già scientificamente conosciuta con il nome di *Pholiota aegerita* (Fr.) Quél..

*Bolbitius vitellinus* (Pers.) Fr.. Su fieno marcescente, in autunno.

*Conocybe brunneola* (Kühner) Kühner & Watling. Simile a *Galerina* per igrofaneità e colorazioni fulvastre; una sola raccolta.

*Conocybe dumetorum* (Velen.) Svrcek var. *phaeoleiospora* Hauskn.. Si tratta della varietà a spore lisce di *C. dumetorum*; cresce su resti vegetali.

*Conocybe lactea* (J. E. Lange) Métrod. Trovata una sola volta, in primavera.

*Conocybe magnicapitata* P. D. Orton. Come la precedente. Specie sistematicamente affine a *C. tenera* (Schaeff.: Fr.) Fayod, si differenzia da quest'ultima per la reazione ammoniacale solo debolissima.

*Conocybe mesospora* Kühner & Watling. Come le precedenti.

*Conocybe rickeniana* Singer ex P. D. Orton. Specie rinvenuta più volte nel sito di Valle Averno, anche con numerosi esemplari, ma curiosamente assente in altre zone lagunari.

*Conocybe rickenii* (J. Schaeff.) Kühner. Rinvenuta in una sola occasione, in tarda primavera.

*Conocybe siliginea* (Fr.: Fr.) P. Kumm.. Come la precedente.

*Conocybe subovalis* Kühner & Watling. Probabilmente su escrementi interrati di micromammiferi. Vedi note di *C. rickeniana*.

*Conocybe tenera* (Schaeff.: Fr.) Fayod. Nei campi, in gruppi numerosi.

FAMIGLIA: COPRINACEAE (CACIALI *et al.*, 1995, 1999)

*Coprinus atramentarius* (Bull.: Fr.) Fr.. Al bordo del viale sassoso di fronte al Centro Visite.

*Coprinus auricomus* Pat.. Fedele ad una stazione di crescita, al bordo di una strada sterrata, sul terreno fangoso; primaverile o autunnale. Classica appartenente della sezione *Pseudocoprinus*, questa specie presenta, sulla cuticola pileica, dei caratteristici peli setoliformi che la rendono unica nel genere.

*Coprinus comatus* (O. K. Mull.: Fr.) Gray. Nei giardini; epoca di comparsa come il precedente.

*Coprinus curtus* Kalchbr.. È uno dei più piccoli coprini fimicoli; primo e finora unico ritrovamento di questa specie nell'ambito delle ricerche micologiche per tutta la Laguna di Venezia.

*Coprinus disseminatus* (Pers.: Fr.) Gray. Saprofita su ceppaie già degradate; comunissimo.

*Coprinus domesticus* (Bolton: Fr.) Gray. Caratteristico per la presenza di "Ozonium", comune su rami morti di latifolia, in particolare *Salix alba*. Specie primaverile.

*Coprinus ellisii* P. D. Orton. Ecologia simile al precedente, dal quale si distingue all'esame microscopico.

*Coprinus leiocephalus* P. D. Orton (= *C. plicatilis* var. *microsporus* Kühner). Terricolo nei luoghi umidi.

*Coprinus plagioporus* Romagn.. Nel fragmiteto sul terreno umido, a pochi centimetri dal livello di un canale.

*Coprinus stellatus* Buller. Abbondante su sterco bovino; le raccolte di Valle Averte costituiscono, naturalmente, le uniche per la laguna veneziana.

*Coprinus subimpatiens* M. Lange & A. H. Sm.. Sul terreno fangoso.

*Coprinus truncorum* (Schaeff.) Fr.. Specie tra le più comuni, presente in primavera e in autunno attorno a ceppe marcescenti di latifolia. (foto n. 1)

*Coprinus tuberosus* Quéll.. Saprofita coprofilo, rinvenuto in una sola occasione. Vedi note di *C. curtus*.

*Lacrymaria lacrymabunda* (Bull.: Fr.) Pat. [= *Psathyrella velutina* (Pers.: Fr.) Singer]. Specie autunnale, rinvenuta tra l'erba e residui vegetali, presso i noccioli di Ca' Tiepola.

*Psathyrella candolleana* (Fr.: Fr.) Maire. Specie estremamente abbondante in tutte le stagioni fresche; spesso cespitosa.

*Psathyrella casca* (Fr.) Konrad & Maubl.. Poco frequente.

*Psathyrella clivensis* (Berk. & Broome) Rolland. Specie di notevole interesse, caratterizzata da una polvere sporale molto chiara; è stata trovata una sola volta nella Riserva.

*Psathyrella gracilis* (Fr.) Quéll.. Trovata in due sole occasioni.

*Psathyrella marcescibilis* (Britzelm.) Singer. Specie frequente sia in primavera che in autunno.

*Psathyrella orbitarum* (Romagn.) M. M. Moser [= *P. prona* (Fr.) Gillet var. *prona* fo. *orbitarum* (Romagn.) Kits Van Wav.]. Saprofita tra residui vegetali; si differenzia dalla forma tipica per il colore porpora-nerastro delle lamelle.

*Psathyrella romagnesiana* Bon. Già conosciuta come *P. reticulata* (Romagn.) Singer.

*Psathyrella spadiceogrisea* (Schaeff.) Maire fo. *spadiceogrisea*. È la forma con cui questa specie si manifesta più comunemente; comune, seppur non esclusivamente, nei mesi autunnali.

*Psathyrella spadiceogrisea* (Schaeff.) Maire fo. *vernalis* (J. E. Lange) Kits Van Wav. Forma esclusivamente primaverile della specie precedente, dalla quale si può anche distinguere per i carpofori più massicci. Le due forme di *P. spadiceogrisea*, ambedue raccolte nel sito di Valle Averte, si separano tra loro per la diversa fenologia e per la differente silhouette.

FAMIGLIA: ENTOMOMATACEAE (NOORDELOOS, 1992)

*Clitopilus hobsonii* (Berk.) P. D. ORTON. Su residui legnosi interrati e marcescenti, trovato una sola volta.

*Entoloma sericeum* (Bull.: Méral) Quéll. var. *sericeum*. Specie comune, ma nella Riserva rinvenuta una sola volta, nella sua varietà tipica.

FAMIGLIA: HYGROPHORACEAE (CANDUSSO, 1997)

*Hygrocybe cinereifolia* Courtec. & Priou. Specie molto rara, rinvenuta una sola volta, seppure in numero

considerevole, nell'erba di un prato adiacente ad un canale. La specie, caratterizzata dal particolare colore imeniale, non è unanimemente ritenuta separabile dalla successiva *H. conica* (Candusso, 1997). (foto n. 4)

*Hygrocybe conica* (Schaeff.: Fr.) P. Kumm.. Specie praticola come la precedente, rinvenuta solo nella sua forma bisporica.

*Hygrocybe pseudoconica* J. E. Lange var. *tristis* (Pers.) Bon. Specie saprofita-umicola come le precedenti; rinvenuti due soli esemplari, costituenti l'unica raccolta in ambito lagunare.

FAMIGLIA: PLUTEACEAE

*Pluteus cervinus* (Schaeff.) P. Kumm. [= *P. atricapillus* (Secr.) Singer]. Saprofita su tronchi marcescenti di latifolia.

*Pluteus cyanopus* Quéll.. Nel frassineto, su resti legnosi interrati.

*Pluteus ephebeus* (Fr.: Fr.) Gillet. Specie tricholomatoide, su resti legnosi interrati di pioppo e salice, in località Dossi di Lugo; fungo già conosciuto col nome di *P. villosus* (Bull.) Quéll..

*Pluteus griseoluridus* P. D. Orton. Stessa ecologia del precedente.

*Pluteus luctuosus* Boud. (= *P. phlebophorus* var. *marginatus* Quéll.). Specie molto rara (un unico esemplare per la Laguna di Venezia), caratterizzata dalle lamelle bordate di bruno.

*Pluteus murinus* Bres.. Su legno di latifolia.

*Pluteus nanus* (Pers.: Fr.) P. Kumm.. Su ceppaie di latifolia.

*Pluteus thomsonii* (Berk. & Broome) Dennis. Su resti legnosi, ai piedi di pioppi.

*Volvariella bombycina* (Pers.: Fr.) Singer. Ceppaie e radici di latifolia.

*Volvariella gloiocephala* (D. C.: Fr.) Boekhout & Enderle [= *V. speciosa* (Fr.: Fr.) Singer var. *gloiocephala* (D. C.: Fr.) R. Heim]. Specie molto frequente nei campi incolti, esclusiva dei mesi tardo-autunnali.

FAMIGLIA: STROPHARIACEAE

*Panaeolus foenicicii* (Pers.: Fr.) J. Schröt. apud Cohn [= *Panaeolina foenicicii* (Pers.: Fr.) Maire]. Un'unica raccolta di questa specie che può essere vista a sé stante per le spore ornamentale, carattere microscopico inusuale nell'ambito del genere *Panaeolus*.

*Panaeolus subbalteatus* (Berk. & Broome) Sacc.. Costituisce l'unica raccolta, finora, per la micoflora veneziana.

*Pholiota graminis* (Quéll.) Singer [= *P. lutaria* (Maire) Singer = *P. astrusa* (Fr.) Singer]. Molto abbondante; presente, in pratica, in tutte le aree a fragmiteto non coperte permanentemente dall'acqua; saprofita sui resti legnosi interrati, nei mesi autunnali.

*Psilocybe lutenitens* (Vahl.: Fr.) Parker [= *Stropharia umbonatescens* (Peck) Kühner & Romagn.]. Specie molto rara (un solo esemplare in un prato incolto), fimicola, rinvenuta nella sua forma bisporica.

FAMIGLIA: TRICHOLOMATACEAE

*Calyptrella capula* (Holmsk.: Fr.) Quéll.. Su rami morti di robinia; specie cifelloide, a forma di piccola coppa rovesciata.

*Clitocybe candicans* (Pers.: Fr.) P. Kumm.. Saprofita umicola, ma anche su resti legnosi derivanti da ceppaie marcescenti; piuttosto diffusa.

*Clitocybe dealbata* (Sowerby: Fr.) P. Kumm.. Specie graminicola-igrofila.

*Clitocybe decembris* Singer. Specie tardiva, rinvenuta una sola volta.

*Clitocybe nitrophila* Bon. Come la precedente.

*Clitocybe phyllophila* (Pers.) P. Kumm.. Non rara, nei pressi di latifoglie.

*Flagelloscypha minutissima* (Burt) Donk. Su rami morti di latifolia, nei mesi primaverili.

*Flammulina velutipes* (Curt.: Fr.) Singer. Specie autunnale-invernale, parassita sulle ferite di pioppi e di salici, dove poi vegeta saprofiticamente.

*Hemimycena crispata* (Kühner) Singer. Parecchi esemplari in due sole occasioni (fogliame e tronchetti di frassino); assente in altre località lagunari.

*Hemimycena mairei* (Gilb.) Singer. Nell'erba dei prati.

*Hemimycena pseudocrispula* (Kühner) Singer. Unica raccolta per la Laguna di Venezia.

*Hohembuehelia cyphelliformis* (Berk.) O. K. Miller - Su rami o su corteccia di latifolia; unica raccolta per la Laguna di Venezia, composta da due esemplari.

*Lachnella albviolascens* (Alb. & Schwein.: Fr.) Fr.. Agente di carie bianca su rami morti di latifolia.

*Marasmius limosus* Boud. & Quéll.. Specie non comune, molto piccola, provvista di "collarium" (Sez. *Rotulae* Kühner); cresce in gran numero sulle venature delle foglie e sugli steli di *Phragmites* marcescenti al suolo; si tratta del primo ritrovamento nell'ambito lagunare.

*Marasmius siccus* (Schwein.) Fr.. Specie piuttosto rara, su residui di graminacee; unico ritrovamento per la Laguna di Venezia.

*Mycena adscendens* (Lasch) Maas Geest.[= *M. tenerima* (Berk.) Quéll.]. Gregario, generalmente in numerosi esemplari su cortecce nude di piante viventi o ricoperte da muschio, alla base di tronchi, oppure al suolo, su ramoscelli e residui legnosi in decomposizione (*Quercus*, *Salix*, *Ulmus*, *Populus*). La base del gambo, innestata, presenta un piccolo bulbo contornato di una peluria bianca. Il cappello è furfuraceo, granuliforme o fioccoso, carattere questo derivante da grossi pileocistidi globiformi.

*Mycena aetites* (Fr.) Quéll.. Un unico ritrovamento, in prato umido (Dossi di Lugo), crescente in piccolo gruppo alla base di un cespuglio di *Juncus acutus*. È una di quelle specie della sez. *Fragilipedes* che non sempre è possibile determinare o, perlomeno, che si possa dire aver riconosciuto con certezza. Un valido aiuto per la determinazione, oltre il colore grigio delle lamelle, è la crescita legata a residui di graminacee, sui prati al limite dei boschi. (ROBICH, 2003)

*Mycena olida* Bres.. Generalmente isolata, oppure in pochi esemplari su tronchi, alla base di ceppaie in decomposizione, radici, sul terreno composto di detriti legnosi, ramoscelli e frustali marcescenti, anche su terreno sabbioso; in questo caso con gambo molto radicante. Frequente nell'area lagunare.

*Mycena speirea* (Fr.: Fr.) Gillet. Su tronchi, legni e frustuli; sono stati effettuati quattro ritrovamenti nel sito di

ricerca, tutti nei mesi autunnali. La raccolta effettuata il 5.10.96 riveste particolare interesse per la presenza di soli basidi bisporici e per l'assenza di giunti a fibbia. In determinate condizioni di crescita questa specie può essere confusa con *M. olida*. Si differenzia da quest'ultima per le spore ellittico-arrotondate, i cheilocistidi cilindrici o fusiformi-ventricosi e per le ife dell'epicute lisce o con escrescenze distanziate.

*Mycena xantholeuca* Kühner. Gregario in numerosi esemplari o fascicolato al suolo, su lettiere di aghi, cortecce muschiose, foglie, residui legnosi in decomposizione, in autunno. Il colore del cappello di questa specie (sez. *Filipedes*) è piuttosto variabile, da crema oca con tonalità più o meno marcata e con centro da giallastro a bianco puro. Il colore giallastro al centro del cappello è evidente anche in alcuni esemplari in essiccata. Abbastanza comune, cresce dal livello del mare fino 2.000 metri s.l.m..

*Omphalina obscurata* Reid. Sulla riva argillosa di un canale.

*Panellus stypticus* (Bull.: Fr.) P. Karst.. Specie comune su legno marcescente di latifolia; si tratta, curiosamente, della prima raccolta per la Laguna di Venezia.

*Pleurotus ostreatus* (Jacq.: Fr.) P. Kumm.. Su legno morto di latifolia.

*Pleurotus pulmonarius* (Fr.) Quéll.. Su legno morto di latifolia.

## Ordine: BOLETALES

FAMIGLIA: CONIOPHORACEAE

*Coniophora puteana* (Schumach.: Fr.) P. Karst.. Attivo agente di carie bruna; su legno morto di olmo. Molto frequente.

## Ordine: CANTHARELLALES

FAMIGLIA: CLAVULINACEAE

*Clavulina coralloides* (L.: Fr.) J. Schröt.. Sotto nocciolo, nel giardino del Centro Visite; specie da ritenersi micorrizica.

*Clavulina rugosa* (Bull.: Fr.) J. Schröt.. Stessa ecologia della precedente; unica raccolta per la Laguna di Venezia.

## Ordine: CERATOBASIDIALES

FAMIGLIA: CERATOBASIDIACEAE

*Thanatephorus fusisporus* (J. Schröt.) Hanerslev & P. Roberts. Su rami morti di latifolia, saprobio. L'anamorfo *Rhizoctonia* non ha ancora un nome. (foto n. 8)

## Ordine: CORTINARIALES

FAMIGLIA: CORTINARIACEAE

*Cortinariarius sertipes* Kühner. Specie legate alle latifoglie, in altre zone della Laguna associata a pioppi, in Valle Averta rinvenuta sotto la chioma di *Alnus glutinosa*.

*Galerina laevis* (Pers.) Singer. Nei prati ricoperti da tappeti muscinali di *Tortula ruralis* var. *ruraliformis*; presso Ca' Tiepola. Specie molto comune sulle dune coperte da piccoli muschi di tutto il territorio veneziano, dove preferisce la crescita nei periodi freschi dell'anno.

*Galerina pumila* (Pers.: Fr.) M. Lange ex Singer. Come la precedente, ma molto meno frequente.

*Hebeloma mesophaeum* (Pers.: Fr.) Quél. Rinvenuto solo in un paio d'occasioni vicino a pioppi.

*Hebeloma tomentosum* (M. M. Moser) Groger & Zschiesch. (= *H. sacchariolum* Quél. var. *tomentosum* M. M. Moser). Specie autunnale, caratterizzata da un forte odore di detersivo; in grossi gruppi ai margini erbosi di strade sterrate. (foto n. 3)

*Inocybe amethystina* Kuyper. Molto abbondante e presente in quasi tutto l'arco dell'anno, associata ad alcune piante di *Corylus avellana* introdotte presso Ca' Tiepola, con le quali entra in rapporto di simbiosi.

*Inocybe flocculosa* (Berk.) Sacc. var. *flocculosa* (= *I. gausapata* Kühner). In associazione con pioppi e salici nei Dossi di Lugo, in gruppi molto numerosi, specialmente in autunno. La specie è qui intesa nel senso lato proposto dallo specialista olandese di *Inocybe* T. KUYPER (1986).

*Inocybe furfurea* Kühner var. *furfurea*. Nella stessa stazione di *I. amethystina*, con la quale condivide la medesima ecologia, ma è meno frequente.

*Inocybe nitidiuscula* (Britzelm.) Sacc. (= *I. friesii* R. Heim). Come la precedente.

*Inocybe splendens* R. Heim var. *phaeoleuca* (Kühner) Kuyper (= *I. phaeoleuca* Kühner). Come le precedenti.

*Inocybe splendens* R. Heim var. *splendens* (= *I. terrifera* Kühner). Nelle vicinanze di giovani pioppi, in gruppi assai numerosi; specie autunnale.

*Inocybe squamata* J. E. Lange. Specie tipicamente micorrizica di *Populus* sp. e *Salix* sp.; ritrovata solo in autunno, in folti gruppi, in località Dossi di Lugo.

#### FAMIGLIA: CREPIDOTACEAE

*Crepidotus cesatii* (Rabenh.) Sacc. var. *cesatii*. Su rami marcescenti di latifoglia, abbastanza frequente.

*Crepidotus epibryus* (Fr.) Quél.. Su steli erbacei; specie conosciuta col sinonimo di *C. pubescens* Bres.

*Cyphellopsis anomala* (Pers.: Fr.) Donk. Agente di carie bianca su rami morti di latifoglie.

*Pellidiscus pallidus* (Berk. & Broome) Donk. Su rami morti di olmo, in quattro esemplari che costituiscono l'unica collezione in ambito lagunare.

*Tubaria conspersa* (Pers.: Fr.) Fayod. Autunnale, non frequente.

*Tubaria hiemalis* Romagn. ex Bon. Su frustuli legnosi interrati; frequente solo nei mesi autunnali.

### Ordine: GANODERMATALES

#### FAMIGLIA: GANODERMATAACEAE

*Ganoderma lucidum* (Curtis: Fr.) P. Karst.. Su tamerice come saprofita a lenta carie bianca.

### Ordine: HERICIALES

#### FAMIGLIA: GLOEOCYSTIDIACEAE

*Gloiothete lactescens* (Berk.) Hjortstam. Agente di carie bianca su rami morti di latifoglia.

### Ordine HYMENOGYSALES

#### FAMIGLIA: HYMENOGYSAACEAE

*Inonotus hispidus* (Bull.: Fr.) P. Karst.. Rinvenuto sull'unico gelso vivente dell'area di ricerca, è uno dei polipori più patogeni, agente di carie bianca molto attivo; può continuare a produrre basidiomi anche saprofiticamente, su piante già morte.

*Inonotus tamaricis* (Pat.) Maire. Agente di carie bianca su tronco vivente, ma in qualche modo danneggiato, di *Tamarix gallica*.

*Phellinus punctatus* (P. Karst.) Pilát. Agente di carie bianca parassita/saprofita su robinia.

### Ordine: NIDULARIALES

#### FAMIGLIA: NIDULARIACEAE

*Cyathus olla* Batsch: Pers.. Su rametto a terra di latifoglia; poco comune.

### Ordine: PORIALES

#### FAMIGLIA: CORIOLACEAE

*Bjerkandera adusta* (Willd.: Fr.) P. Karst.. Lento agente di carie bianca su legno morto di latifoglia; più raramente parassita facoltativo in corrispondenza di ferite di piante in qualche modo danneggiate.

*Ceriporia viridans* (Berk. & Broome) Donk. Lento agente di carie bianca su rami morti di latifoglia.

*Gloeophyllum abietinum* (Fr.) P. Karst.. Agente di carie bruna su vecchio legname da costruzione accatastato.

*Lenzites betulinus* (L.: Fr.) Fr.. Agente di carie bianca su legno morto di latifoglia.

*Oxyporus latemarginatus* (E. J. Durand & Mont.) Donk. Saprofita a carie bianca su latifoglia.

*Trametes gibbosa* (Pers.: Fr.) Fr.. Agente di intensa carie bianca su legno morto di latifoglia.

*Trametes versicolor* (L.: Fr.) Pilát. Substrato ed ecologia come per *T. gibbosa*; specie frequente e, in assoluto, probabilmente, il più comune fungo agente di carie su legno morto di latifoglia nel centro e Sud Europa.

#### FAMIGLIA: LENTINEACEAE

*Lentinus tigrinus* (Bull.: Fr.) Fr. [= *Panus tigrinus* (Bull.: Fr.) Singer]. Molto frequente su salici e pioppi.

#### FAMIGLIA: POLYPORACEAE

*Polyporus badius* (Pers.) Schwein.. Agente di carie bianca su ceppaia di robinia. Differisce da tutte le altre specie nel genere per avere setti senza giunti a fibbia.

### Ordine: SCHIZOPHYLLALES

#### FAMIGLIA: SCHIZOPHYLLACEAE

*Schizophyllum commune* Fr.: Fr.. Agente di carie bianca su legno morto di latifoglia; specie in assoluto tra le più comuni, presente in tutti i mesi dell'anno.

### Ordine: STEREALES

#### FAMIGLIA: HYPHODERMATAACEAE

*Cylindrobasidium evolvens* (Fr.: Fr.) Jülich. Agente di carie bianca su rami morti di latifoglia.



Foto 1  
*Coprinus truncorum* (Schaeff.) Fr.  
(foto E. Bizio)



Foto 2  
*Diachea leucopodia* (Bull.) Rostaf.  
(foto E. Bizio)



Foto 3  
*Hebeloma tomentosum* (M. M. Moser) Groger & Zschiesch.  
(foto E. Bizio)



Foto 4  
*Hygrocybe cinereifolia* Courtec. & Priou.  
(foto E. Bizio)



Foto 5  
*Hymenoscyphus calyculus* (Sowerby) W. Phillips.  
(foto E. Bizio)



Foto 6  
*Lepiota subincarnata* J.E. Lange.  
(foto E. Bizio)



Foto 7  
*Phanerochaete aculeata* Hallenb.  
(foto C. Losi)

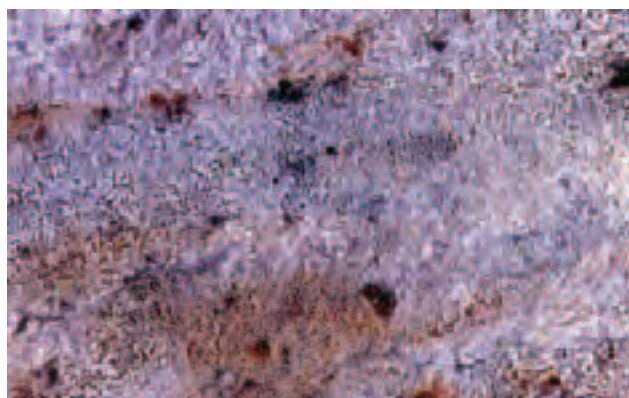


Foto 8  
*Thanatephorus fusisporus* (J. Schröt.) Hanerslev & P. Roberts.  
(foto C. Losi)

*Hyphoderma praetermissum* (P. Karst.) J. Erikss. & Strid. Agente di carie bianca su rami morti di latifoglia. Specie alquanto variabile, soprattutto dal punto di vista microscopico, tanto che si potrebbe meglio parlare di complesso anziché di singola specie.

*Hyphoderma puberum* (Fr.) Wallr.. Substrato ed ecologia come per *H. praetermissum*.

*Hyphodontia arguta* (Fr.: Fr.) J. Erikss.. Agente di carie bianca su rami morti di latifoglia; rinvenuta con una certa frequenza.

*Hyphodontia breviseta* (P. Karst.) J. Erikss.. Substrato ed ecologia come per *H. arguta*.

*Hyphodontia sambuci* (Pers.: Fr.) J. Erikss.. Substrato ed ecologia come per *H. arguta*; specie molto frequente.

*Hypochnicium vellereum* (Ellis & Cragin) Parmasto. Agente di carie bianca su fusto di olmo ancora in piedi; il basidioma, che si sviluppava fino a circa due metri da terra, presentava una superficie imeniale bianca su cui spiccavano sfumature rosa-rossastre.

*Radulomyces confluens* (Fr.: Fr.) M. P. Christ.. Agente di carie bianca su rami morti di latifoglia, comune.

*Radulomyces molaris* (Chaillat : Fr.) M. P. Christ.. Stesso substrato ed ecologia di *R. confluens*.

*Schizopora paradoxa* (Schrad.: Fr.) Donk. Agente di carie bianca, saprofita su latifoglia.

*Subulicystidium longisporum* (Pat.) Parmasto. Agente di carie bianca su rami morti di olmo.

#### FAMIGLIA: LINDTNERIACEAE

*Cristinia rhenana* Grosse-Brauckmann. Segnalata in letteratura con rari ritrovamenti solo per la Germania, è curiosamente specie abbastanza comune nella laguna veneta dove è stata trovata in diciotto occasioni, sempre su rami morti di latifoglia, in cinque località diverse; l'ecologia non è ancora del tutto nota.

*Lindtneria leucobryophila* (Henn.) Jülich. Su rami morti e fogliame di olmo. Ecologia non nota. Questa specie è stata trovata una sola volta per Valle Averte e per la Laguna di Venezia.

*Lindtneria panphyliensis* Bernicchia & M. J. Larsen. Su rami morti di olmo. È una specie descritta recentemente sulla base di diverse raccolte effettuate nel bosco della Panfilia (FE). La pineta di Caroman e la Riserva di Valle Averte sono le due uniche ulteriori stazioni di crescita di questa bella corticiacea di colore giallo. Ecologia non nota.

#### FAMIGLIA: MERULIACEAE

*Auriculariopsis ampla* (Lév.) Maire. Su rami morti di latifoglia; ecologia non nota.

*Byssomerulius corium* (Pers.: Fr.) Parmasto. Agente di carie bianca, saprofita su latifoglia; specie comune.

*Chondrostereum purpureum* (Pers.: Fr.) Pouzar. Agente di carie bianca, saprofita e parassita su tronco e/o rami di latifoglia.

*Phanerochaete aculeata* Hallenb.. Su vecchio legno da costruzione. Descritta nel '78 in Iran e segnalata in Europa come primo ritrovamento nel '91 (Bernicchia & Padovan, 1991) in Calabria, è specie relativamente frequente nella laguna veneta. Ecologia non nota. (foto n. 7)

*Phanerochaete sordida* (P. Karst.) J. Erikss. & Ryvardeen. Agente di carie bianca su rami morti di latifoglia; specie comune e, come spesso accade per specie ad ampia distribuzione, mostra una considerevole variabilità.

#### FAMIGLIA: PENIOPHORACEAE

*Peniophora incarnata* (Pers.: Fr.) P. Karst.. Agente di carie bianca su rami morti di latifoglia; comune.

*Peniophora lycii* (Pers.) Höhn. & Litsch.. Substrato ed ecologia come per *P. incarnata*; specie comune.

*Peniophora tamaricola* Boidin & Malençon. Agente di carie bianca su fusto e rami morti di tamerice.

#### FAMIGLIA: SISTOTREMATACEAE

*Brevicellicium olivascens* (Bres.) K. H. Larss. & Hjortstam. Su legno morto di olmo. Ecologia non nota.

*Sistotrema brinkmannii* (Bres.) J. Erikss.. Agente di carie bianca su fusto morto di tamerice e superficie imeniale di vecchio *Ganoderma*.

*Trechispora cohaerens* (Schwein.) Jülich & Stalpers. Agente di carie bianca su rami morti di latifoglia.

#### FAMIGLIA: STEREEACEAE

*Porostereum spadiceum* (Pers.: Fr.) Hjortstam & Ryvardeen. Su rami morti di latifoglia; ecologia non nota.

*Stereum hirsutum* (Willd.: Fr.) Gray. Agente di carie bianca su legno morto di latifoglia.

#### FAMIGLIA: XENASMATACEAE

*Xenasma pulverulentum* (Litsch.) Donk. Un'unica raccolta su rami morti di latifoglia; ecologia non nota.

### Ordine: THELEPHORALES

#### FAMIGLIA: THELEPHORACEAE

*Tomentella italica* (Sacc.) M. J. Larsen. Su rami morti di olmo; ecologia non nota. È probabile che, almeno in alcuni periodi della loro vita, le specie di *Tomentelloideae* siano micorriziche.

*Tomentellopsis pusilla* Hjortstam. Un unico esemplare per il censimento dei funghi veneziani, rinvenuto su di un ramo morto di olmo; tuttavia, la sua ecologia non è completamente nota.

#### Subclasse: PHRAGMOBASIODIOMYCETIDAE

### Ordine: AURICULARIALES

#### FAMIGLIA: AURICULARIACEAE

*Hirneola auricula-judae* (Bull.: Fr.) Berk.. Agente di carie bianca su latifoglia; frequentissimo in special modo su *Sambucus nigra*, dopo abbondanti piogge.

### Divisione: ZYGOMYCOTA

#### Classe: ZYGOMYCETES

### Ordine: MUCORALES (CACIALI *et al.*, 1995)

#### FAMIGLIA: PILOBOLACEAE

*Pilobolus kleinii* van Tiegh. Sugli escrementi della piccola mandria di bufali di Valle Averte.



## Divisione: MYXOMYCOTA

**Classe: MYXOMYCETES** (MARTIN & ALEXOPULOS, 1969; NANNEGA-BREMEKAMPT, 1991)

### Ordine: LICEALES

FAMIGLIA: LYCOGALACEAE

*Enteridium lycoperdon* (Bull.) Farr. (= *Reticularia lycoperdon* Bull.). Su recinto di legno bruciato; specie interessante per le spore reticolate su circa un terzo della loro superficie.

### Ordine: PHYSARALES

FAMIGLIA: DIDYMIACEAE

*Diderma spumarioides* (Fr.) Fr.. Sulla pagina inferiore di foglie d'edera.

*Mucilago crustacea* F. H. Wigg.. Su legno e foglie morte; non raro, anche su steli di piante erbacee viventi.

FAMIGLIA: PHYSARACEAE

*Badhamia gracilis* (T. Macbr.) T. Macbr.. Su residui vegetali vari.

*Fuligo septica* (L.) F. H. Wigg.. Su terreno, paglia, detriti legnosi.

### Ordine: STEMONITIDALES

FAMIGLIA: STEMONITIDACEAE

*Diachea leucopodia* (Bull.) Rostaf.. Specie rinvenuta in innumerevoli esemplari in un'unica volta su resti legnosi e piante erbacee viventi; tuttavia è da considerarsi saprofito in quanto vivente a spese della colonia batterica presente sul terreno. (foto n. 2)

### Ordine: TRICHIALES

FAMIGLIA: ARCYRIACEAE

*Arcyria incarnata* (Pers.) Pers.. Su legni marcescenti.

## Conclusioni

Le ricerche micologiche condotte entro il perimetro lagunare, hanno portato all'individuazione, a tutto il 2002, di ben 1358 specie diverse. In quest'ambito dev'essere inquadrata l'indagine condotta nella Riserva Naturale di Valle Averte, durata sette anni (1990/96), i cui risultati sono elencati nel presente contributo: in questa zona di gronda, sono state eseguite circa 450 raccolte che hanno permesso la determinazione di 199 specie di funghi (circa il 15% dei taxa censiti per tutta l'area lagunare).

Alla Classe dei Basidiomiceti appartengono 160 specie (80,4% del totale), a quella degli Ascomiceti 31 (15,6%), a quella dei Mixomiceti 7 (3,5%), 1 specie, infine, è riconducibile ai cosiddetti "funghi inferiori" (0,5%) (Fig. 3).

Dal punto di vista nutrizionale, si registra una prevalenza delle specie saprobie (174, pari all'87,5 % del totale), rispetto a quelle simbiotiche (10, pari al 5 %), a quelle con abitudini parassitiche/saprofitiche (7, pari al 3,5 %) e a quelle esclusivamente parassitiche (1, pari allo 0,5 %); alcune specie, infine (7, pari all'3,5 % del totale)

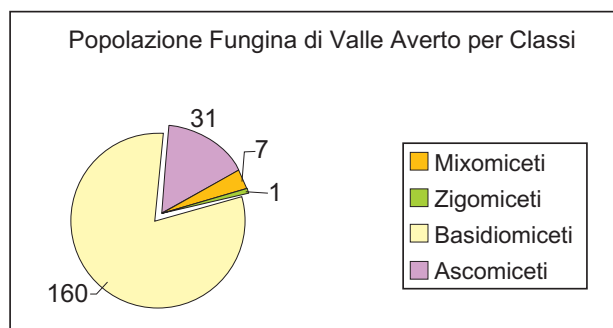


Fig. 3 – Areogramma delle classi fungine presenti in valle Averte.

hanno ecologia non completamente nota (sicuramente saprobie, in alcuni casi forse anche parassite) (Fig. 4).

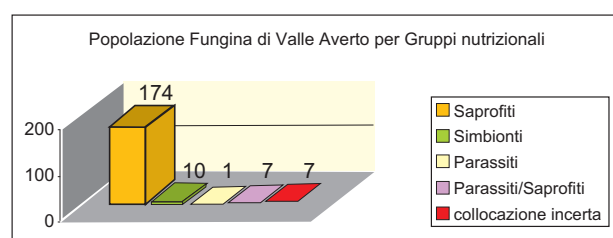


Fig. 4 – Rappresentazione dei gruppi nutrizionali fungini presenti in valle Averte.

Il disequilibrio di questo risultato ed il relativo significato ecologico, sono da mettere senz'altro in relazione, in primo luogo, con la grande estensione di campi incolti ed alla conseguente limitata presenza di zone alberate; secondariamente, con la scarsa propensione di alcune specie arboree ad intrattenere rapporti di simbiosi micorrizica.

## Ringraziamenti

Ringraziamo il responsabile della Riserva Faunistica dr. Giampaolo Rallo, che ci ha permesso grande libertà d'azione e, per la preziosa collaborazione in sede di ricerca e di classificazione, i signori Franco Bersan, Emanuele Campo, Maurella Castoldi, Lucia Levorato, Gianfranco Medardi, Luciano Zambolin.

## Bibliografia

- AA.VV. (2002) - Biodiversità della Laguna di Venezia. *Boll. Museo Civ. St. Nat. Venezia*, **53**: 260-265.
- AA.VV. (2003) - Funghi e ambienti della Provincia di Venezia - CIERRE Edizioni.
- AINSWORTH G.C. *et al.* (1973) - The fungi An Advanced Treatise, Vol. IVB (Basidiomycetes and Lower Fungi), Academic Press, New York.
- ALESSIO C.L. (1985) - *Boletus* Dill. ex L. *Funghi Europei* vol. 2, Libreria ed. Biella Giovanna, Saronno, 712 pp.
- BASSO M.T. (1999) - *Lactarius* Pers. *Funghi Europei* vol. 7. Mykoflora, Alassio, 845 pp.
- BERNICCHIA A. (1990) - *Polyporaceae* s.l. in Italia. Istituto di Patologia Vegetale, Bologna, 584 pp.
- BERNICCHIA A., PADOVAN F. (1991) - Introduzione alla conoscenza delle *Aphylophorales* della Calabria. I contributo. *Micologia e Vegetazione Mediterranea*, **6**: 79-98.

- BERSAN F., BIZIO E., LOSI C., MEDARDI G., ROBICH G. (2002) - Censimento della flora micologica della Laguna di Venezia e zone limitrofe - aggiornamento alla prima lista. *Boll. Museo Civ. St. Nat. Venezia*, **53**: 33-67.
- BERSAN F., BIZIO E., LOSI C., ROBICH G. (1994) - Censimento della flora micologica della Laguna di Venezia e zone limitrofe. *Boll. Museo Civ. St. Nat. Venezia*, **43**: 245-313.
- BIZIO E. (1991) - Primi appunti sulla flora micologica di un'isola della Laguna di Venezia. *Rivista di Micologia anno XXXIV*, **1**: 30-43.
- BIZIO E. (2001) - I funghi delle bricole. In: Gli ambienti salmastri della Laguna di Venezia. *Società Veneziana di Scienze Naturali*, Supplemento **26**: 85-95.
- BREITEMBACH J., KRÄNZLIN F. (1991) - Champignons de Suisse, Tome 3, Mykologia, Lucerne, 364 pp.
- BREITEMBACH J., KRÄNZLIN F. (1995) - Champignons de Suisse, Tome 4, Mykologia, Lucerne, 371 pp.
- BREITEMBACH J., KRÄNZLIN F. (2000) - Champignons de Suisse, Tome 5, Mykologia, Lucerne, 340 pp.
- CACIALLI G., CAROTI V., DOVERI F. (1995) - Funghi Fimicoli e rari o interessanti del Litorale Toscano. Schede di Micologia vol. 1, A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici, Grafiche Opera Pavoniana, Brescia, 615 pp.
- CACIALLI G., CAROTI V., DOVERI F. (1999) - *Contributio ad Cognitionem Coprinorum*, A.M.B. Fondazione Centro Studi Micologici. Grafica Sette, Brescia, 255 pp.
- CANDUSSO M., LANZONI G. (1990) - *Lepiota* s.l. Fungi Europei vol. 4, Libreria ed. Biella Giovanna, Saronno, 746 pp.
- CANDUSSO M. (1997) - *Hygrophorus* s.l. Fungi Europei vol. 6, Libreria Basso, Alassio. 784 pp.
- CAPPELLI A. (1984) - *Agaricus* L.: Fr. (*Psalliota* Fr.). Fungi Europei vol. 1, Libreria ed. Biella Giovanna, Saronno, 558 pp.
- CONSIGLIO G., PAPETTI C. (2000) - Atlante fotografico dei funghi d'Italia. Vol. 2, A.M.B. Centro Studi Micologici, 1036 pp.
- COURTECUISSÉ R., DUHEM B. (1994) - Guide des Champignons de la France et d'Europe, Delachaux et Niestlé, Lausanne, 476 pp.
- DONK M.A. (1964) - A conspectus of the Families of *Aphylliphorales*. *Persoonia* **3** (2): 199-324.
- ERIKSSON E., HAWKSWORTH D.L. (1990) - Outline of the *Ascomycetes*, 1989. *Systema Ascomycetum*, **8** (2): 119-318.
- FRANCHI P., GORRERI L., MARCHETTI M., MONTI G. (2001) - Funghi di ambienti dunali. Indagine negli ecosistemi dunali del Parco Naturale Migliarino San Rossore Massaciuccoli, Un. St. Pisa - Ente Parco Regionale, 213 pp.
- GINNS J., LEFEBVRE M.N.L. (1993) - Lignicolous Corticioid Fungí (Basidiomycota) of North America. Systematics, Distribution, and Ecology. *Mycologia Memoir*, **19**: 1-247.
- HALLENBERG N. (1978) - Wood-funghi (*Corticaceae*, *Coniophoraceae*, *Lachnocladiaceae*, *Thelephoraceae*) in Iran I. Iran. *J. Plant Path.* **14**: 38-87.
- HAWKSWORTH D.L., KIRK P.M., SUTTON B.C., PEGLER D.N. (1995) - Dictionary of the fungi. 8<sup>th</sup> ed. *Wallingford (UK): International Mycological Institute, CAB International*.
- HOLEC J. (2001) - The genus *Pholiota* in central and western Europe. *Libri Botanici, IHV- Verlag*. 220 pp.
- KIRK P.M., ANSELL A.E. (1992) - 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*, C.A.B. International.
- KITS VAN WAVEREN E. (1985) - The Dutch, French and British species of *Psathyrella*. *Persoonia, suppl. vol. 2. Rijksherbarium, Leiden*, 300 pp.
- KÜHNER R., ROMAGNESI H. (1953) - Flore analytique des Champignons Supérieurs, Masson, Paris, 556 pp.
- KUYPER T.W. (1986) - A revision of the genus *Inocybe* in Europe, vol. 1. *Persoonia, a Mycological Journal, suppl. Vol. 3. Rijksherbarium, Leiden*, 247 pp.
- MARTIN G.W., ALEXOPULOS C.J. (1969) - *The Myxomycetes*. University of Iowa press, Iowa city.
- MOSER M. (1983) - Guida alla determinazione dei funghi. Vol. I. Trento (Traduzione italiana da MOSER M. - 1980 - Die Röhrlinge und Blätterpilze. Kleine Kryptogamenflora, Band. II. Stuttgart, 565 pp.
- NANNENGA-BREMEKAMP N.E. (1991) - A Guide to temperate *Myxomycetes* (english translation by Feeste A. & Y. Burggraaf of De Nederlandse Myxomyceten). Biopress Limited, Bristol.
- NOORDELOOS M.E. (1992) - *Entoloma* s.l. Fungi Europei vol. 5. Libreria ed. Biella Giovanna, Saronno, 760 pp.
- PAPETTI C., CONSIGLIO G., SIMONINI G. (1999) - Atlante fotografico dei funghi d'Italia. Vol. 1. A.M.B. Centro Studi Micologici, 511 pp.
- PARMASTO E. (1986) - On the origin of the *Hymenomycetes* (Woth are corticioid fungi?). *Windahlia*, **16**: 3-19.
- RALLO G. (1996) - Guida alla natura nella Laguna di Venezia. Viaggi e Natura. Muzzio, Padova: 142-143.
- RAMMELOO J. (1981-1983) - Flore illustrée des Champignons d'Afrique Centrale, fascicules 8, 9, 11. Ministère de l'Agriculture, Jardin Botanique National de Belgique, Meise.
- RAMMELOO J. (1984-1985) - Icones Mycologicae, plates 35-61, 106-110. *Ministère de l'Agriculture, Jardin Botanique de Belgique, Meise*.
- ROBICH G. (2003) - *Mycena* d'Europa. A.M.B., Fondazione Centro Studi Micologici, Grafica Sette, Brescia, 728 pp.
- SINGER R. (1986) - *The Agaricales in Modern Taxonomy*. Költz Königstein BDR (4th. ed.).
- SOCIETÀ VENEZIANA DI MICOLOGIA (2000) - I Funghi del Giardino Botanico Litoraneo di Porto Caleri. *Pagine di Micologia n. 14*: 21-54.
- STANGL J. (1991) - Guida alla determinazione dei funghi. Vol. III: *Inocybe, Saturnia*, Trento, 437 pp.

## PALEOGEOGRAFIA E CRONOLOGIA DEI SEDIMENTI TARDOPLEISTOCENICI ED OLOCENICI PRESENTI NEL SOTTOSUOLO DI VALLE AVERTO (LAGUNA DI VENEZIA, BACINO CENTRALE)

SANDRA DONNICI\*, ROSSANA SERANDREI BARBERO\*

**Key words:** Last Glacial, Holocene, C<sup>14</sup> dating, benthic foraminifera, environmental changes, Lagoon of Venice

### Riassunto

All'interno di Valle Averta, nel bacino centrale della Laguna di Venezia, è stato effettuato un sondaggio a carotaggio continuo profondo 95 m. Il contenuto micropaleontologico dei campioni analizzati e il confronto con i paleoambienti riconosciuti nel sottosuolo veneziano forniscono alcune informazioni sull'evoluzione dell'ambiente in questo settore di margine lagunare. I depositi marini alla base del sondaggio risalirebbero a 190000-165000 anni dal presente. A contatto con essi, le sabbie fluviali presenti fino a -63 m appartengono ad una fase glaciale del Pleistocene Medio (probabilmente lo stadio 6) il cui limite superiore è rappresentato dalla *facies* lagunare qui depositasi durante l'Eemiano. I depositi continentali soprastanti si sono depositi durante l'ultima glaciazione, di cui le torbe a -12,50 m e -8,70 m rappresenterebbero i due interstadi più recenti. La *facies* sabbiosa tra -8,15 m e -2,57 m è legata alla presenza del Fiume Brenta e si è parzialmente deposita in un ambiente di delta interno. L'età di un tronco inglobato in queste sabbie poste alla base del lagunare colloca la formazione della laguna in quest'area in epoca posteriore ai 4500 anni dal presente. La barena identificata a -0,75 m è successiva all'estromissione del Fiume Brenta dalla laguna.

### Abstract

#### *Late Glacial and Holocene deposits in the subsurface of the Valle Averta (Lagoon of Venice, central basin)*

A 95 metres long continuous core was obtained in the Valle Averta, located in the central part of the Venice Lagoon. The micropalaeontologic content and the comparison with the palaeoenvironments recognized in the underground of Venice shed light on the deposition history in this marginal lagoon sector. The marine sediments at the base of the succession were deposited 190,000 - 165,000 years BP. Above these marine sediments, the stratigraphic succession up to -63 m is composed of alluvial deposits and was deposited during a glacial episode of the Middle Pleistocene (presumably stage 6); these continental sediments are capped by a lagoon *facies* deposited during the Eemian. The continental deposits above the Eemian were deposited under the fully glacial conditions of the Last Glacial: the two last interstadials are recorded in the peat layers lying at 12.5 m and 8.7 m depth. Sands between -8.15 m and -2.57 m are linked to the Palaeo-Brenta River and were partially deposited in a bay-head delta environment. A <sup>14</sup>C dating of a log found in these sands at -7.9 m demonstrates that the lagoon in this area is younger than 4,500 years BP. The salt marsh found at -0.75 m depth is linked to the diversion of Brenta River from the lagoon around 1500 AD.

### Introduzione

Durante l'Aprile del 2001, nell'ambito dei lavori relativi alla nuova cartografia geologica della Regione Veneto, è stato effettuato il sondaggio esplorativo a carotaggio continuo Carg11, profondo 95 m dal piano campagna, situato (Fig. 1) all'interno di Valle Averta nel punto di coordinate 12° 8' 40,3" E, 45° 21' 7,18" N e quota del piano campagna circa coincidente con il livello medio del mare. Il riconoscimento delle strutture sedimentarie presenti e le analisi effettuate sul contenuto micropaleontologico permettono di correlare i sedimenti con livelli precedentemente datati in aree limitrofe e di ricostruire la paleogeografia del territorio.

### Materiali e metodi

Di tutti i materiali estratti dal sondaggio è stata esegui-

ta la descrizione della litologia e delle strutture sedimentarie utilizzando, per le litofacies e le facies di ambiente alluvionale, le definizioni proposte da MIALL (1996).

Su 38 campioni di sedimento è stato effettuato lo studio del contenuto micropaleontologico attraverso il lavaggio su setaccio con apertura netta di 0,063 mm per disperdere la frazione limosa o argillosa e il successivo esame microscopico. Tutti i foraminiferi presenti nel residuo di lavaggio sono stati classificati seguendo la tassonomia di LOEBLICH & TAPPAN (1987) e il loro contenuto percentuale utilizzato per la discussione dei risultati.

Su un tronco inglobato nelle sabbie a -7,90 m è stata calcolata l'età convenzionale dal presente mediante datazione <sup>14</sup>C. La curva di calibrazione è stata ottenuta con il programma di STUIVER *et al.* (1998).

\* CNR-Istituto di Scienze del Mare, S. Polo 1364, 30125 Venezia, Italia.



Fig. 1 - Ubicazione del sondaggio Carg11 in Valle Averte.

### Stratigrafia

La stratigrafia del sondaggio, schematicamente rappresentata in Fig. 2, è costituita dalla successione seguente:

95,00 – 88,18 m - Sabbia fine debolmente limosa, con laminazioni planari talora obliterate dalla bioturbazione. Tra 95 e 90 m sono presenti bioclasti e biosomi di molluschi marini, particolarmente abbondanti attorno a 90 m.

88,18 – 80,00 m - Prevalgono i depositi a granulometria fine, da limo ricco di sostanza organica a torba, e, in minor misura, sabbia fine limosa alternata a limo. Il limo alla base si presenta torboso, omogeneo e compatto, di colore marrone scuro, mentre nella parte superiore è argilloso, di colore grigio-bluastro, con screziature nere. Sono presenti due orizzonti di pochi decimetri di spessore di torba argillosa, marrone, molto costipata.

80,00 – 74,85 m - Sabbia media ben classata con biotite e clasti di colore rossastro a cui sono intervallati livelli di pochi centimetri di sabbia limosa (cenni di stratificazione). Presso la base sono presenti sparsi bioclasti di molluschi marini. Il limite inferiore è netto ed erosivo sull'unità sottostante.

74,85 – 72,55 m - Livello di sabbia pulita, di colore grigio giallastro, a gradazione normale: si passa gradualmente da sabbia grossolana, ricca di bioclasti marini e con base erosiva, fino a sabbia fine al tetto.

72,55 – 67,50 m - Prevalgono i sedimenti fini. Si passa da limo argilloso, con lamine nerastre ricche di sostanza organica alla base ed un orizzonte di torba compatta di 25 centimetri di spessore, a limo debolmente sabbioso alternato a livelli decimetrici sabbiosi nella parte alta.

67,50 – 67,33 m - Sabbia limosa da media alla base a molto fine al tetto. Il limite inferiore è netto ed erosivo, il livello basale contiene ciottoli arrotondati e bioclasti marini (Cardidae, gasteropodi).

67,33 – 66,58 m - Torba nera leggermente argillosa.

66,58 – 60,60 m - Sabbia con bioclasti a grana decrescente verso l'alto. Alla base, con contatto netto ed erosivo, sabbia medio-grossolana con un livello ricco di tritume conchigliare e clasti di dimensione massima fino al centi-

metro. Tra 64,70 e 63,60 m sono presenti intercalazioni limose e laminazione incrociata a piccola scala (*ripples*).

60,60 – 27,20 m - Lungo intervallo caratterizzato dalla deposizione di sedimenti fini, limoso-argillosi, dallo sviluppo di orizzonti torbosi e dalla presenza di numerosi orizzonti ricchi di concrezioni carbonatiche, che possono accompagnarsi a tracce di radici e alla presenza di screziature rossastre e giallastre, e che indicano il susseguirsi di pedogenesi a diverso grado di maturità. Sono presenti anche intervalli di sabbia fine limosa e limo sabbioso con laminazione planare.

27,00 – 12,50 m - Sabbia media con buona selezione, micacea, di colore grigio, con laminazione planare intorno a 20 m. A 18 m il passaggio è graduale e rapido verso limo sabbioso di colore grigio nocciola.

12,50 – 8,15 m - Prevalente limo argilloso di colore grigio chiaro con intercalazioni torbose tra 12,50 e 12,15 m, a 11,82 m, a 11,70 m, a 10,05 m e a 8,70 m.

8,15 – 2,57 m - Si sovrappongono due spessi corpi sabbiosi a gradazione normale. Il primo, da 8,15 a 5 m, contiene un grosso frammento di tronco alla base, che si presenta netta ed erosiva. Entrambi i corpi sono costituiti alla base da sabbia medio-grossolana, con buona selezione, che passa a sabbia fine limosa nella parte alta.

2,57 – 1,00 m - Argilla torbosa, torba argillosa e argilla limosa grigia nella parte alta, con resti vegetali (canne).

1,00 – 0,50 m - Limo argilloso grigio nocciola con frequenti screziature ruggine e nerastre.

0,50 – 0,00 m - Terreno agrario.

### Analisi micropaleontologiche

In 6 campioni è presente una ricca associazione a foraminiferi bentonici; negli altri 32 campioni esaminati il contenuto micropaleontologico è dato da gusci e opercoli di gasteropodi dulcicoli (si riconoscono i generi *Pupilla* e *Valvata*) o torba secondo lo schema allegato in Tabella 1. Raramente compare qualche ostracode. Tra -74,8 m e -67,42 m i sedimenti (da limi argillosi a sabbie) sono pre-

valentemente sterili. Gasteropodi dulcicoli ed opercoli sono particolarmente diffusi tra -60,45 m e -8,11 m. In due livelli (a -89,69 m e a -42,35 m) la presenza di concrezioni carbonatiche è indicativa di pedogenesi.

L'associazione a foraminiferi bentonici è presente nei campioni di tre intervalli stratigrafici: tra -0,75 e -1,4 m; tra -60,45 m e -63,63 m; e tra -90,15 e -91,6 m di profondità; e in questi 3 intervalli presenta caratteristiche molto diverse.

Nell'intervallo più superficiale la fauna a foraminiferi è data da 2-4 taxa; in particolare l'associazione del campione a -1,4 m, dove a *Trochammina inflata* si mescolano taxa tipicamente lagunari (*Haynesina paucilocula* dominante con *Ammonia beccarii* e *Valvulineria perlucida*), indica la sua appartenenza ad un ambiente intertidale posto al di sotto del livello medio del mare, mentre il campione a -0,75 m, che contiene esclusivamente forme agglutinanti, con *Trochammina inflata* dominante (Fig. 3) e scarsi

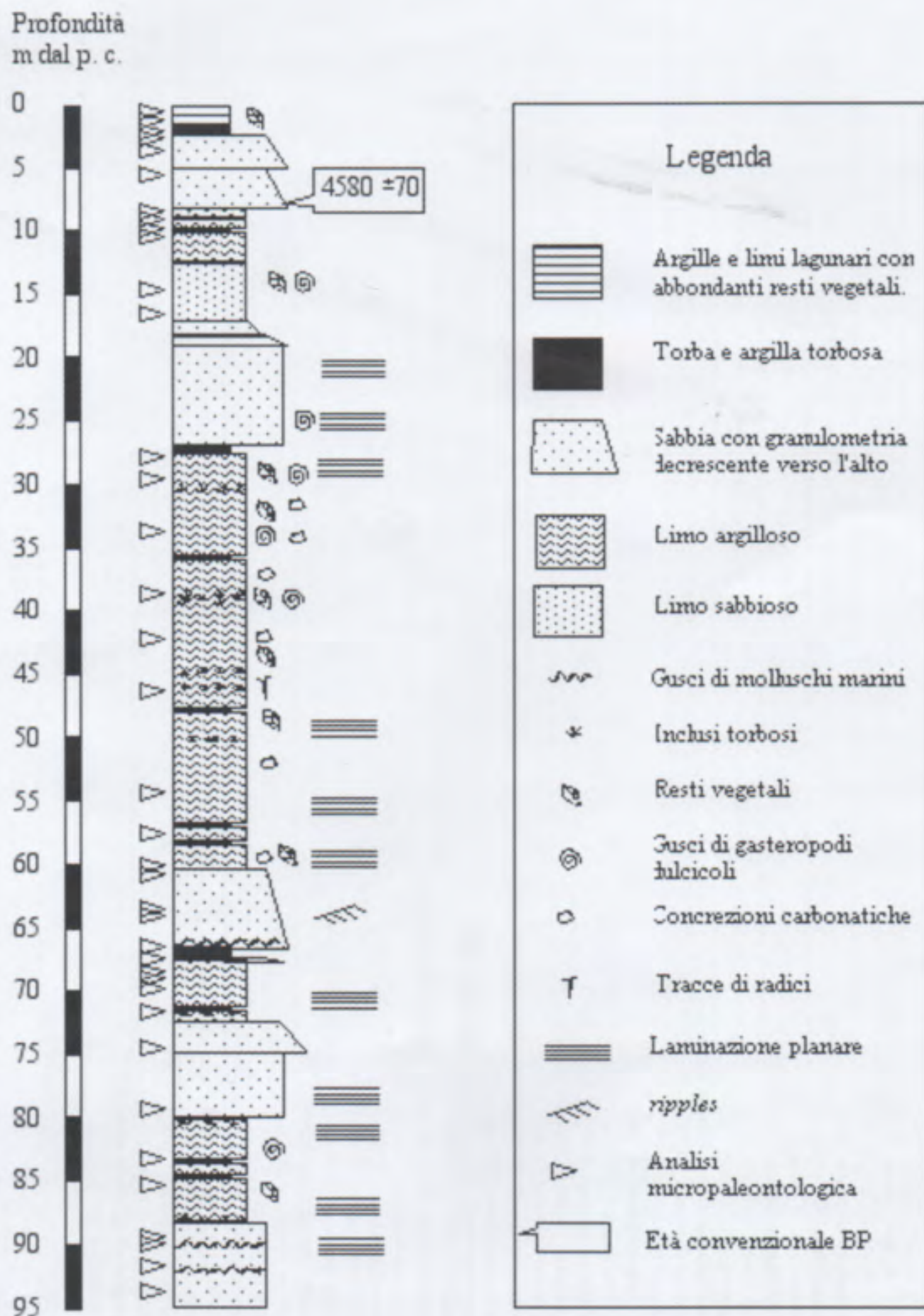


Fig. 2 - Schema riassuntivo dei sedimenti tardo-pleistocenici ed olocenici attraversati dal sondaggio CARG 11 in Valle Averte e profondità dei campioni analizzati.

Tab. 1 - Campioni esaminati e risultati delle analisi (profondità dei campioni espresse in m dal piano campagna).

CARG II - Valle Averno	0,75	1,4	2,23	2,65	3,75	5,5	8,11	8,4	9,7	10,3	14,45	16,5	27,6	29,4	33,75	38,5	42,35	46,1	54,25
<i>Haplophragmoides canariensis</i> (d'Orbigny, 1839)	4																		
<i>Trochammina inflata</i> (Montagu, 1808)	102	22	*																
<i>Textularia agglutinans</i> d'Orbigny, 1839																			
<i>Amphicorina scalaris</i> (Batsch, 1791)																			
<i>Globulina gibba myristiformis</i> (Williamson, 1858)																			
<i>Guttulina problema</i> (d'Orbigny, 1826)																			
<i>Fissurina lucida</i> (Williamson, 1848)																			
<i>Brizalina spathulata</i> (Williamson, 1858)																			
<i>Cassidulina laevigata</i> d'Orbigny, 1826																			
<i>Globocassidulina subglobosa</i> (Brady, 1881)																			
<i>Bulimina elongata</i> d'Orbigny, 1846																			
<i>Uvigerina peregrina</i> Cushman, 1923																			
<i>Valvulineria perlucida</i> (Heron-Allen & Earland)	3																		
<i>Discorbis mirus</i> (Cushman, 1922)																			
<i>Rosalina bradyi</i> (Cushman, 1915)																			
<i>Cibicides refulgens</i> (Montfort, 1808)																			
<i>Haynesina paucilocula</i> (Cushman, 1944)	38																		
<i>Buccella frigida granulata</i> (di Napoli Alliata, 1952)																			
<i>Buccella pustulosa</i> Albani & Serandrei Barbero, 1982							*												
<i>Ammonia beccarii</i> (Linnè)	6																		
<i>Cribronion advenum</i> (Cushman, 1922)																			
<i>Cribronion granosum</i> (d'Orbigny, 1846)																			
<i>Cribronion lagunensis</i> Albani & Serandrei Barbero, 1982																			
<i>Cribronion translucens</i> (Natland, 1938)																			
<i>Cribronion venetum</i> Albani, Favero & Serandrei Barbero, 1991																			
<i>Elphidium complanatum</i> (d'Orbigny, 1839)																			
<i>Elphidium crispum</i> (Linnè, 1758)																			
<i>Elphidium depressulum</i> Cushman, 1933)																			
<i>Elphidium discoidale multiloculum</i> (Cushman & Ellisor, 1945)																			
<i>Elphidium macellum</i> (Fichtel & Moll, 1798)																			
globigerine																			
(+) presenza																			
(*) presenza sporadica																			
forams contati	106	69																	
forams totali	2544	69				*													
numero di specie presenti	2	4																	
(c) concentrato	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c	c
gusci di gasteropodi dulcicoli, opercoli	*																		
gusci di molluschi marini																			
torba																			
resti vegetali	+	+	+	+	+	+	+	+	+	*	+	+	+	+	+	+	+	+	+
gesso																			
concrezioni carbonatiche																			+
argillaceous rock fragments																			
ostracodi								+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
profondità espressa in m dal p.c.; p.c. = circa 0 m sul l.m.m.																			
sterile																			+



individui di *Haplophragmoides canariensis*, è indicativo di un ambiente intertidale posto al di sopra del livello medio del mare (ALBANI *et al.*, 1984).

Nei campioni a -63,63 m e a -60,45 m sono presenti in media 10 specie e le associazioni sono caratterizzate dalla dominanza di *Ammonia beccarii* e dalla presenza di taxa tipicamente lagunari (*Valvulinera perlucida*, *Haynesina paucilocula*, *Cribronion granosum*, *C. translucens*) insieme a sporadici individui di *Fissurina lucida*, *Buccella frigida*, *Cribronion advenum*, *Elphidium complanatum*, *E. macellum*. Queste associazioni sono indicative di condizioni paraliche a medio confinamento.

Affatto diversa appare l'associazione a foraminiferi bentonici presente a -90,15 m, in cui sono presenti 20 taxa e dove, insieme ad *A. beccarii*, dominante, compaiono *Uvigerina peregrina*, *Cassidulina laevigata*, *Cibicides refulgens*, *Rosalina bradyi*, *Bulimina elongata*, *Brizalina spathulata*, *Globocassidulina subglobosa*, taxa assenti o rarissimi nell'ambiente lagunare. L'associazione è quindi attribuibile ad un ambiente marino di tipo neritico dove la dominanza di *A. beccarii* appare dovuta all'influenza di un delta (DONNICI & SERANDREI BARBERO, 2002). Ad un ambiente marino simile appare attribuibile anche la fauna presente nel campione a -91,6 m, che presenta un minor numero di specie (9), ma in cui persiste la dominanza di *A. beccarii* accanto a qualche forma neritica (*Discorbis mirus*).

I risultati delle analisi micropaleontologiche sono riportati in tabella 1.

### Correlazioni ed età dei sedimenti

Lo studio dei fanghi oceanici ha permesso di riconoscere, durante gli ultimi 1 800 000 anni, cioè lungo tutto il Pleistocene, delle oscillazioni climatiche caldo-fredde, dette stadi isotopici (Emiliani, 1966), numerate a partire dall'interglaciale attuale (stadio 1). Negli ultimi 900 000

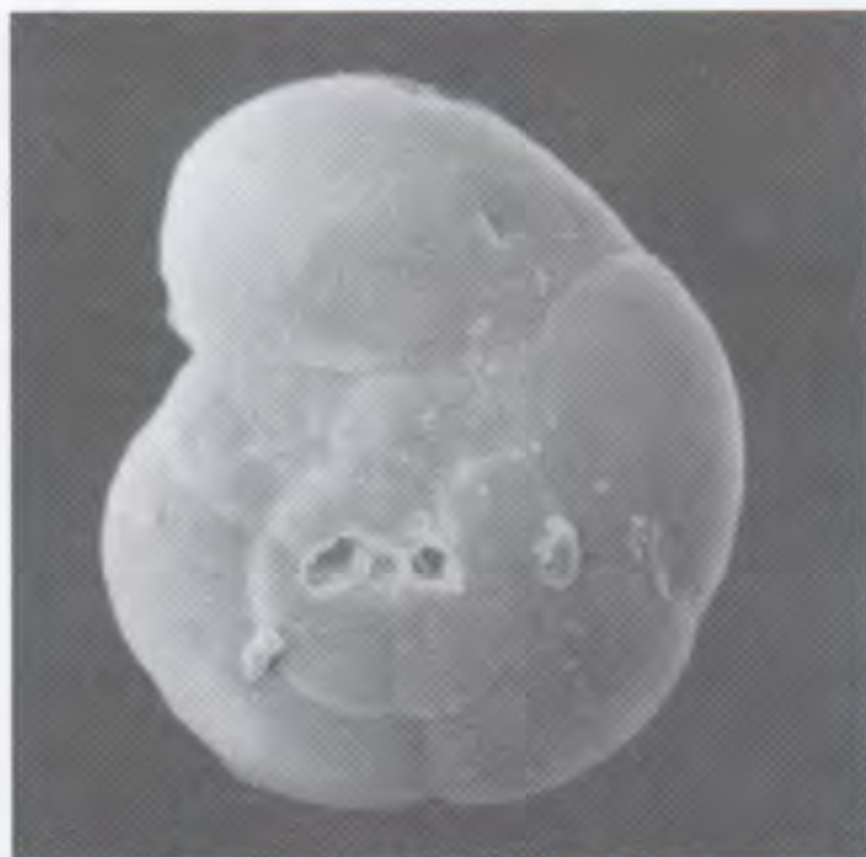


Fig. 3 - *Trochammina inflata* (Montagu, 1808), lato dorsale (X 180); questo foraminifero a guscio agglutinante, tipico degli ambienti intertidali paralici, è la specie dominante nel campione a - 0,75 m (foto eseguita al microscopio elettronico a scansione Cambridge Stereoscan 250 presso il Centro Servizi Interdipartimentale-Centro Universitario Grandi Apparecchiature Scientifiche, Padova).

anni circa, cioè dagli stadi isotopici 24-22, coincidenti con la base del Pleistocene Medio, queste oscillazioni climatiche mostrano una ciclicità di circa 100 000 anni e caratterizzano il cosiddetto Pleistocene Glaciale (SHAKLETON, 1987). La più recente di queste oscillazioni climatiche comprende l'ultima espansione glaciale (glaciazione würmiana) e il clima temperato attuale.

Gli stadi isotopici sono stati riconosciuti attraverso le variazioni degli isotopi dell'ossigeno contenuto nel guscio dei foraminiferi bentonici. Queste variazioni riflettono le oscillazioni del volume di ghiaccio sulle calotte polari e sui continenti, variazioni che sono globali e sincrone, e che sono state riconosciute anche nei sedimenti del bacino mediterraneo. La loro cronologia, detta scala isotopica, è stata poi ulteriormente affinata tramite la cronologia astronomica, basata sulla ciclicità orbitale (SHAKLETON *et al.*, 1990).

Nel sottosuolo veneziano oscillazioni climatiche sono state riconosciute e correlate con gli stadi isotopici tramite l'analisi del contenuto palinologico dei sedimenti (MÜLLENDERS *et al.*, 1996). I depositi di ambiente marino presenti nel sottosuolo di Venezia attorno ai 100 m di profondità risalirebbero o alla fine dello stadio isotopico 7 (stadio 7.1), corrispondente ad un interglaciale datato 190 000 anni dal presente, o all'inizio dello stadio isotopico 6 (stadio 6.5), di età attorno ai 165 000 anni (MASSARI *et al.*, in stampa); i sedimenti di ambiente marino attorno ai 70 m di profondità sono stati attribuiti allo stadio isotopico 5.5 (MÜLLENDERS *et al.*, 1996), corrispondente all'interglaciale noto come Eemiano e datato 125 000 anni dal presente. Al di sopra dell'Eemiano, MÜLLENDERS *et al.* (1996) hanno riconosciuto nei depositi alluvionali 4 interstadi, corrispondenti ad altrettanti periodi di addolcimento del clima, di età comprese tra 36 450 e 19 000 anni dal presente. I sedimenti alluvionali compresi tra -24 m e -8 m, di età comprese tra 21 000 e 19 000 anni dal presente, appartengono allo stadio isotopico 2. A contatto con i sedimenti depositi durante l'ultimo interstadio (Interstadio di Laugerie), sono presenti i depositi lagunari, datati circa 5 000 anni dal presente (SERANDREI BARBERO *et al.*, 2001) e appartenenti allo stadio isotopico 1. Nella sequenza sono presenti due importanti lacune stratigrafiche: una relativa ai sedimenti tra circa 60 000 e 40 000 anni di età; la seconda relativa ai depositi di età compresa tra 19 000 e 5000 anni dal presente, attribuita da BORTOLAMI *et al.* (1977) all'innalzamento isostatico dovuto allo scioglimento dei ghiacciai alpini.

Per analogia con i depositi presenti nel sottosuolo veneziano, i sedimenti attraversati dal sondaggio in Valle Averte coprono le vicende che, dall'epoca storica, si spingono oltre l'ultima oscillazione climatica, fino a 165 000-190 000 anni dal presente.

La pendenza della pianura costiera e la conseguente immersione dei sedimenti verso SE (FAVERO, 1979) fa sì che livelli coevi siano meno profondi di qualche metro presso il margine continentale (dove è ubicata Valle Averte) rispetto al sottosuolo di Venezia, posta al centro del bacino lagunare.

Nel sottosuolo di Valle Averte i depositi marini attorno a -90 m sono quindi attribuibili, o alla fine dello stadio iso-



Tab. 2 – Risultati della radiodattazione effettuata sul tronco rinvenuto a -7,90 m dal piano campagna. I risultati sono espressi in anni dal presente (BP).

Campione	Materiale	Analisi	Sigla	13C/12C	Età convenzionale	Età calibrata
CARG 11-7,90	legno	standard	Beta 174126	-25,0 ‰	4580 ±70 BP	5470(5310)5040 BP

topico 7 (stadio isotopico 7.1, di età pari a circa 190 000 anni) o all'inizio dello stadio isotopico 6 (stadio isotopico 6.5, di età pari a circa 165 000 anni).

Tra -89 m e -63 m si sono succeduti ambienti continentali, rappresentati da sabbie fluviali, per lo più sterili, appartenenti ad una fase glaciale del Pleistocene Medio, lo stadio isotopico 6, il cui limite superiore è dato dall'Eemiano (stadio isotopico 5.5), un periodo caldo verificatosi attorno ai 125 000 anni dal presente, rappresentato in Valle Averte dai sedimenti di facies lagunare presenti tra -63,63 m e -60,45 m, coevi dei sedimenti neritici presenti nel sottosuolo veneziano, qualche chilometro più a valle.

Le facies continentali sovrastanti si sono deposte durante l'ultima glaciazione, nota come Würmiano, e mostrano la presenza di torba e opercoli di gasteropodi dulcicoli. Non tutti i sedimenti corrispondenti agli stadi isotopici dal 5.4 al 2 sono rappresentati nel sondaggio. Attorno ai -42 m, le tracce di pedogenesi, indicate dalla presenza di concrezioni carbonatiche, potrebbero marcare la lacuna stratigrafica di circa 20 000 anni, compresa tra 60 000 e 40 000 anni fa, segnalata nel sottosuolo di Venezia attorno ai -46 m (BORTOLAMI *et al.*, 1977). Sopra i -42 m, la successione di sedimenti di ambiente continentale, caratterizzata dalla diffusa presenza di torba, semi, opercoli di gasteropodi dulcicoli, gasteropodi dei generi *Valvata* e *Vallonia* e talora ostracodi, corrisponde ai 4 interstadi, di età comprese tra 36 000 e 19 000 anni dal presente, verificatisi all'interno delle generali condizioni di clima arido, pienamente glaciali, del würmiano. In particolare i sedimenti corrispondenti ai due interstadi più recenti (detti Tursac e Laugerie, datati, rispettivamente, attorno ai 21 000 e attorno ai 19 000 anni dal presente e corrispondenti, nel sottosuolo di Venezia, alle torbe attorno ai 16 m e ai 12 m) sono qui rappresentati dalle torbe presenti tra -12,50 m e -8,70 m.

Sopra alle torbe attribuibili all'interstadio di Laugerie, è presente la lacuna stratigrafica che si estende da 19 000 anni fa fino all'età della trasgressione olocenica. La trasgressione olocenica, verificatasi nell'area veneziana attorno a 5 000 anni fa, in Valle Averte si manifesta con una facies sabbiosa di delta interno, data dalle sabbie tra 8,15 m e 2,57 m, dovute alla presenza del fiume Brenta, cui fanno seguito il palustre a -2,57 m e la comparsa di faune lagunari di margine lagunare interno a -1,40 m. Il tronco inglobato nelle sabbie fluviali a -7,90 m ha fornito una età convenzionale pari a 4580 ± 70 anni dal presente (Tabella 2) e colloca la formazione della laguna in questo settore marginale in epoca posteriore a tale data. La barena presente a -0,75 m, dati i tassi di subsidenza in epoca storica di circa 1,37 mm anno<sup>-1</sup> (SERANDREI BARBERO *et al.*, 1997), sembra riferibile all'estromissione del Brenta dalla laguna attorno al 1500 (FAVERO *et al.*, 1988) e al successivo instaurarsi di ambienti intertidali, oggi ricoperti dal terreno agrario.

## Ringraziamenti

Questo studio, svolto nell'ambito del Progetto della Nuova Cartografia Geologica e Geotematica (CARG) del Servizio Geologico Nazionale con il contributo della Regione Veneto (Direzione Servizio Geologia-Ciclo dell'Acqua) e del Progetto Co.Ri.La.Linea 3.2, è stato parzialmente inserito nel Piano di Gestione della Riserva Naturale dello Stato 'Valle Averte'.

Si ringrazia il Dott. Giampaolo Rallo per aver messo l'area di Valle Averte a disposizione del Progetto Carg per le operazioni di carotaggio, il Corpo Forestale della Regione per l'esecuzione del sondaggio e il Dott. Federico Toffoletto per l'aiuto fornito nelle operazioni di campionamento.

## Bibliografia

- ALBANI A., FAVERO V., SERANDREI BARBERO R. (1984) - Benthonic foraminifera as indicators of intertidal environments. *Geo-Marine Letters*, **4**: 43-47.
- BORTOLAMI G.C., FONTES J.C., MARKGRAF V., SALIEGE J.F. (1977) - Land, sea and climate in the Northern Adriatic region during late Pleistocene and Holocene. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **21**: 139-156.
- DONNICI S., SERANDREI BARBERO R. (2002) - The benthic foraminiferal communities of the North Adriatic continental shelf. *Marine micropaleontology*, **44**: 93-123.
- EMILIANI C. (1966). Paleotemperature analysis of the Caribbean cores P6304-8 and P6304-9 and a generalized temperature curve for the last 425,000 years. *J. Geol.*, **74**: 109-126.
- FAVERO V. (1979) - Aspetti dell'evoluzione recente dell'Alto Adriatico. Convegno Sc. Naz. *Piano Finalizzato. Oceanografia e Fondi Marini*, Roma: 1219-1231.
- FAVERO V., PAROLINI R., SCATTOLIN M. (1988) - Morfologia storica della Laguna di Venezia. Comune di Venezia, Assessorato all'Ecologia, 79 pp.
- LOEBLICH JR. A.R., TAPPAN H. (1987) - Foraminiferal genera and their classification. Van Nostrand Reinhold Company, New York, 970 pp.
- MASSARI F., RIO D., SERANDREI BARBERO R., ASIOLI A., CAPRARO L., FORNACIARI E., MÜLLENDERS W., RAFFI I., VERGERIO P.P. - The environment of Venice in the past two million years. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* (in stampa).
- MIALL A.D. (1996) - The geology of Fluvial Deposits. Springer-Verlag, Berlin, 586 pp.
- MÜLLENDERS W., FAVERO V., COREMANS M., DIRICKX M. (1996) - Analyses polliniques de sondages a Venise (VE1, VE1bis, VE2). *Aarkundige Mededelingen*, **7**: 87-117.
- SERANDREI BARBERO R., ALBANI A., ZECCHETTO S. (1997) - Palaeoenvironmental significance of a benthic foraminiferal fauna from an archaeological excavation in the Lagoon of Venice, Italy. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **136**: 41-52.
- SERANDREI BARBERO R., LEZZIERO A., ALBANI A., ZOPPI U. (2001) - Depositi tardo-pleistocenici ed olocenici nel sottosuolo veneziano: paleoambienti e cronologia. *Il Quaternario*, **14**: 9-22.

SHACKLETON N.J. (1987) - Oxygen isotopes, ice volume and sea level. *Quaternary Sc. Review*, **6**:183-190.

SHACKLETON N.J., BERGER A., PELTIER W.R. (1990) - An alternative astronomical calibration of the lower Pleistocene time-scale based on ODP Site 677. *Trans. R. Soc. Edinburgh: Earth Sc.*, **81**: 251-261.

STUIVER M., REIMER P.J., BARD E., BECK J.W., BURR G. S., HUGHE K.A., KROMER B., MCCORMAC F. G., PLICHT V.D.J., SPURK M. (1998) - Intcal 98 Radiocarbon Age Calibration. *Radiocarbon*, **40**(3): 1041 - 1083.

*[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page.]*



*[Faint, illegible text, likely bleed-through from the reverse side of the page.]*

## THE EOCENE DECAPOD CRUSTACEAN FAUNA OF THE "MAIN" QUARRY IN ARZIGNANO (VICENZA - NE ITALY) WITH THE DESCRIPTION OF A NEW SPECIES OF RANINIDAE

CLAUDIO BESCHIN\*, ALESSANDRA BUSULINI\*\*, ANTONIO DE ANGELI\*\*\*, GIULIANO TESSIER\*\*

**Key words:** Crustacea, Decapoda, Raninidae, Eocene, NE Italy.

### Abstract

The Eocene crustacean fauna found in the "Main" quarry of Arzignano (Vicenza - NE Italy) has been studied for twenty years and the number of species is still increasing. Up to now the known species are 53 and belong to 20 families: Callianassidae, Albuneidae, Diogenidae, Dromiidae, Dynomenidae, Raninidae, Calappidae, Hepatidae, Majidae, Dairidae, Parthenopidae, Retroplumidae, Cheiragonidae, Portunidae, Carpiliidae, Goneplacidae, Pilumnidae, Xanthidae, Palicidae and Grapsidae. The new discovery of a very well preserved specimen of great size has allowed the creation of *Lophoranina maxima* sp. nov. and a better placement of the specimens previously known as *L. cf. reussi*. The new species is characterized by the number and the distribution of the transverse ridges on the dorsal surface of carapace and the shape and distribution of the little spines on the ridges which vary in the different phases of growth. The genus *Lophoranina* is widely spread in the Eocene deposits of Veneto. The great size of the studied specimen let us say that *L. maxima* sp. nov. is the greatest fossil Raninidae that has ever been found.

### Riassunto

*La fauna eocenica a crostacei decapodi della cava "Main" di Arzignano (Vicenza - Italia nordorientale) con la descrizione di una nuova specie di Raninidae.*

La fauna a crostacei di età eocenica rinvenuta nella cava "Main" di Arzignano (Vicenza - Italia nordorientale) viene studiata ormai da vent'anni e si arricchisce continuamente di nuove forme. Le specie finora riconosciute sono 53 e appartengono a 20 famiglie: Callianassidae, Albuneidae, Diogenidae, Dromiidae, Dynomenidae, Raninidae, Calappidae, Hepatidae, Majidae, Dairidae, Parthenopidae, Retroplumidae, Cheiragonidae, Portunidae, Carpiliidae, Goneplacidae, Pilumnidae, Xanthidae, Palicidae e Grapsidae. Il rinvenimento di un nuovo esemplare di grandi dimensioni e molto ben conservato ha consentito di istituire *Lophoranina maxima* sp. nov. (Crustacea, Brachyura, Raninidae) e una migliore collocazione degli esemplari finora noti come *L. cf. reussi*. La nuova specie si caratterizza per il numero e la disposizione delle creste presenti sulla superficie dorsale del carapace e per la disposizione e la forma delle spine presenti sulle creste, che variano a seconda della fase di accrescimento. *Lophoranina* Fabiani, 1910 è un genere molto diffuso nei livelli eocenici del Veneto. Le grandi dimensioni dell'esemplare esaminato ci consentono di affermare che *L. maxima* sp. nov. è il più grande rappresentante fossile della famiglia Raninidae finora noto.

### Introduction

Twenty years ago fossil crustaceans were found in the Lutetian deposits of the "Main" quarry in Arzignano. Among the 53 specimens analyzed in BUSULINI *et al.* (1982) 13 species were recognized; soon afterwards, in the following year, 14 further species were added to the list (BUSULINI *et al.*, 1983). Other new findings and publications followed: they dealt with both known and new species coming from the same quarry (BESCHIN & DE ANGELI, 1984; BUSULINI *et al.*, 1984; BESCHIN *et al.*, 1985, 1988, 1991, 1996a, 1996b; DE ANGELI & BESCHIN, 1998, 1999; RIZZOTTO, 1998; TESSIER *et al.*, 1999).

These works allowed to increase greatly the knowledge of the "Main" quarry fauna but also of the whole Italian Eocene crustaceans. The large amount of not yet studied material deposited in the Museo Civico "G. Zannato" in Montecchio Maggiore (Vicenza) has recently brought to the issue of other contributions (BESCHIN *et al.*, 2002; DE

ANGELI & BESCHIN, 2002).

Now the study of a very well preserved specimen of great size found in the same outcrop allows the re-examination of *Lophoranina cf. reussi* (BESCHIN *et al.*, 1988) and the consequent creation of a new species.

As reported in the following general survey of the fauna, up to now the crustacean species found in the "Main" quarry are 53 and represent 20 different families.

### Geological setting

The "Main" quarry is located at the base of the southern slope of the Monte Main, on the left side of the valley of the Chiampo stream; it is a little north of the built-up area of Arzignano (Vicenza - NE Italy). Some years ago it was exploited for the quarrying of the "Chiampo Marbles", but now it is in disuse and in environmental restoration.

In the section of this quarry, three main calcarenite horizons are visible; they are separated by volcaniclastic

\* Museo Civico "G. Zannato", P.zza Marconi, 15, I-36075 Montecchio Maggiore (VI), Italia. e-mail: comune@comune.montecchio-maggiore.vi.it

\*\* c/o Museo Civico di Storia Naturale, S.Croce 1730, I-30135 Venezia, Italia. e-mail: busulini@tin.it; giultess@virgilio.it

\*\*\* Associaz. Amici del Museo Zannato, P.zza Marconi, 15, I-36075 Montecchio Maggiore (VI), Italia. e-mail: antonio\_deangeli@virgilio.it

materials that are the deposits of the volcani-tectonic structure called "graben" or "semigraben" of the Alpone-Agno (BARBIERI & ZAMPIERI, 1992).

A limestone level attributed to the Lower Eocene is visible nowadays in the lower part of the sequence: this is the layer quarried in the past. The series goes on with volcanoclastic materials alternated with the other two Middle Eocene nummulitic calcarenite horizons whose thickness decreases from the bottom to the top.

The crustacean remains come from the upper fossiliferous volcanoclastic level of the sequence, of Lutetian age. It is rich not in crustaceans only but in other macrofossils too: foraminifera, corals, molluscs, echinids and coralline algae.

### Systematics

The systematic palaeontology used in this paper follows the recent classification proposed by MARTIN & DAVIS (2001).

Order Decapoda Latreille, 1802  
Infraorder Brachyura Latreille, 1802  
Section Eubrachyura de Saint Laurent, 1980  
Subsection Raninoidea de Haan, 1839  
Superfamily Raninoidea de Haan, 1839  
Family Raninidae de Haan, 1839  
Genus *Lophoranina* Fabiani, 1910

Type species: *Ranina marestiana* König, 1825.

Discussion - *Lophoranina* Fabiani, 1910 is an extinct genus which shows a close relationship with the fossil and living genus *Ranina* Lamarck, 1801. Very abundant during Eocene, it is spread from Upper Cretaceous to Oligocene. The differences among the known species are based above all on the shape of the anterior and lateral spines, on the distribution of the transverse ridges and on the shape and size of the tubercles or little spines that adorn the dorsal ridges.

Six are the known species coming from the Indo-Pacific area [*L. persica* (Withers, 1932): Eocene from Iran, *L. bakeri* (A. Milne Edwards in Withers, 1932): Middle Eocene from Pakistan, *L. soembaensis* (Van Straelen, 1938): Lower Eocene from Indonesia, *L. toyosimai* (Yabe-Sugiyama, 1935): Eocene from Japan, *L. kemmerlingi* (Van Straelen, 1932): Eocene from Borneo, *L. quinquespinosa* (Rathbun, 1945): Neogene from Fiji Islands], eleven forms from the Euro-African region [*L. marestiana* (König, 1825): Eocene from Spain, Italy and Northern Africa and *L. marestiana* var. *avesana* Bittner, 1883: Middle Eocene from Italy, *L. bittneri* (Lörenthey, 1902): Middle Eocene from Spain, Italy and Hungary, *L. reussi* (Woodward, 1866): Middle/Upper Eocene from Spain, Italy and Hungary, *L. straeleni* Via, 1959: Lower/Middle Eocene from Spain and Italy, *L. aculeata* (A. Milne Edwards, 1881) and *L. barroisi* (Brocchi, 1877): Eocene from France, *L. aldrovandii* (Ranzani, 1820): Eocene? from Northern Italy?, *L. laevifrons* (Bittner, 1875) and *L. maxima* sp. nov.: Middle Eocene from Italy, *L. tchihatcheffi* (A. Milne Edwards, 1866): Eocene from Greece, *L.*

*levantina* Lewy, 1977: Middle Eocene from Israel] and seven species from America [*L. precocious* Feldmann, Vega, Tucker, García-Barrera & Avendaño, 1996: Late Cretaceous from Mexico, *L. cristaspina* Vega, Cosma, Coutiño, Feldmann, Nyborg, Schweitzer & Waugh, 2001: Middle Eocene from Mexico, *L. bishopi* Squires & Demetron, 1992: Eocene from Mexico, *L. raynoriae* Blow & Manning, 1996 and *L. rossi* Blow & Manning, 1996: Middle Eocene from Carolinas (U.S.A.), *L. georgiana* (Rathbun, 1935): Lower Oligocene from Alabama (U.S.A.), *L. porifera* (Woodward, 1886): Lower Oligocene from Trinidad].

*L. reussi* var. *gonii* (Ruiz De Gaona, 1943) from Eocene of Spain is now considered a synonym of *L. reussi* Woodward (Via, 1959, 1966, 1969).

*Lophoranina bittneri*, *L. laevifrons*, *L. marestiana*, *L. marestiana* var. *avesana*, *L. maxima* sp. nov., *L. reussi*, *L. straeleni* (and probably *L. aldrovandii* too) have been found in deposits of Veneto.

### *Lophoranina maxima* sp. nov.

Figs. 1, 2, pl. 1, figs. 1-3, pl. 2, figs. 1, 2.

1983 *Lophoranina reussi* - Busulini *et al.*: 61, pl. 2, fig. 1 (non Woodward, 1866).

1988 *Lophoranina* cf. *reussi* - Beschin *et al.*: 185, fig. 8, pl. 5, fig. 1, pl. 8, figs. 1-4, pl. 9, fig. 1.

Types: the holotype (MCZ1127 - I.G.211663) is deposited in the Museo Civico "G. Zannato" of Montecchio Maggiore (Vicenza); one paratype is deposited in the Museo "P. Aurelio Menin" of Chiampo (Vicenza) (no catalogue number); the other paratypes are the specimens SV37, SV318, SV319, SV320, SV321, SV322 considered in BESCHIN *et al.* (1988).

Type locality: "Main" quarry in Arzignano (Vicenza).

Geological age: Middle Eocene.

Etymology: *maximus* - a - um (lat.) (superl. of *magnus*) = the greatest; it is referred to the great size that the specimens of this species can reach.

Material and measurements (in mm): the holotype (MCZ1127 - I.G.211663) (represented in BESCHIN *et al.*, 1988, pl. 8, fig. 1) shows the well preserved carapace (maximum width = 52.5; maximum length = 67.1; orbital width = 31.5) and the right cheliped; the Museo Chiampo paratype preserves the carapace (maximum width = 109.0; maximum length = 140.5; orbital width = 70.0), the ventral parts, the partly supplemented chelipeds and fragments of the other pereopods. For the other paratypes see BESCHIN *et al.* (1988).

Diagnosis - Carapace subovate, weakly vaulted, longer than wide; anterior margin a little concave and dentate, rostrum short with three spines, supraorbital margin with two fissures; anterolateral margins diverging, with two spines; dorsal regions not well defined with numerous subparallel transverse ridges: the first four ridges have a median convexity; the middle ones are nearly straight and continuous; the rear ones are concave and interrupted. The ridges are adorned by long and pointed small spines which

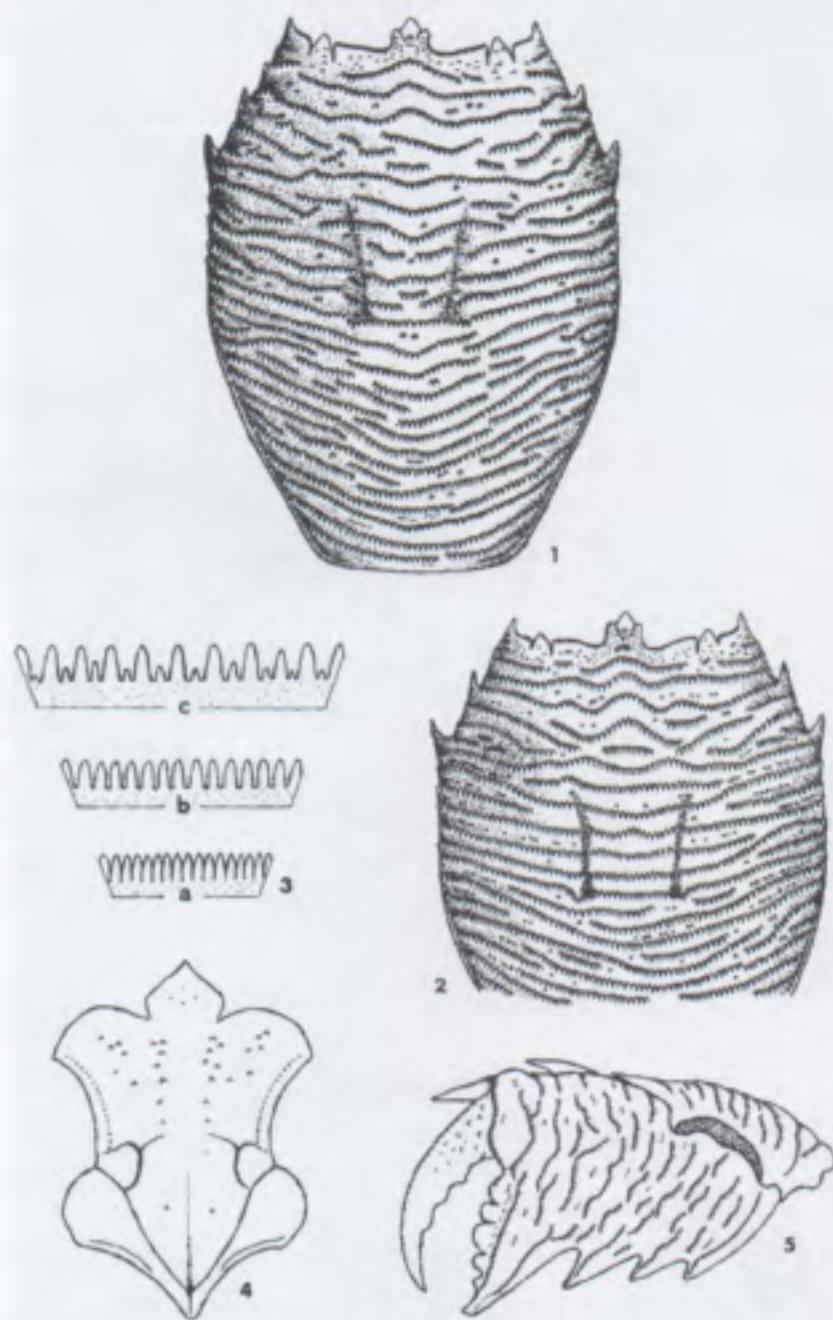


Fig.1 - *Lophoranina maxima* sp. nov. - 1: holotype, dorsal view of carapace; 2: paratype SV320, dorsal view of carapace; 3: distribution of the spines of the transverse ridges in the different phases of growth; 4: sternum; 5: cheliped. Drawings from BESCHIN *et al.* (1988).

are fastened to one another in the smallest specimens, by spines that become round, far from one another and alternated by a smaller one in the largest specimens. On the largest carapaces three notches are visible on each epibranchial region. Lower margin of propodus with four spines (including the fixed finger).

**Description** - Carapace subovate, weakly vaulted, longer than wide; anterior margin a little concave and dentate, rostrum short with three spines (the median one downturned), supraorbital margin with two fissures; supraorbital spine subtriangular, round; outer orbital spine with a small spine near its base. Anterolateral margins diverging, with two pointed spines; posterolateral margins long and converging, with a granulate rim; posterior margin straight and shorter than the anterior one. The dorsal regions are not well defined; the pronounced and weakly converging branchiocardiac grooves are the sole visible furrows; the frontal area is only a little developed and adorned by some granules.

The shield is characterized by subparallel transverse ridges (which in the median line are 25-27; in the biggest specimen among the main ridges some short intermediate

small ridges are visible); the first four ridges are sinuous with a median convexity; the first one is present in the median part only, the second and the third ones are continuous from one side to the other of the carapace, the fourth and the fifth are interrupted; the sixth, continuous and almost straight, joins the bases of the second lateral spines. The following ridges, in the middle part of the shield, are relatively continuous and straight; the rear ones are concave and interrupted.

The ridges are ornamented by clear spines directed forward which change features with the size of the specimens: as BESCHIN *et al.* (1988) note, in the smallest ones (length till 60-70 mm) they are long and pointed, very close to one another; in the specimens whose length is from 70 to 100 mm, they are separated from each other; in the largest specimen (length 140.5 mm) these spines are short, round and alternated by smaller ones. On the largest carapace three notches arranged on a transverse line are visible on each epibranchial region.

The subhepatic and pterigostomial regions are ornamented by small oblique granulate ridges. The sternal plate has the typical shape with anterior points (lily-shape); it is wide between the base of the chelipeds and becomes suddenly narrow between the second pereopods. The chelipeds are stout; the propodus is flattened, with small transverse ridges on the outer side of the hand; on the upper margin it has a pointed spine and on the lower margin three triangular ones; the fixed finger is short and dentate; the dactylus is long, curved, with a spine on the upper margin. The abdomen is triangular, long, made of six segments

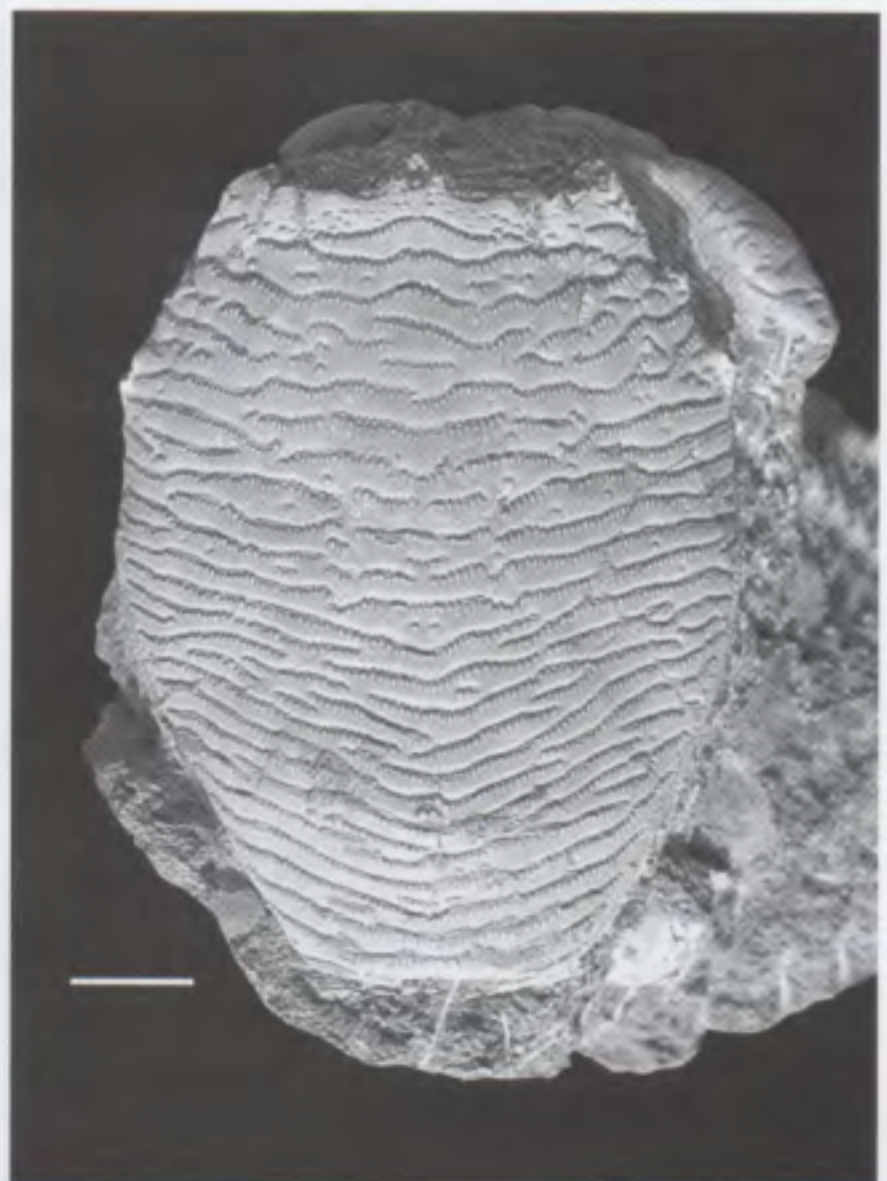
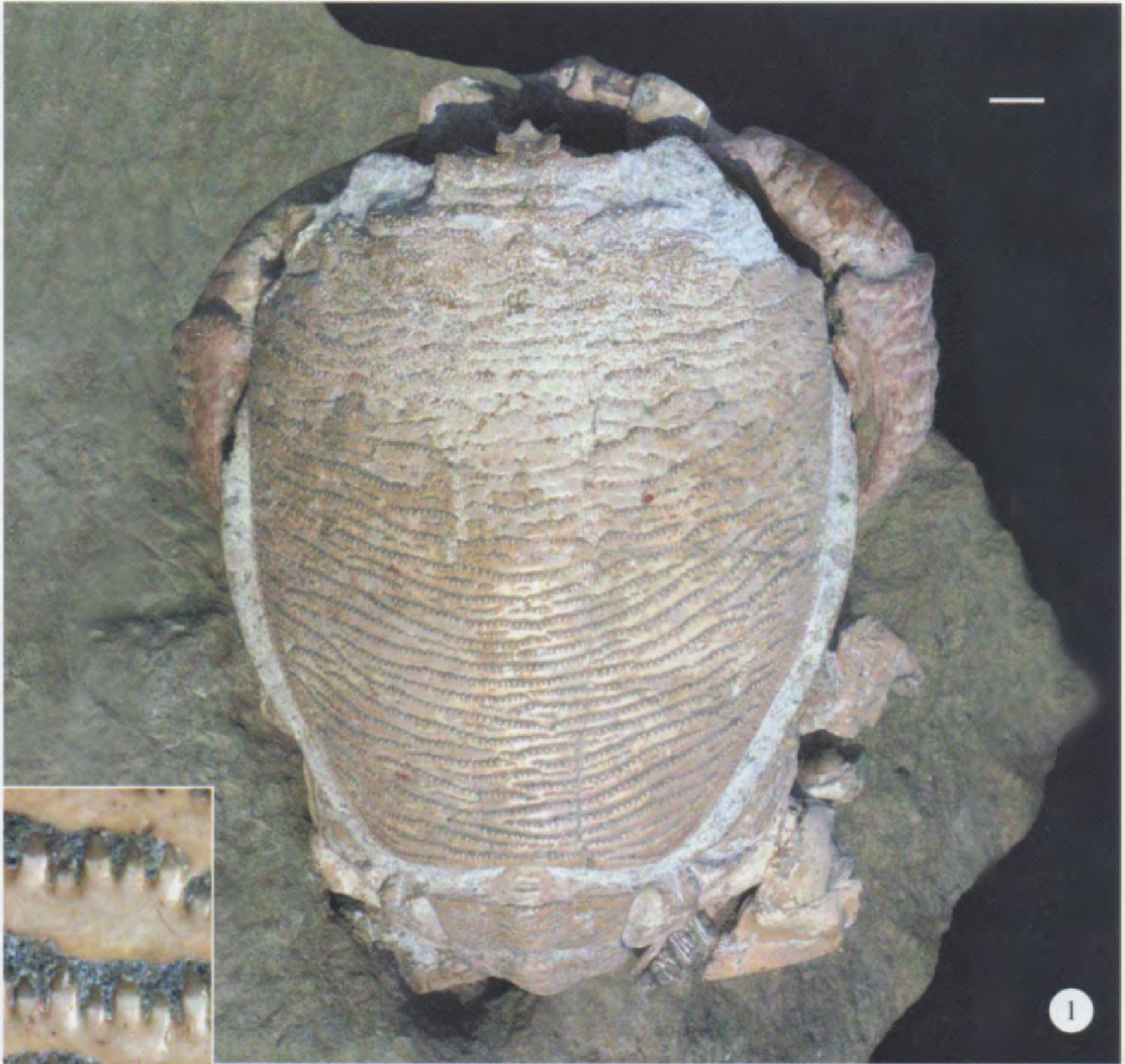


Fig. 2 - *Lophoranina maxima* sp. nov. - holotype (MCZ1127 - I.G. 211663) dorsal view. Scale bar equals 1 cm.



without telson; for a more complete description of the ventral and abdominal parts, chelipeds and other pereopods see BESCHIN *et al.* (1988).

Discussion - BESCHIN *et al.* (1988) described and illustrated *L. cf. reussi* on the base of seven specimens coming from the Middle Eocene of the "Main" quarry of Arzignano (Vicenza). The particular structure of the first transverse ridges (sinuous with a median convexity) led to identify a close relationship above all with *L. reussi* (Woodward, 1866). However, the studied specimens had some peculiarities that made them a little different from *L. reussi* and so we decided to leave the specific assignation uncertain.

The finding of a new specimen coming from the same outcrop and a careful analysis of the species that show the first ridges with a median convexity allow the creation of a new species.

The type of *L. aldrovandii* (Ranzani) deposited in the Biblioteca Centrale della Università di Bologna (Central Library of the University of Bologna), already examined in BESCHIN *et al.* (1988), shows the presence of a lower number of dorsal ridges which are discontinuous, less raised and adorned by very reduced spines. *L. reussi* (Woodward) of the Middle and Upper Eocene of Spain, Italy, Hungary and probably Northern Africa, has carapace proportionally shorter and lateral margins more convex; the frontal region is more developed and the first three ridges are sinuous and continuous; the spines adorning the transverse ridges are shorter and spaced from each other. *L. soembaensis* (Van Straelen) of the Lower Eocene of Indonesia has anterior and posterior margins of the same length, the anterolateral margins with three spines, branchiocardiac grooves very arched with outer concavity. *L. straeleni* Via found in the Lower and Middle Eocene of Spain and Italy has the frontal region more developed, the first dorsal ridges interrupted and the propodus of the cheliped with five spines on the lower margin. *L. tchihatcheffi* (A. Milne Edwards) of the Eocene of Greece has in the anterior half of the shield transverse ridges more regular and continuous, and the small spines present on these ridges more round.

*Lophoranina maxima* sp. nov. shows differences in the ornamentation of the ridges during the growth as a result of the numerous moults made during its life.

The new specimen that is here studied is the greatest fossil Raninidae that has ever been found.

### The Crustacean fauna of the "Main" quarry: a general survey

Up to now the decapod species found in the "Main" quarry are 53: 28 of them have been recognized for the first time in this quarry, the other 25 were already known. They represent 40 genera: 11 of them were created on the base of species discovered in this outcrop. They are distri-

buted in three infraorders: Thalassinidea Latreille, 1831, Anomura MacLeay, 1838 and Brachyura Latreille, 1802; the families represented are 20 most of them (17) belonging to the Brachyura.

**Callianassidae:** the findings of thalassinids, always rare as fossils, appeared extremely interesting: the genera *Neocallichirus* Sakai, 1988 (*N. fortisi* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002) and *Eucalliax* Manning & Felder, 1991 (*E. vicetina* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002) have been reported in Italy and in the Mediterranean area for the first time; both still extant, they were known as fossils in the Cainozoic of Japan.

**Albuneidae:** the type species of the genus *Italialbunea* Boyko, 2002 is *Albunea lutetiana* Beschin & De Angeli, 1984 which is present in the "Main" quarry (BOYKO, 2002).

**Diogenidae:** *Eocalcinus cavus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002 is the second species attributed to the genus *Eocalcinus* Via, 1959; the type species *E. eocenicus* Via, 1959 was known in the Eocene of Spain and Veneto (VIA, 1959, 1969; BESCHIN *et al.*, 1994). In BESCHIN *et al.* (2002) *Pagurus mezi* Lörenthey, 1909 known in the Eocene of Egypt (LÖRENTHEY, 1909) and Veneto (BESCHIN *et al.*, 1994) was placed within the genus *Petrochirus* Stimpson, 1859 for the lack of one longitudinal ridge on the upper margin of propodus and the features of the fixed finger.

**Dromiidae:** the family is here represented by *Basinotopus lamarcki* (Desmarest, 1822) and by two species of the genus *Dromilites* H. Milne Edwards, 1837: *D. hilarionis* Bittner, 1883 and *D. pastoris* Via, 1959.

**Dynomenidae:** *Kromtitis tetratuberculatus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002, a species recently discovered in the "Main" quarry, allowed the enlargement of the distribution of the genus *Kromtitis* Müller, 1984, which was previously represented by two species only: *K. pentagonalis* Müller & Collins, 1991 of the Upper Eocene of Hungary and *K. koberi* (Bachmayer & Tollmann, 1953) of the Miocene of Austria, Hungary and Poland. This genus, originally referred to the family Dromiidae (MÜLLER, 1984), is better placed within the Dynomenidae: in fact the shape of the front and of the orbits, the well defined dorsal regions characterized by granulate lobes reveal a close relationship with the living *Paradynomene* Sakai 1963.

**Raninidae:** with the presence of ten species, this is the Brachyura family most represented in the diversified fauna of the "Main" quarry: together with the two species of *Cyrtorhina* Monod, 1956 (*C. globosa* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1988 (RIZZOTTO, 1998) and *C. oblonga* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1988), the first reports of the genus as fossil, there are further species belonging to six other genera: *Cosmonotus eocaenicus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1988, *Laeviranina pulchra* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1988, *Lianira convexa* (Beschin, Busulini, De Angeli, Tessier & Ungaro 1991), *Lophoranina laevifrons* (Bittner, 1875), *L. maxima*, sp. nov., *Notopus beyrichi* Bittner, 1875, *Quasilaeviranina arzignanensis* (Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1988) and *Q. simplicissima* (Bittner, 1883). It is probable that the environment was very suitable to these animals: living raninids prefer sandy grounds into which they burrow.

Plate 1 - *Lophoranina maxima* sp. nov. - Museo Chiampo-paratype - 1: dorsal view; 2: frontal view (the chelipeds are partly supplemented); 3: particular of the spines of the transverse ridges on the carapace. Scale bar equals 1 cm.





**Calappidae:** this family in the "Main" quarry is represented by *Bittnerilia eocaena* (Bittner, 1883) and by three species of *Calappilia* A. Milne Edwards, 1873: *C. dacica* Bittner, 1893, *C. cf. incisa* Bittner, 1886 and *C. subovata* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002. The latest known is characterized by the structure of the margins and the ornamentation made of small and regular granulation and of irregular tubercles.

**Hepatidae:** three species are referred to this family: two of them belong to the genus *Hepaticiscus* Bittner, 1875 (*H. neumayri* Bittner, 1875, *H. pulchellus* Bittner, 1875); another one is attributed to the recently created genus *Mainhepaticiscus* (*M. zannatoi* De Angeli & Beschin, 1999) whose name reminds exactly the quarry where it was discovered: it is characterized by the subhexagonal carapace, the bilobed and projecting front and the presence of six conical swellings on the dorsal regions.

**Majidae:** the presence in the outcrop of the "Main" quarry of a great number of specimens (45) belonging to the genus *Micromaia*, Bittner, 1875 distributed in the species *M. tuberculata* Bittner, 1875, *M. elegans* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1985, *M. mainensis* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1985, *M. margaritata* Fabiani, 1910 and *M. meneguzzoi* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1985 is particularly interesting. Another taxon is present: *Periacanthus horridus* Bittner, 1875 that preserves the fragile spines ornamenting the lateral and posterior margins of the carapace.

**Dairidae:** in the Eocene of the "Main" quarry *Daira* De Haan, 1833 is represented by *D. salebrosa* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002. This genus is also known in the Vicenza area with *D. depressa* (A. Milne Edwards, 1865) in the Oligocene of Castelgomberto (Vicenza) (BESCHIN *et al.*, 2001). The numerous records of this genus make it possible to suppose that it originated in the western seas of the Tethys and it afterwards migrated so that now some species live in the seas of the Pacific coasts of Central America (*D. americana* Stimpson, 1870) and of the Indo-Pacific such as *D. perlata* (Herbst, 1790). This hypothesis seems to be confirmed by the discovery of this second species in the Miocene of Fiji Islands (RATHBUN, 1945), in the Miocene and Pliocene of Japan (KARASAWA, 1993, 2000) and in the Pleistocene-Olocene of Taiwan (HU & TAO, 1996).

**Parthenopidae:** one species is referred to this family: *Parthenope nummulitica* (Bittner, 1875), that was formerly described in the S. Giovanni Ilarione fauna (Verona).

**Retroplumidae:** only one specimen of *Retropluma eocenica* Via, 1959 has been discovered in the "Main" quarry: it is an interesting presence of a species that was previously found in the Eocene of Spain. The genus *Retropluma* was recorded in Italy only in the Pliocene of Brà (Piemonte) with the species *R. craverii* (Crema, 1895).

**Cheiragonidae:** this family has been recently enriched with a new species: *Montezumella pumicosa* Beschin, Busulini, De Angeli, Tessier, 2002: it is characterized by

the subpentagonal carapace, the large front with two denticulate laminar processes. This species is added to *M. cf. scabra* Quayle & Collins, 1981 (BUSULINI *et al.*, 1983).

**Portunidae:** the recently erected genus *Eocharybdis* (*E. cristata* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002) shows a relationship with both genera *Charybdis* de Haan, 1833 and *Thalamita* Latreille, 1829; its peculiarities are the wide and a little sinuous front, the anterolateral margins with five pointed teeth directed forward, the regions of the shield not well defined, the presence on the carapace of granulate ridges folded forward. This family is also represented by *Cerionectes boeckhi* (Lörenthey, 1897) and by *Neptocarcinus millenaris*, Lörenthey, 1898, a species in common with the Eocene fauna of Hungary.

**Carpiliidae:** three forms are referred to this family: *Harpactoxanthopsis quadrilobata* (Desmarest, 1822), found in various outcrops in Veneto, *Palaecarpilius simplex* Stoliczka, 1871 and an uncertain species belonging to the genus *Phlyctenodes* A. Milne-Edwards, 1862.

**Goneplacidae:** two crustaceans represent this family: *Branchioplax albertii* De Angeli & Beschin, 2002 belonging to a genus known with some fossil species of the Cainozoic in Great Britain, Hungary, America, Japan and Senegal and discovered here for the first time in Italy, and *Paracorallicarcinus arcanus* Tessier, Beschin, Busulini & De Angeli, 1999, with a typical trapezoidal carapace with three spines on the short antero-lateral margins.

**Pilumnidae:** the recently described *Eopilumnus chechii* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002 even if attributed to the family Pilumnidae Samouelle, 1819 shows relationships with the family Xanthidae MacLeay, 1838: it is characterized by a subhexagonal carapace, front with four teeth, short anterolateral margins with four spines, long posterolateral margins, dorsal regions well defined by furrows, epibranchial regions divided in four lobes.

**Xanthidae:** the genera belonging to this family found in the "Main" quarry are three, while the species are four: *Eohalimede granosa* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 2002, *Lobonotus cf. orientalis* Collins & Morris, 1978, *Titanocarcinus aculeatus* Busulini, Tessier & Visentin, 1984 and *T. euglyphos* Bittner, 1875. The recent discovery of some specimens of *Eohalimede* Blow & Manning, 1996 is particularly relevant: this genus, in fact, has been previously recorded in North America only and namely in the Eocene of Carolinas. It has been already pointed out that the decapod fauna of North and South Carolina shows more analogies with contemporary European faunas than with American ones (BLOW & MANNING, 1996, 1997; FELDMANN *et al.*, 1998; DE ANGELI & BESCHIN, 1999): *Paguristes* Dana, 1851, *Cyrtorhina* Monod, 1956, *Lophoranina* Fabiani, 1910, *Calappilia* A. Milne Edwards, 1873, *Pseudohepaticiscus* Blow & Manning, 1996, *Glyphithyreus* Reuss, 1859, *Laevicarcinus* Lörenthey & Beurlen, 1929, *Titanocarcinus* A. Milne Edwards, 1863 (for this taxon even a species is in common: *T. euglyphos* Bittner, 1875) and *Eohalimede* are the genera in common.

**Palicidae:** only one species belonging to this family is present in the "Main" quarry: *Eopalicus squamosus* Beschin, Busulini, De Angeli & Tessier, 1996 which is characterized by a polygonal, almost flat carapace with

five spines on the anterolateral margins and the dorsal regions ornamented by transverse and denticulate ridges of different extension.

**Grapsidae:** two species referred to this family have been found in the "Main" quarry *Pseudodaranyia carinata* Tessier, Beschin, Busulini & De Angeli, 1999 and *Maingrapsus quadratus* Tessier, Beschin, Busulini & De Angeli, 1999: the first one shows typical granulate keels on the shield and an ornamentation made of sparse and isolated granules or granules joined in little groups; the second is characterized by a subquadrate carapace and anterior margins forming a continuous arch. KARASAWA & KATO (2001) thought that this genus had to be attributed to the family Goneplacidae, but afterwards the same authors (KARASAWA & KATO, 2003) decided that this genus together with *Paracorallicarcinus* Tessier, Beschin, Busulini & De Angeli, 1999 had to be included in the family Pilumnidae; we have chosen, for the time being, to keep our original attributions.

Since the first issues (BUSULINI *et al.*, 1982, 1983) the idea of a very diversified and abundant thanatocoenosis, which can compete in importance with the Eocene classical ones of Spain (VIA, 1959, 1969), Hungary (LÖRENTHEY, 1898; LÖRENTHEY & BEURLEN, 1929; MÜLLER & COLLINS, 1991), England (BELL, 1857; QUAYLE & COLLINS, 1981) and Northern Africa (LÖRENTHEY, 1909) was delineated and comparisons with these coeval European faunas have been done (BESCHIN *et al.*, 2002).

Among the recorded genera only *Neocallichirus* Sakai, 1988, *Eucalliax* Manning & Felder, 1991, *Petrochirus* Stimpson, 1859, *Notopus* de Haan, 1841, *Cosmonotus* Adams & White, 1848, *Cyrtorhina* Monod, 1956, *Daira* de Haan, 1833 and *Retropluma* Gill, 1894 are still extant; they are absent from the Mediterranean.

The environment where the crustaceans of the "Main" quarry lived was a shallow sea with the predominance of sandy and muddy bottoms. The findings of crab genera living among corals such as *Kromtitis* and *Daira* correlated with the discovery of fossil corals, above all individual ones, testify the existence in the vicinity of a reef and can partially be explained with entrainment phenomena. These hypotheses agree with what one can observe in the similar sediments of the "Boschetto" quarry in Nogarole Vicentino (Vicenza), which is very close to the "Main" quarry (BESCHIN *et al.*, 1994).

In this area a platform with shallow, warm and agitated water existed. In the Chiampo Valley and in the whole Lessinean area, a general regression took place at the end of Middle Eocene caused by a uplifting which was linked to the intense volcanic and tectonic events acting in that period (DE ZANCHE, 1965).

### Acknowledgements

We are grateful to the director of the Museo Civico "G. Zannato" in Montecchio Maggiore (Vicenza) dott. R. Ghiotto and to the head of the paleontological collection of the Museo "P. Aurelio Menin" in Chiampo (Vicenza) padre Gb. Casonato who allowed the study of material deposited in their collections.

### References

BARBIERI G., ZAMPIERI D. (1992) – Deformazioni sinsedimentarie eoceniche con stile a domino nel semigraben Alpone-

Agno e relativo campo di paleostress (Monti Lessini Orientali - Prealpi Venete). *Atti tic. Sci. Terra*, **35**: 25-31.

- BELL T. (1857) – A monograph of the fossil malacostracous Crustacea of Great Britain. Part I. Crustacea of the London Clay. *Palaeont. Soc. London*, 44 pp.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (1985) – Il genere *Micromaia* Bittner (Crustacea, Decapoda) nel Terziario dell'area dei Berici e dei Lessini, con descrizione di tre nuove specie. *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **10**: 97-119.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (1988) – Raninidae del Terziario berico-lessineo (Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **13**: 155-215.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (1994) – I Crostacei eocenici della cava "Boschetto" di Nogarole Vicentino (Vicenza - Italia Settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **19**: 159-215.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (1996a) – *Eopalicus* nuovo genere di Brachiuro (Decapoda) del Terziario veneto (Italia Settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **21**: 75-82.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (1996b) – Retroplumoidea (Crustacea, Brachyura) nel Terziario del Vicentino (Italia Settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **21**: 83-102.
- BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A., TESSIER G. (2002) – Aggiornamento ai crostacei eocenici di cava "Main" di Arzignano (Vicenza - Italia settentrionale) (Crustacea, Decapoda). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 2002: 7-28.
- 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. Sci. nat.*, **16**: 187-212.
- BESCHIN C., DE ANGELI A. (1984) – Nuove forme fossili di Anomura Hippidea: *Albunea cuisiana* sp. n. e *Albunea luteitiana* sp. n. *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **9**: 93-105.
- 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. (1875) – Die brachyuren des Vicentinischen Tertiärgebirges. *Dankschr. Akad. Wiss.*, **34**: 63-106.
- BLOW W.C., MANNING R.B. (1996) – Preliminary descriptions of 25 new decapod crustaceans from the Middle Eocene of the Carolinas, U.S.A. *Tulane Stud. Geol. Paleont.*, **29**(1): 1-26.
- BLOW W.C., MANNING R.B. (1997) – A new genus, *Martinetta*, and two new species of xanthoid crabs from the Middle Eocene Santee Limestone of South Carolina. *Tulane Stud. Geol. Paleont.*, **30**(3): 171-180.
- BOYKO C.B. (2002) – A worldwide revision of recent and fossil sand crabs of the Albuneidae Stimpson and Blepharipodidae, new family (Crustacea: Decapoda: Anomura: Hippoidea). *Bull. amer. Mus. nat. Hist.*, **272**: 1-396.
- BUSULINI A., TESSIER G., VISENTIN M. (1982) – Brachyura della Cava Main (Arzignano) - Lessini orientali (Vicenza) (Crustacea, Decapoda). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **7**: 75-84.
- BUSULINI A., TESSIER G., VISENTIN M. (1984) – *Titanocarcinus aculeatus* nuova specie di Brachiuro dell'Eocene del Veneto (Crustacea, Decapoda). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **9**: 107-117.

- 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) (Crustacea, Decapoda). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **8**: 55-73.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (1998) – *Cerionectes*, nuovo genere di Brachiuro (Crustacea, Decapoda) dell'Eocene di Ungheria e Italia. *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **23**: 87-91.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (1999) – I Crostacei Matutinae (Brachyura, Calappidae) dell'Eocene del Veneto (Italia settentrionale). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 1999: 11-22.
- DE ANGELI A., BESCHIN C. (2002) – *Branchioplax albertii*, nuova specie di Goneplacidae (Crustacea, Decapoda) dell'Eocene di cava "Main" di Arzignano (Vicenza - Italia settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **27**: 125-130.
- DE ZANCHE V. (1965) – Le microfacies eoceniche nella Valle del Chiampo tra Arzignano e Mussolino (Lessini orientali). *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.*, **71**: 915-948.
- FELDMANN R.M., BICE K.L., HOPKINS C.S., SALVA E.W., PICKFORD K. (1998) - Decapod crustaceans from the Eocene Castle Hayne Limestone, North Carolina: paleoceanographic implications. *Paleont. Soc. Mem.* **48**, (*J. Paleont.*, **72**(1), supplement) : 28 pp.
- FELDMANN R.M., VEGA F., TUCKER A.B., GARCIA-BARRERA P., AVENDAÑO J. (1996) – The oldest record of *Lophoranina* (Decapoda: Raninidae) from the Late Cretaceous of Chiapas Southeastern Mexico. *J. Paleont.*, **70**(2): 296-303.
- HU C.H., TAO H.J. (1996) - Crustacean fossils of Taiwan. *Ta-Jen Printers*, Taipei, 229 pp.
- KARASAWA H. (1993) - Cenozoic Decapod Crustacea from Southwest Japan. *Bull. Mizunami Fossil Museum*, **20**: 1-92.
- KARASAWA H. (2000) - Coral-associated decapod Crustacea from the Pliocene Daito Limestone Formation and Pleistocene Ryukyu Group, Ryukyu Island, Japan. *Bull. Mizunami Fossil Museum*, **27**: 167-189.
- KARASAWA H., KATO H. (2001) - The systematic status of the genus *Miosesarma* Karasawa, 1989 with a phylogenetic analysis within the family Grapsidae and a review of fossil records (Crustacea : Decapoda : Brachyura). *Paleont. Res., Palaeont. Soc. Japan*, **5**(4): 259-275.
- KARASAWA H., KATO H. (2003) - The family Goneplacidae MacLeay, 1838 (Crustacea : Decapoda : Brachyura): systematics, phylogeny, and fossil records. *Paleont. Res., Palaeont. Soc. Japan*, **7**(2): 129-151.
- LÖRENTHEY I. (E.) (1898) – Beiträge zur Decapodenfauna des Ungarischen Tertiärs. *Termész. Füzetek*, **21**: 1-133.
- LÖRENTHEY I. (E.) (1909) – Beiträge zur Kenntniss der eozän Dekapodenfauna Ägyptens. *Math. natw. Ber. Ungarn.*, **25**: 106-152.
- LÖRENTHEY I. (E.), BEURLEN K. (1929) – Die fossilen Decapoden der Länder der Ungarischen Krone. *Geologica hung.*, 1-420.
- MARTIN J.W., DAVIS G.E. (2001) – An Updated Classification of the Recent Crustacea. *Nat. Hist. Mus. Los Angeles County*, **39**: 1-124.
- MÜLLER P. (1984) - Decapod Crustacea of the Badenian. *Geologica hung.*, **42**: 317 pp.
- MÜLLER P., COLLINS J.S.H. (1991) – Late Eocene coral-associated decapods (Crustacea) from Hungary. *Contr. Tert. Quatern. Geol.*, **28**: 47-92.
- QUAYLE W.J., COLLINS J.S.H. (1981) – New Eocene crabs from the Hampshire Basin. *Palaeontology*, **24**: 733-758.
- RATHBUN M.J. (1945) - Decapod Crustacea. In: *Geology of Lau. Bernice P. Bishop Mus. Bull.*, **181**: 373-391.
- RIZZOTTO D. (1998) – Nuovo esemplare di *Cyrtorhina globosa* nell'Eocene medio della Valle del Chiampo (Vicenza). *Studi e Ricerche - Assoc. Amici Mus. - Mus. civ. "G. Zannato", Montecchio Maggiore (Vicenza)*, 1998: 21-24.
- RUIZ DE GAONA M., 1943 – Nota sobre crustáceos decápodos de la cantera del Monte Orobo (Alsasua). *Bol. real Soc. españ. Hist. nat.*, **40**: 425-433.
- TESSIER G., BESCHIN C., BUSULINI A., DE ANGELI A. (1999) – Nuovi Brachiuri eocenici nella "Cava Main" di Arzignano (Vicenza - Italia Settentrionale). *Lavori Soc. ven. Sci. nat.*, **24**: 93-105.
- VAN STRAELEN V. (1938) – Crustacés Décapodes Cénozoïques des Indes Orientales Néerlandaises. *Leidsche Geol. Med.*, **10**(1) : 90-103.
- VIA L. (1959) – Decápodos fósiles del Eoceno español. *Bol. Inst. geol. (min). España*, **70**: 331-402.
- VIA L. (1966) – Ranínidos fósiles de España. Contribución al estudio paleontológico de la familia "Raninidae" (Crustáceos decápodos). *Bol. Inst. geol. (min). España*, **86**: 233-275.
- VIA L. (1969) – Crustáceos Decápodos del Eoceno español. Piriñeos, 91-94: 479 pp.



**DERULA FLAVOGUTTATA Mulsant & Rey, 1856, NUOVO PENTATOMIDE PER IL VENETO (ITALIA SETTENTRIONALE) (INSECTA: HETEROPTERA, PENTATOMIDAE)**

GIUSEPPE TESCARI\*

**Key words:** Heteroptera, Pentatomidae, Monti Berici

*Derula flavoguttata Mulsant & Rey, 1856, a rare mediterranean Pentatomidae, new species from Venetia (North Italy).*

**Introduzione**

Durante alcune escursioni entomologiche nella Provincia di Vicenza ho avuto modo di reperire un esemplare di pentatomide non ancora segnalato per la fauna dell'Italia nord-orientale. Si tratta di *Derula flavoguttata* Mulsant & Rey, 1856, eterottero fitofago finora noto, per quanto riguarda l'Italia, dell'area mediterranea e di una valle termofila del Piemonte.

**Materiale e distribuzione**

*Derula flavoguttata* Mulsant & Rey, 1856, Veneto, Vicenza, Monti Berici, Sossano (Monte Cistorello) m. 290 s.l.m., 27.5.2001, 1♀ – Collezione Autore.

Pentatomide di modeste dimensioni (lunghezza 5,8 millimetri), con colorazione non vistosa e caratterizzato dalla presenza di due rilievi callosi a forma di mezzaluna sullo scutello. Specie di distribuzione sud-mediterranea; in Italia è considerata da alcuni autori come rara (MANCINI, 1956; TAMANINI, 1981). La cattura di numerosi individui nella Val di Susa in provincia di Torino (OSELLA, 1969) ha costituito un evento alquanto interessante ed allo stesso tempo anomalo per la corologia della specie.

Questa nuova segnalazione per l'Italia nord-orientale, unita ad un altro ritrovamento inedito al di fuori delle zone finora note, recentemente comunicatomi da altri ricercatori (comm. pers. A. Carapezza), allarga la presenza di *D. flavoguttata* all'intero territorio nazionale.

**Note**

L'esemplare è stato catturato con l'ausilio del retino a sfalcio, nel versante meridionale del Monte Cistorello (Monti Berici, Vicenza) in un ambiente caratterizzato da una vegetazione tipica delle località molto soleggiate, secche ed incolte (xero-brometo).

La raccolta, non dovuta ad una ricerca mirata e circostanziata, non ha fornito informazioni circa la pianta che ospitava l'insetto. Secondo la letteratura, *D. flavoguttata* sarebbe infeudata a *Gallium* (STICHEL, 1961). OSELLA (1969) afferma di avere catturato questa specie retinando su ombrellifere, composite e graminacee.

La conferma di alcuni fattori primari nel popolamento delle oasi xerotermofile venete per l'individuazione di specie con affinità essenzialmente mediterranee, sottolinea la significatività del reperto. Peculiarità già esposte, ad esempio, con la segnalazione di *Patapius spinosus* (Rossi, 1790) sempre nei Monti Berici (TESCARI, 1997).

Ulteriori ricerche svolte ad assodare la presenza in zona di questa specie non hanno dato esito positivo.

Ritengo, tuttavia, che non si tratti di un esemplare isolato o introdotto accidentalmente, ma di un segnale di conferma di quanto a suo tempo espresso da OSELLA (1969) a riguardo della ricchezza faunistica delle zone xerotemiche.

**Ringraziamenti**

Ringrazio il Dott. Attilio Carapezza (Palermo) per la conferma della determinazione di *D. flavoguttata* e Antonio De Angeli (Vicenza) per la lettura del testo.

**Bibliografia**

- MANCINI C. (1956) – Emitteri Eterotteri del Gargano e delle Tremiti con osservazioni sulle specie a distribuzione transadriatica. *Mem. Biogeografia Adriatica, III, 1956, Padova*, pag. 175.
- OSELLA G. (1969) – Contributo alla conoscenza della fauna delle oasi xerotemiche prealpine: i Rincoti Eterotteri. *Mem. Mus. Civ. St. nat. Verona, 17: 247-329*.
- SERVADEI A. (1967) – Fauna d'Italia. Rhynchota. Heteroptera, Homoptera Auchenorrhyncha. Catalogo topografico e sinonimico. Calderini, Bologna 851 pp.
- STICHEL W. (1955-1962) – Illustrierte Bestimmungstabellen der Wanzen. II. Europa, Berlin, 2173 pp.
- TAMANINI L. (1981) – Gli Eterotteri della Basilicata e della Calabria (Italia meridionale) (Hemiptera, Heteroptera). *Mem. Mus. Civ. St. nat. Verona, II ser.; A. Biologica, 3: 1-164*.
- TESCARI G. (1997) – Prima segnalazione per l'Italia nord-orientale di *Patapius spinosus* (Rossi, 1790) (Insecta Hemiptera Leptopodidae). *Studi e ricerche - Ass. Amici Museo Civ. Zannato, Montecchio Maggiore (Vicenza), 1997: 57-58*.

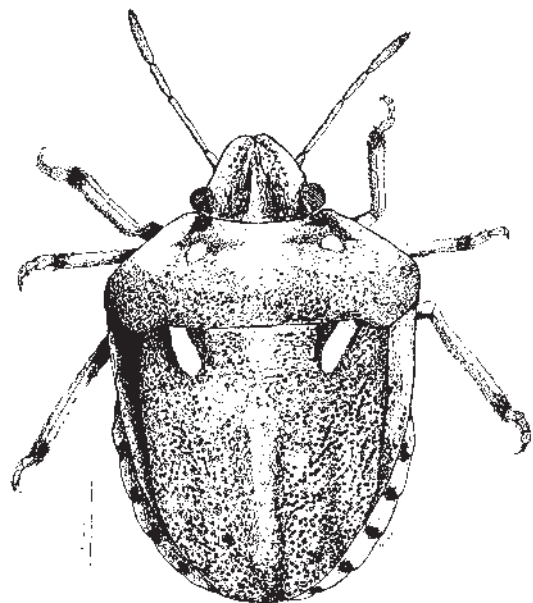


Fig.1 *Derula flavoguttata* Mulsant & Rey, 1856: *habitus*.

\*AENV Associazione Entomologica Naturalistica Vicentina, Vicenza, Italia. e-mail giutesca@tin.it

SEGNALAZIONI LICHENOLOGICHE PER LE ALPI ITALIANE CENTRO-ORIENTALI  
LICHENOLOGICAL RECORDS FROM ITALIAN CENTRAL-EASTERN ALPS

JURI NASCIMBENE\*

**Key words:** Lichens, Central-Eastern Alps

In questa nota breve si segnalano alcune specie licheniche rinvenute in diverse località dell'arco alpino italiano centro-orientale che costituiscono dei nuovi ritrovamenti per le flore regionali del Veneto, del Trentino-Alto Adige e della Lombardia (NIMIS, 2003). La nomenclatura e le abbreviazioni degli autori fanno riferimento alla seconda *checklist* dei licheni d'Italia (NIMIS & MARTELLOS, 2003).

**Repertorio**

***Acarospora nitrophila* H.Magn.**

Val de Saent - Parco Nazionale dello Stelvio (TN), 2760 m s.l.m., lungo il sentiero n° 104 - N 46°27'38" - E 10°44'16" - su roccia silicea in ambiente di curvuleto molto rado. Nuova per il Trentino Alto Adige.

***Aspicilia simoënsis* Räsänen**

Nei pressi del Passo Rolle - Parco Naturale Paneveggio - Pale di San Martino (TN), 2200 m s.l.m., su porfido (NASCIMBENE & CANIGLIA, 2003); val de Saent - Parco Nazionale dello Stelvio (TN), 2760 m s.l.m., lungo il sentiero n° 104 - N 46°27'38" - E 10°44'16" - su roccia silicea in ambiente di curvuleto molto rado. Nuova per il Trentino Alto Adige.

***Bacidia subincompta* (Nyl.) Arnold**

Pian Canaie - Foresta Demaniale Regionale del Cansiglio (BL), 1100 m s.l.m., su scorza di faggio. L'ambiente di raccolta è caratterizzato da un'elevata umidità e dalla presenza di vecchi faggi estesamente coperti da coltri muscinali e su cui si sviluppano le più tipiche specie del *Lobarion pulmonariae* Ochsner 1928. Nuova per il Veneto.

***Caloplaca australis* (Arnold) Zahlbr.**

Altopiano di Foses - Parco Naturale Dolomiti d'Ampezzo (BL), 2100 m s.l.m., su dolomia. Nuova per il Veneto.

***Caloplaca ferrarii* (Bagl.) Jatta**

Pra de Saent - Parco Nazionale dello Stelvio (TN), 1800 m s.l.m. - N 46°26'30" - E 10°45'58" - su un masso siliceo isolato. Nuova per il Trentino Alto Adige.

***Dermatocarpon arnoldianum* Degel.**

Altopiano di Foses - Parco Naturale Dolomiti d'Ampezzo (BL), 2100 m s.l.m., su dolomia. Nuova per il Veneto.

***Dimerella lutea* (Dicks.) Trevis.**

Pian Canaie - Foresta Demaniale Regionale del Cansiglio (BL), 1100 m s.l.m., su scorza di faggio. Nuova per il Veneto.

***Diplotomma nivale* (Bagl. & Carestia) Hafellner**

Val de Saent - Parco Nazionale dello Stelvio (TN), 1950 m s.l.m., lungo il sentiero denominato "Scalinata dei larici", su roccia silicea. Nuova per il Trentino-Alto Adige.

***Hymenelia ochrolemma* (Vain.) Gowan & Ahti**

Val de Saent - Parco Nazionale dello Stelvio (TN), 2560 m s.l.m., su massi silicei semisommersi in torrente alpino. Questa specie, che annovera fino ad ora una sola segnalazione per l'Italia (NIMIS, 2003), è nuova per il Trentino Alto Adige.

***Japewia tornoënsis* (Nyl.) Tønsberg**

Val de Saent - Parco Nazionale dello Stelvio (TN), 1950 m s.l.m., lungo il sentiero denominato "Scalinata dei larici"; su scorza di larice. Nuova per il Trentino Alto Adige.

***Lecanora admontensis* Zahlbr.**

Dosso d'Abramo - Riserva Naturale Integrale Tre Cime del Bondone (TN), 2000 m s.l.m., su calcare (NASCIMBENE *et. al.*, in pubbl.); Cordin delle Vette - Vette Feltrine (BL), 1900 m s.l.m., su calcare. Nuova per il Trentino-Alto Adige e per il Veneto.

In entrambe le stazioni è stata rinvenuta assieme a *Lecanora reuteri* Schaer., specie caratterizzata da un areale fortemente disgiunto e da una distribuzione frammentaria che va dalla Germania alla penisola Balcanica. Queste caratteristiche, probabilmente associabili anche a *L. admontensis*, potrebbero rifletterne lo status di relitti relegati in poche isole rifugio nel corso delle glaciazioni quaternarie (MERXMÜLLER & POELT, 1954; NIMIS, 1993). Altre specie riscontrate in entrambe le stazioni sono: *Caloplaca erodens* Tretiach, Pinna et Grube (TRETIACH *et al.*, 2003), *C. saxicola* (Hoffm.) Nordin, *Diplotomma epipolium* auct., *Xanthoria contortuplicata* (Ach.) Boistel e *X. elegans* (Link) Th.Fr.

***Lecanora rupicola* (L.) Zahlbr. ssp. *subplanata* (Nyl.) Leuckert & Poelt**

Monte Serodine - Parco Naturale dell'Adamello (BS), 2470 m s.l.m., su roccia silicea. Nuova per la Lombardia.

\*Via San Marcello, 21 - 32030 Feltre (BL), Italia.

### ***Lepraria flavescens* Clauzade & Cl.Roux**

Monte Grappa (BL), 1650 m s.l.m., su calcare; Busa delle Vette - Vette Feltrine (BL), 2000 m s.l.m., su calcare (conf. L. Baruffo - Trieste). Nuova per il Veneto.

### ***Pertusaria geminipara* (Th.Fr.) Brodo**

Altopiano di Foses - Parco Naturale Dolomiti d'Ampezzo (BL), 2100 m s.l.m., su resti vegetali. Si tratta di un lichene a distribuzione artico-alpina la cui presenza sulle Alpi italiane è probabilmente sottostimata (NIMIS, 2003). Nuova per il Veneto.

### ***Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James**

Val de Saent - Parco Nazionale dello Stelvio (TN), nei pressi del lago Sternai, 2600 m s.l.m. - N 46°27'57" - E 10°45'12". Il materiale è stato raccolto al suolo in ambiente perlacustre d'alta montagna caratterizzato dalla presenza di *Carex curvula* All. e *Salix herbacea* L. Specie nuova per il Trentino Alto Adige.

### ***Placynthiella oligotropa* (J.R.Laundon) Coppins & P. James**

Nei pressi del Passo Rolle - Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino (TN), 2100 m s.l.m., al suolo (NASCIMBENE & CANIGLIA, 2003). Nuova per il Trentino Alto Adige.

### **Ringraziamenti**

Desidero ringraziare il Prof. Pier Luigi Nimis (Trieste) per il suo prezioso contributo.

### **Bibliografia**

- MERXMÜLLER H., POELT J. (1954) - Beiträge zur Florengeschichte der Alpen. *Ber. bayer. bot. Ges.*, **30**: 91-101.
- NASCIMBENE J., CANIGLIA G. (2003) - Licheni del Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino, Ente Parco Naturale Paneveggio-Pale di San Martino, 97 pp.
- NASCIMBENE J., CANIGLIA G., DALLE VEDOVE M. (2003) - Indagini lichenologiche nella Riserva Naturale del Bondone (Trento): specie notevoli. *Studi Trent. Sc. Nat. - Acta Biologica, Trento*, in stampa.
- NIMIS P.L. (1993) - The Lichens of Italy. An annotated catalogue, Museo Regionale Scienze Naturali, Torino, Monografie, XII, 897 pp.
- NIMIS P.L. (2003) - Checklist of the Lichens of Italy 3.0., University of Trieste, Dept. of Biology, IN3.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- NIMIS P.L., MARTELLOS S. (2003) - A second checklist of the lichens of Italy with a thesaurus of synonyms, Museo Regionale di Scienze Naturali di Saint-Pierre - Valle d'Aosta, Monografie, 4, 192 pp.
- TRETIACH M., PINNA D., GRUBE M. (2003) - *Caloplaca erodens* [sect. *Pyrenodesmia*], a new lichen species from Italy with an unusual thallus type. *Mycological Progress*, **2**(2): 127-136.

## Supplemento didattico



“La Società Veneziana di Scienze Naturali ha sempre sviluppato un forte impegno verso la didattica, dalle settimane naturalistiche degli anni settanta ai numerosi supplementi pubblicati fino ad oggi. La diffusione della cultura scientifica nelle scuole ed il coinvolgimento degli studenti nelle attività del naturalista è da sempre infatti una attività primaria della nostra associazione. Tuttavia si sono sempre separate le pubblicazioni scientifiche, raccolte nel nostro periodico “Lavori” da quelle didattico - divulgative, distribuite ai soci come supplemento degli atti scientifici.

Ci è sembrato quest'anno di dover fare un'eccezione, inserendo nel volume 29, anche se come parte a sè stante, i risultati dell'esperienza didattica fatta con gli studenti del liceo scientifico “Giordano Bruno” di Mestre. La peculiarità dell'esperienza, gli strumenti usati, la sua valenza formativa, come bene ha evidenziato Giuseppe Gurnari nel suo articolo, meritavano di essere presentati ai nostri soci. L'entusiasmo, l'impegno ed il rigore scientifico mostrato in laboratorio, in campagna e nella relazione tenuta al Museo di Storia naturale dai tre studenti autori dell'articolo qui pubblicato meritava di essere premiato con il suo inserimento negli atti della Società.

A loro va il nostro augurio di poter sviluppare questo interesse anche in seguito, ottenendo quelle gratificazioni che solo le Scienze naturali sanno dare.”

## DAL MARTELLO DA GEOLOGO AL MICROSCOPIO ELETTRONICO A SCANSIONE

GIUSEPPE GURNARI\*

**Percorsi di Mineralogia:** un'esperienza di collaborazione fra Scuola, Università e realtà territoriali

### Considerazioni iniziali

La mineralogia, nei curricoli della Scuola Secondaria Superiore, rappresenta un argomento "di frontiera"; esso, infatti, è generalmente considerato:

- *ostico* per i docenti non mineralogisti
- *arido* per gli studenti (simmetrie, gruppi...)
- *noioso*: bisogna districarsi fra silicati e non, disposizioni spaziali varie...
- *poco invitante*, con quelle composizioni chimiche impossibili da ricordare e quei nomi bizzarri

Ciò contribuisce a considerare poco e male alcuni degli oggetti naturali più affascinanti, che da sempre hanno acceso la curiosità e la fantasia dell'uomo; infatti i cristalli sono stimolanti sotto diversi punti di vista:

- sono colorati
- hanno delle forme straordinarie
- hanno assunto significati che vanno oltre quelli strettamente pratici; sono stati impiegati, infatti, per impreziosire, o come talismani o addirittura per curare

Inoltre i minerali hanno un posto di rilievo nella storia e nell'economia essendo stati utilizzati sin dai tempi più antichi per ricavarne altra materia (metalli, coloranti...).

Per i minerali (certo, non tutti) – e per le risorse economiche ad essi collegati – si sono approfondite conoscenze scientifiche, si sono costruite opere anche notevoli, purtroppo si sono combattute guerre.

Un'altra riflessione riguarda i concetti di "naturale" e "artificiale"; spesso, in modo piuttosto semplicistico, sono considerati "artificiali" gran parte degli oggetti che ci circondano.

Ma non è così: accanto ad oggetti e materiali derivati da processi di sintesi chimica, possiamo riconoscerne altri di natura biologica oppure ottenuti da minerali grezzi o appena lavorati

### Il Progetto Extracurricolare

Attraverso la proposta extracurricolare dei "Percorsi di Mineralogia" si è inteso offrire ad una cinquantina di studenti ciò che normalmente la scuola non può dare (o può dare con difficoltà): approfondimenti sul campo, presenza di due o più esperti, uso di strumenti d'avanguardia, soprattutto tempo (per apprendere, riflettere, applicare e produrre). Gli scopi sono stati:

- stimolare la curiosità degli studenti
- rafforzare l'interesse per gli studi scientifici

- proporre delle riflessioni

- o sui concetti di naturale/artificiale
- o sull'impiego dei minerali in oggetti di uso quotidiano (dalle lastre di vetro delle finestre, alla grafite delle matite, al talco)
- o sul senso di "visione" veicolata da segnali diversi: luce visibile (occhio, microscopio ottico), elettroni e raggi X (microscopi elettronici)

Gli obiettivi del progetto sono stati individuati in:

- rafforzare le conoscenze specifiche
- utilizzare le stesse conoscenze per trasferirle in situazioni operative
- sviluppare abilità pratico-operative, attraverso l'utilizzo di materiali e strumenti diversi
- produrre brevi comunicazioni di carattere scientifico
- non certo preparare dei mineralogisti !

### Le collaborazioni

Al progetto "Percorsi di Mineralogia" del Liceo Scientifico G. Bruno hanno collaborato

- l'Università di Cà Foscari, Venezia che ha messo a disposizione la preziosa consulenza del Prof. S. Polizzi e i laboratori di microscopia elettronica del Dipartimento di Scienza e Tecnologia dei Materiali

- la Società Veneziana di Scienze Naturali, che ha offerto il materiale didattico e la consulenza del Presidente, Prof. GP. Braga (del Dipartimento di Geologia dell'Università di Padova) e del sig. S. Citon, Consigliere per le Scienze della Terra (tecnico del Dipartimento di Mineralogia dell'Università di Padova)

### Le attività

1) agli studenti è stato proposto di studiare dei materiali che non fossero di provenienza anonima.

Un incontro è stato perciò dedicato ai "modi" in cui si formano i minerali e ai "luoghi" nei quali preferenzialmente si ritrovano.

In particolare è stata presa in esame la zona dei Colli Euganei, della quale è stata presentata – con l'ausilio di carte geologiche, diapositive e brevi filmati – la storia geologica

2) un secondo incontro è stato dedicato ad una uscita di un'intera giornata sui Colli Euganei.

La mattinata è stata spesa in attività di campionamento in una cava di trachite; in particolare è stato richiesto agli studenti di selezionare campioni con piccolissime geodi contenenti cristalli.

\* Liceo Scientifico Statale "Giordano Bruno", via Baglioni 26 – 30173 Mestre - Venezia, Italia

Al pomeriggio, cartine alla mano, sono stati ripresi *in loco* alcuni dei concetti presentati nel primo incontro

- 3) un terzo incontro si è svolto nell'aula di Scienze del Liceo. Utilizzando gli stereomicroscopi binoculari e i manuali di mineralogia a disposizione gli studenti, guidati dagli insegnanti, hanno selezionato i materiali migliori tra quelli campionati in cava
- 4) in un quarto incontro sono state richiamate agli studenti alcune nozioni teoriche che stanno alla base della costruzione e del funzionamento dei microscopi elettronici a trasmissione (TEM) e a scansione (SEM). L'esposizione è stata supportata da materiale cartaceo e video. In particolare è stata sottolineata agli studenti la possibilità, attraverso il SEM, di conoscere la composizione chimica dei materiali esaminati. Questo è molto importante, poiché questo microscopio è generalmente conosciuto solo per le splendide immagini che permette di ottenere, mentre le sue possibilità sono ben altre
- 5) in un quinto incontro gli studenti, a gruppi di 5-6 studenti, sono stati ospiti dell'Università di Cà Foscari e hanno avuto la possibilità di analizzare i materiali selezionati con strumenti che nessun laboratorio scolastico possiede. I campioni sono stati osservati al SEM con elettroni secondari, retrodiffusi e raggi X. Le immagini dei campioni e i diagrammi relativi alla loro composizione sono stati registrati attraverso un apposito *software*
- 6) L'incontro conclusivo, al Liceo Bruno, è servito per riepilogare il percorso effettuato e per mettere a punto

sia la relazione che due studenti avrebbero tenuto al Convegno di Mineralogia della Società Veneziana di Scienze Naturali, sia per focalizzare i punti che altri studenti avrebbero inserito nella traccia di colloquio pluridisciplinare d'esame

### Conclusioni

I Percorsi di Mineralogia hanno rappresentato una proposta articolata, nella quale al valore didattico si somma quello orientativo.

Muovendosi lungo più direzioni, infatti, sono state poste alla considerazione degli studenti tematiche che vanno oltre i contenuti specifici:

- il confronto micro-macro
- gli approcci storico-sperimentali alla conoscenza
- il metodo scientifico come *fil rouge* fra territorio e laboratorio
- la riflessione sul senso della ricerca scientifica

Hanno inoltre dimostrato, una volta di più, come l'apertura di interazioni scuola-territorio-università rappresenti una strada ricca di occasioni, sia didattiche che professionali.

---

Di seguito è pubblicato un breve resoconto sul progetto "Percorsi di Mineralogia", curato da alcuni degli studenti partecipanti e che ricalca nelle sue linee essenziali la relazione che essi stessi hanno presentato, nel gennaio 2003, al Convegno di Mineralogia organizzato dalla Società Veneziana di Scienze Naturali.

## PERCORSI DI MINERALOGIA

MARCO F. BIAGIOLI\*, CAMILLA CALLEGARO\*, MATTEO CARRARETTO\*

Le ragioni che hanno portato alla progettazione e alla realizzazione del progetto didattico "Percorsi di Mineralogia" sono svariate.

La prima, riavvicinare, per quanto possibile, l'uomo alla natura, lasciando agli studenti, alle loro famiglie e ai loro amici che avessero voluto partecipare all'esperienza, l'opportunità per riflettere proprio sulla natura, dalla quale c'è stato un drammatico e profondo distacco.

La seconda, offrire un'attività comunque d'approfondimento, articolata in una conferenza preparatoria, un'uscita didattica appositamente studiata e un esame con l'uso del microscopio elettronico a scansione, il cui utilizzo non è un'esperienza così frequente nell'attività scolastica dei licei italiani.

L'attività è stata particolare, poiché la mineralogia è un tema dai diversi aspetti: da un lato può non essere entusiasmante giacché è un argomento ostico e difficile per gli studenti. Tuttavia lo studio dei minerali è un argomento particolarmente affascinante e stimolante; si pensi al fatto che i minerali sanno catturare l'attenzione per i loro straordinari colori e forme particolarissime. La loro storia, poi, è assai lunga e da sempre accompagna il cammino dell'uomo. Dunque il fine ultimo del corso era adoperare le conoscenze già in possesso degli studenti per fare una piccola invasione nel mondo dei minerali.

Dopo la conferenza preparatoria, tenuta da uno dei nostri docenti, Fabrizio Bizzarini e da Simone Citon (tecnico dell'Istituto di Mineralogia dell'Università di Padova), ci siamo recati presso la cava di Monte Merlo, a nord-est dei Colli Euganei, da sempre rinomata per la trachite che vi si estrae e abbiamo prelevato alcuni campioni di questa roccia per sottoporli ad analisi con l'uso del microscopio elettronico a scansione, messi gentilmente a disposizione dall'Università Ca' Foscari di Venezia.

La trachite (Fig. 1) è una roccia magmatica effusiva, in altre parole una roccia la cui formazione è da attribuirsi alla rapida solidificazione del magma in risalita. Da un tale processo di raffreddamento si genera una roccia porosa e ricca di cavità (dette *geodi*), la cui struttura è detta *struttura porfirica*. La trachite si costituisce di una pasta di fondo amorfa di feldspati o di natura vetrosa, contenente cristalli piccolissimi, dentro la quale sono rimasti invischiati dei *fenocristalli* (cristalli più grandi), la cui solidificazione è precedente, probabilmente risalente al periodo in cui il magma è affiorato. I fenocristalli sono usualmente dei silicati ferro-magnesiaci o di calcio, più precisamente dei pirosseni e dei fillosilicati. All'interno delle geodi, in altre parole le cavità della pietra, si possono poi trovare altri minerali quali calcite, tridimite e vari anfiboli.

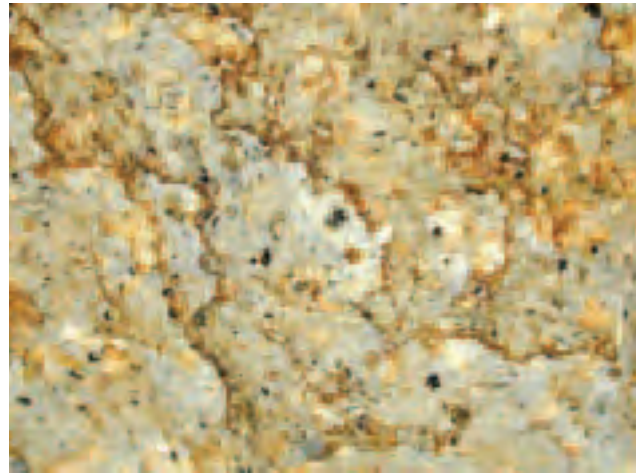


Fig. 1 - Particolare di un campione di trachite con la tipica struttura porfirica.

Le caratteristiche della trachite, ovvero la natura cristallina, l'omogeneità e la granularità della struttura, la rendono particolarmente resistente, conferendole un'elevata resistenza meccanica, e al tempo stesso facilmente lavorabile; doti per la quale è eccellente materiale da costruzione e da pavimentazione delle strade. La pavimentazione di Venezia è quasi completamente costituita da trachite. In base alla composizione le trachiti si distinguono in trachiti della serie normale e trachiti alcaline. Le prime sono caratterizzate da una pasta di fondo calcica che manca nelle seconde; in queste sono invece presenti feldspatoidi, come sodalite e noseana e anfiboli sodici. Numerosi sono i termini di passaggio tra i due tipi di trachiti. Le trachiti normali sono rocce olocristalline, di colore grigio o giallognolo, con evidente struttura fluidale e scarsi elementi femici. Famose sono le trachiti dei Colli Euganei utilizzate per lastricati e come materiale da costruzione. Più abbondanti e caratterizzate da chimismo più basico e da più numerosi minerali femici sono le trachiti diffuse nell'Italia centro-meridionale: le toscane del monte Amiata, le vulsinite presenti nei dintorni del lago di Bolsena, le ciminitine dei monti Cimini nel Lazio. Le trachiti alcaline sono rocce di colore grigio o bluastrò in cui sono presenti anfiboli sodici, tipo arfvedsonite e riebeckite, anche in cristalli aciculari nella massa di fondo.

Per l'analisi dei campioni estratti alla cava (Fig. 2), come già detto, si è fatto uso dei microscopi elettronici dell'Università Ca' Foscari di Venezia, utilizzati sotto la supervisione del prof. Stefano Polizzi.

Il principio d'ogni microscopio ottico è che la luce possa evidenziare l'oggetto da esaminare, e lo si possa

\* Liceo Scientifico Statale "Giordano Bruno", via Baglioni 26 – 30173 Mestre - Venezia, Italia.

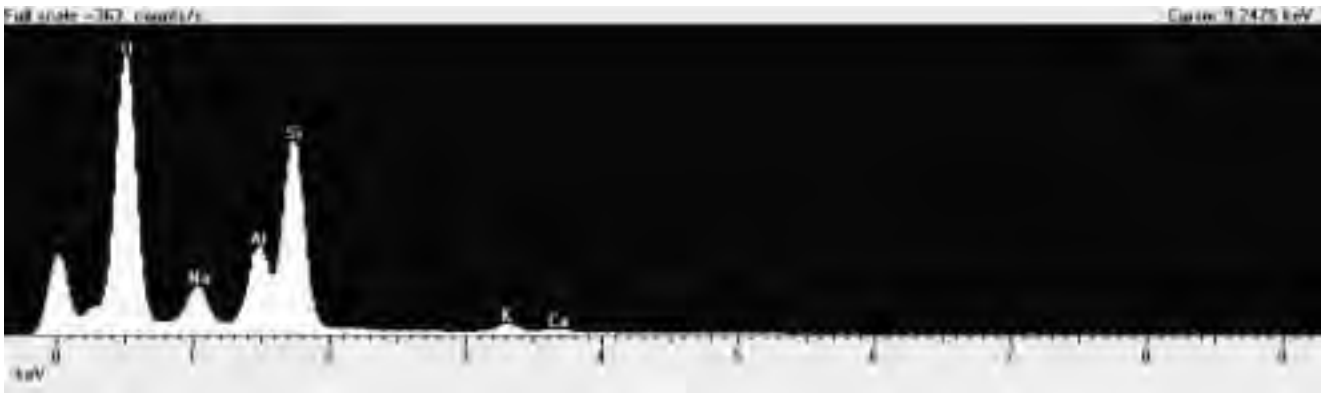


Fig. 2 - Specie chimiche e loro frequenza evidenziate su un fenocristallo tramite l'analisi dello spettro dei raggi X degli elettroni secondari.

ingrandire con un sistema di lenti. La luce è un'onda, ogni oggetto che sia più piccolo della lunghezza d'onda della luce non lo possiamo apprezzare, ci sfugge. Ma la luce è anche una radiazione elettromagnetica, perciò, potendo usare una radiazione elettromagnetica di lunghezza d'onda inferiore, ovvero più frequente, siamo in grado di superare le potenzialità del microscopio ottico. Sfruttando la natura dell'elettrone, sia di particella che d'onda, circa nel 1930, si costruì il primo microscopio elettronico a trasmissione, il cui principio è lo stesso di quello del microscopio ottico, cambia solo la radiazione. Da un filamento (detto anche cannone elettronico), che viene reso incandescente si liberano elettroni che vengono accelerati applicando una forza elettromotrice d'alcune decine di migliaia di volt.

Questi elettroni ad altissima velocità ed energia vengono diretti sopra il campione tramite un sistema di lenti magnetiche, cosiddette perché non sono delle lenti ma dei campi magnetici.

Il fascio d'elettroni così prodotto è focalizzato verso il campione, lo attraversa e viene raccolto da delle altre lenti magnetiche poste sul fondo del tubo, poi attraverso un elaboratore si può vedere l'immagine prodotta dal microscopio su uno schermo. Due avvertenze si debbono assolutamente seguire nell'eseguire questo genere di osservazione; la prima è di produrre campioni da osservazione molto sottili, giacché gli elettroni li devono attraversare, la seconda è di far muovere il flusso di elettroni in un ambiente vuoto

o prossimo alla vuotezza, poiché anche un solo atomo estraneo può urtare e diffrazzare il flusso di elettroni inficiando l'intera osservazione.

All'incirca negli anni '60 ebbe origine il microscopio elettronico a scansione (*Scanning electron microscope* o SEM), che si basa sullo stesso principio, con la differenza che i campioni, in questo caso, sono diversi: non sono più sottili talché vengano attraversati dagli elettroni, ma sono preparati in maniera tale che gli elettroni vi rimbalzino, per questo debbono essere anidri e conduttivi. Dal cannone elettronico si produce un flusso di elettroni primari, che si muovono sulla superficie del campione e in parte rimbalzano e in parte restano intrappolati all'interno di esso. Gli elettroni che tornano indietro, dopo aver rimbalzato contro il preparato, sono detti retrodiffusi.

L'azione degli elettroni incidenti fa sì che alcuni degli elettroni del campione saltino via da esso producendo un flusso di raggi X. I raggi X emessi dagli atomi di un oggetto in esame, investito da un fascio di elettroni con sufficiente energia, hanno frequenze diverse a seconda della specie chimica emittente. Questi elettroni che vanno a costituire il fascio di raggi X sono detti elettroni secondari.

Dall'analisi dello spettro dei raggi X, poiché ogni specie chimica produce uno spettro diverso, siamo in grado di venire a sapere, tramite uno strumento posto nella camera



Fig. 3 - Tridimite in abito esagonale nella Trachite di Zovon, il lato dei cristalli è di circa 3 mm.

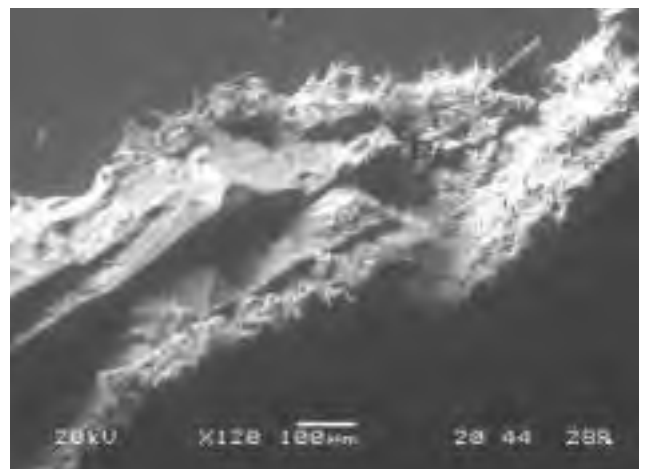


Fig. 4 - Particolare dello spessore di un cristallo di tridimite, con cristallizzazioni secondarie, visto al SEM, la barra centrale indica l'ingrandimento.

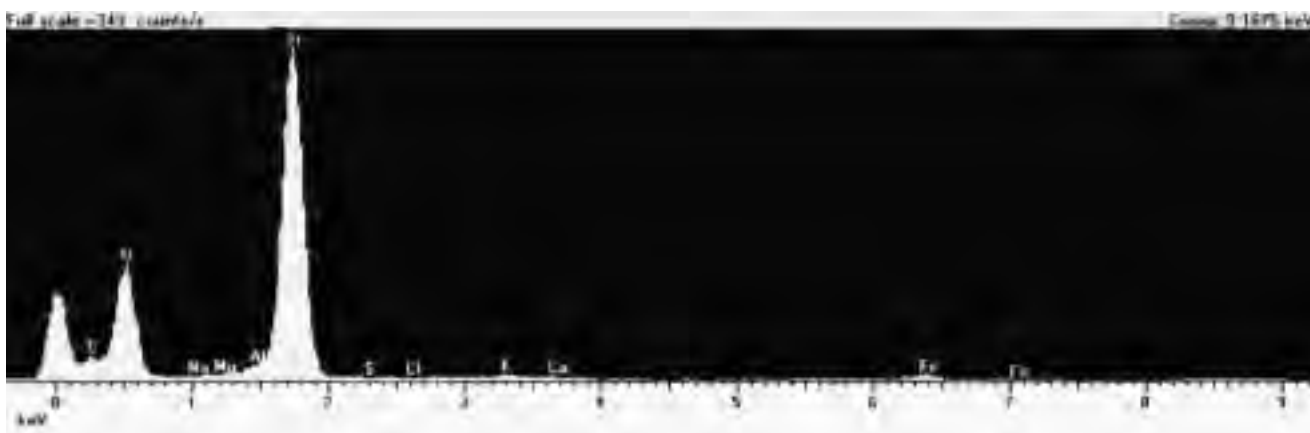


Fig. 5 - Grafico della frequenza delle specie chimiche individuate in un campione di trachite di Monte Merlo.

in cui avviene il bombardamento elettronico, strumento che analizza lo spettro della radiazione emessa, la composizione della specie chimica all'interno della camera.

Le caratteristiche del microscopio elettronico a scansione consentono di ottenere due diversi risultati, entrambi grandemente suggestivi: da un lato l'analisi chimica dei preparati, *ut super diximus*, dall'altro immagini ad alta risoluzione e con profondità di campo, consentendoci di ottenere immagini tridimensionali e ritoccabili a colore (figg. 4, 5). Celebri sono queste foto, poiché le vediamo in tutte le riviste scientifiche; per queste il microscopio elettronico a scansione è divenuto famoso senza essere conosciuto nel suo funzionamento.

I preparati che afferiscono all'uso di questo genere di microscopio elettronico seguono una preparazione particolare: nel microscopio elettronico a scansione sono tridimensionali. Inoltre debbono essere precedentemente disidratati e ricoperti con metalli pesanti, preferibilmente oro (Au), che consente il rimbalzo degli elettroni ed evita l'accumularsi degli elettroni stessi sulla superficie del campione. Un tale accumulo disturberebbe notevolmente l'immagine.

Il potere d'ingrandimento del microscopio elettronico a scansione e del microscopio elettronico a trasmissione è notevolmente dissimile. Il microscopio elettronico a scansione, per fornire immagini molto belle, profonde e ritoccabili a colore, ingrandisce fino ad un massimo di duecentocinquanta volte, laddove il microscopio elettronico a trasmissione ha un potere in ordine a circa un milione d'ingrandimenti.

Abbiamo eseguito l'analisi di un campione di ematite e, esaminando lo spettro, ci si è resi conto del fatto che questa è un composto d'ossidi di ferro (Ossido ferrico:  $Fe_2O_3$ ). L'aver potuto eseguire l'analisi in prima persona ha una valenza didattica differente che vedere lo spettro già riportato in un manuale.

Dall'analisi dello spettro della trachite, tratto dal sito telematico di cava Monte Merlo, risulta che questa è un composto di silicati d'alluminio con presenze di cloro, calcio e sodio, evidentemente riferite ai fenocristalli; la qual cosa abbiamo verificato eseguendo l'analisi chimica con il microscopio elettronico a scansione.

Si ringraziano per la fattiva collaborazione i professori Fabrizio Bizzarini, Giuseppe Gurnari e Stefano Polizzi

## Indice

### Lavori

- 1 RAFFONE GIANNI - *Hilara Pseudoflavipes* n. sp. dell'Appennino toscano (Diptera, Empididae) ..... pagina 5
- 2 VANIN STEFANO, CANETTI NICOLA, TURCHETTO MARGHERITA - Osservazioni sulla fauna ditterologica del ghiacciaio della Marmolada (Italia, Dolomiti) ..... pagina 9
- 3 SCARTON FRANCESCO, VALLE ROBERTO, BALDIN MARCO, SCATTOLIN MARIO - La nidificazione del Fratingo *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758 e del Fraticello *Sterna albifrons* Pallas, 1794 lungo i litorali del Comune di Venezia: un triennio di censimenti ..... pagina 17
- 4 GUZZO NICOLA, VERNIER EDOARDO - Osservazioni sulla storia naturale di una colonia di Vespertilio smarginato, *Myotis emarginatus* (Geoffroy, 1806) in una cavità artificiale del Veneto ..... pagina 23
- 5 TOLOMIO CLAUDIO - Sul fitoplancton del bacino nord della Laguna di Venezia (ricerche stagionali in fase di quadratura e di sizigia) ..... pagina 37
- 6 CURIEL DANIELE, SCATTOLIN MARIO, GENTILIN SILVIA, MARZOCCHI MARA - Le macroalghe dei substrati duri delle isole della Laguna di Venezia ..... pagina 47
- 7 CURIEL DANIELE, CHECCHIN EMILIANO, DRI CHIARA, MIOTTI CHIARA, BELLEMO GIORGIO, RISMONDO ANDREA, SCATTOLIN MARIO, MARZOCCHI MARA - Brevi note su alcuni ritrovamenti algali per la Laguna di Venezia ..... pagina 59
- 8 MENARINI FRANCESCA, CHIESURA LORENZONI FRANCESCA, VILLANI MARIACRISTINA - Studio floristico in un settore del versante meridionale del Monte Venda (Colli Euganei) ..... pagina 63
- 9 TOMASI DAVIDE, CANIGLIA GIOVANNI - La vegetazione de "le Poscole": importante sito di biodiversità in provincia di Vicenza (N-E Italia) ..... pagina 71
- 10 PADOAN STEFANIA, CANIGLIA GIOVANNI - L'oasi di Valle Averte (Venezia). Flora e lineamenti della vegetazione ..... pagina 79
- 11 BIZIO ENRICO, LOSI CRISTIANO, ROBICH GIOVANNI - Ricerche biologiche nella riserva naturale del W.W.F. di Valle dell'Averte. 8 - La micoflora. (III contributo alla conoscenza della flora micologica della Laguna di Venezia) ..... pagina 89
- 12 DONNICI SANDRA, SERANDREI BARBERO ROSSANA - Paleogeografia e cronologia dei sedimenti tardopleistocenici ed olocenici presenti nel sottosuolo di Valle Averte (Laguna di Venezia, bacino centrale) .... pagina 101
- 13 BESCHIN CLAUDIO, BUSULINI ALESSANDRA, DE ANGELI ANTONIO, TESSIER GIULIANO - The Eocene decapod crustacean fauna of the "Main" quarry in Arzignano (Vicenza) - NE Italy) with the description of a new species of raninidae ..... pagina 109
- 14 DE ANGELI ANTONIO, BESCHIN CLAUDIO - *Nucilobus bericus* sp. nov., nuovo crostaceo leucosiidae dell'Eocene superiore del Veneto (Vicenza - Italia Settentrionale) ..... pagina 119

### Note brevi

- 15 TESCARI GIUSEPPE - *Derula flavoguttata* Mulsant & Rey, 1856, nuovo pentatomide per il Veneto (Italia Settentrionale) (Insecta: Heteroptera, Pentatomidae) ..... pagina 125
- 16 NASCIMBENE JURI - Segnalazioni lichenologiche per le Alpi italiane Centro-Orientali ..... pagina 127

### Supplemento didattico

- 17 GURNARI GIUSEPPE - Dal martello da geologo al microscopio elettronico a scansione ..... pagina 133
- 18 BIAGIOLI MARCO F., CALLEGARO CAMILLA, CARRARETTO MATTEO - Percorsi di mineralogia ..... pagina 135