

ISSN 0392-9450



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

**Lavori**  
Vol. 28

*Venezia, 23 febbraio 2003*

## **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, Lorenzo Munari, Enrico Negrisolò, Michele Pellizzato

**Direttore responsabile della rivista:** Alberto Vitucci



RICORDO DI PAOLO CESARI  
NEL DECIMO ANNIVERSARIO DELLA SCOMPARSA (1993-2003)

ENRICO RATTI

Dieci anni orsono, il 29 marzo 1993, si spegneva nella sua Venezia Paolo Cesari, malacologo e naturalista tra i più rappresentativi nel panorama scientifico veneziano del XX secolo.

Socio fondatore e presidente della Società Veneziana di Scienze Naturali, conservatore onorario per la malacologia del Museo civico di Storia Naturale di Venezia, ricoprì cariche sociali anche nell'Unione Malacologica Italiana e nella Società Italiana di Malacologia.

Ritornato stabilmente a Venezia all'inizio degli anni '70, Paolo Cesari galvanizzò con il suo entusiasmo e le sue capacità organizzative la cerchia, sino allora ristretta, di naturalisti e studiosi operanti nell'ambito del Museo di Storia Naturale, attirando verso le discipline naturalistiche e verso il Museo un numero sempre crescente di giovani, di appassionati, di ricercatori. La sua forte personalità influenzò in modo marcato per un ventennio l'ambiente naturalistico veneziano.

La figura dell'uomo e dello studioso, la produzione scientifica e le attività nel campo della ricerca e della didattica naturalistica sono state messe in risalto da BONOMETTO (1993), CESARI (1993), GIUSTI (1993), RATTI (1993) e MIZZAN (1996).

Oggi, a dieci anni dalla sua scomparsa, constatiamo con soddisfazione che quanto fu ideato, costruito ed organizzato da Paolo Cesari gli sopravvive, pur attraverso i grandi cambiamenti che hanno caratterizzato la nostra epoca.

La Società Veneziana di Scienze Naturali, e la rivista "Lavori", infatti, dopo 28 anni tuttora fioriscono. Anche la didattica naturalistica per le scuole, cui dedicò tanto tempo ed entusiasmo, è ormai un'attività istituzionale nei programmi del Comune di Venezia.

Le ricerche malacologiche lagunari, alle quali diede un contributo determinante, proseguono ad opera soprattutto di suoi ex allievi e collaboratori, ed il catalogo dei molluschi della Laguna di Venezia è divenuto una moderna banca dati informatica costantemente aggiornata dai ricercatori del Museo.

La sua importante collezione malacologica è custodita, come da sua volontà, nel Laboratorio di Malacologia del



Paolo Cesari

Museo di Storia Naturale di Venezia, a disposizione degli studiosi.

L'opera di Paolo Cesari non è stata quindi vana, e rimane a testimoniare le eccezionali qualità morali e la statura scientifica di una persona indimenticabile.

**BIBLIOGRAFIA**

- BONOMETTO L. (1993) - In ricordo di Paolo Cesari. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.* **19**: 3-9.
- CESARI L. (1993) - Paolo Cesari. *Boll. Malacologico* **29**: 2-4.
- GIUSTI F. (1993) - [senza titolo]. *Boll. Malacologico* **29**: 1.
- MIZZAN L. (1996) - In memoria di Paolo Cesari - I molluschi lagunari e costieri del veneziano. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia* **45** (1994) 1996: 71-122.
- RATTI E. (1993) - In memoria di Paolo Cesari. *Boll. Mus. Civ. Stor. Nat. Venezia* **42** (1992) 1993: 7.





## Società Veneziana di Scienze Naturali

c/o Museo Civico 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. 28

Venezia  
23 febbraio 2003



ALEOCHARINAE DELL'ISOLA DI PALAWAN (FILIPPINE)  
(COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE)\*

ROBERTO PACE\*

**Key words:** Insecta, Coleoptera, Staphylinidae, Aleocharinae, Taxonomy, New Species, Palawan.

**Riassunto**

È studiata una collezione di Aleocharinae di Palawan, conservata nel Museo di Storia Naturale dell'Università Humboldt di Berlino. Sono riconosciute quattro tribù (Gyrophaenini, Homalotini, Diestotini e Aleocharini), cinque generi (*Sternotropa*, *Stenomastax*, *Coenonica*, *Diestota*, *Aleochara*) e otto specie. Due specie sono descritte come nuove. Tutte le nuove specie sono illustrate ed è data una chiave per la loro determinazione.

**Abstract**

**Aleocharinae from Palawan Island (Philippines) (Coleoptera, Staphylinidae).**

A collection of Aleocharinae from Palawan is studied, preserved in the Museum of Natural History of the University Humboldt in Berlin. Five tribes (Gyrophaenini, Homalotini, Diestotini and Aleocharini), four genera (*Sternotropa*, *Stenomastax*, *Coenonica*, *Diestota*, *Aleochara*) and eight species are recognized. Two species are described as new. All new species are illustrated and a key is given for their identification.

**Introduzione**

Palawan è l'isola delle Filippine situata a SO di Mindoro. È lunga meno di 450 Km e larga al massimo 39. Si protende quasi come un ponte tra l'arcipelago filippino e il Borneo. I suoi rilievi che superano i 2000 m d'altitudine sono coperti di foreste. Le valli e le pianure costiere sono coltivate.

Bernhauer in suoi lavori del 1912, 1915, 1916, 1916a e 1928, dedicati alla famiglia Staphylinidae delle Filippine, descrive anche Aleocharinae, di cui solo tre specie provenienti da Palawan: *Diestota punctata* Bernhauer, 1928, *Diestota palawanensis* Bernhauer, 1928 e *Coenonica philippina* Bernhauer 1916. Ho esaminato l'olotipo di quest'ultima specie perché critica, vale a dire non facilmente identificabile con la sola descrizione. Dopo la pubblicazione di questi lavori di Bernhauer, segue un notevole intervallo in cui non sono pubblicate Aleocharinae delle Filippine, Palawan compresa. Nel 1971 Sawada pubblica una piccola collezione di Aleocharinae delle Filippine, di cui nessuna specie proviene da Palawan. Pure nel mio recente lavoro dedicate alle Aleocharinae delle Filippine (Pace, 1990), non vi è la citazione di esemplari provenienti da Palawan. Il primo lavoro dedicato espressamente alle Aleocharinae di Palawan è stato da me pubblicato quattro anni dopo (Pace, 1994). In esse descrivo due nuove specie: *Gyrophaena daccordii* Pace, 1994 e *Apimela zorzinii* Pace, 1994. Entrambe appartengono a generi mai prima segnalati per quest'isola.

Bernhauer nei cinque lavori citati descrive varie nuove specie appartenenti a quasi tutte le sottofamiglie di Staphylinidae, su esemplari provenienti per lo più dalle raccolte effettuate dal prof. C.F. Baker, residente a Los Baños, sulla riva della Laguna de Bay, immediatamente a

SE di Manila. Bernhauer cita come raccogliitore di Staphylinidae delle Filippine, anche un certo Böttcher. Ma Aleocharinae raccolte da costui non sono citate. È ricordato come raccogliitore di Staphylinidae solo di altre sottofamiglie.

Depositata nelle collezioni del Museo di Storia Naturale dell'università Humboldt di Berlino, era conservata una piccola collezione di Aleocharinae provenienti unicamente da Palawan e raccolte dal suddetto Böttcher nel 1913. Essa mi è stata affidata in studio dal dr. Manfred Uhlig del suddetto Museo. In base ai risultati del mio esame, si evidenzia che Böttcher per le sue raccolte non si è inoltrato nelle alte foreste dell'isola, ancora inesplorate per quanto riguarda le Aleocharinae. È nelle foreste d'alta quota che Aleocharinae più o meno endemiche sono insediate. Ciò per analogia con le montagne del Borneo, le cui Aleocharinae sono state da me studiate. Böttcher forse si è limitato a raccogliere esemplari planiziali, in quanto un buon numero delle specie da lui raccolte appartengono a specie a larga distribuzione geografica, se non cosmopolite. Due sole specie, forse volate occasionalmente dalle foreste montane alla pianura, sono nuove per la scienza. Una appartiene a un genere (*Sternotropa* Cameron, 1920), nuovo per Palawan. È però noto delle altre isole delle Filippine con le specie *S. ousseti* Pace, 1990, *S. deharvengi* Pace, 1990, *S. inconveniens* Pace, 1990, *S. alternata* Pace, 1990 e *S. igorotorum* Pace, 1990. Queste specie provengono prevalentemente da alta quota (intorno ai 2000 m). Un'ecologia simile presentano anche le sette specie di *Sternotropa* del vicino Borneo, ancora da me da pubblicare, come quelle del Nepal da me già pubblicate. Ciò è a sostegno dell'impressione che la nuova specie di

\* 174° Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae.

\*\* Via Vittorio Veneto, 13-37032 Monteforte d'Alpone (Verona), Italia.



*Sternotropa* di Palawan, qui descritta, sia volata o fluitata da foreste d'alta quota alla pianura, dove Böttcher l'ha raccolta. Infatti la distanza delle foreste montane dalla costa della stessa isola è breve.

Gli olotipi delle nuove specie sono conservati nelle collezioni del Museo di Storia Naturale dell'università Humboldt di Berlino (MSNB).

### Elenco sistematico delle tribù, dei generi e delle specie

#### GYROPHAENINI Kraatz, 1856

*Sternotropa palawanicola* n. sp.

#### HOMALOTINI Heer, 1839

*Stenomastax nigrescens* (Fauvel, 1905)

*Homalota nigrescens* Fauvel, 1905: 147

*Stenomastax nigrescens*: Cameron, 1939: 170; Pace, 1992: 120; Pace, 1998: 142; Pace, 2000: 41; Pace, 2001:136

58 es., N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher.

DISTRIBUZIONE. India, Thailandia, Cina, Sumatra, Singapore, Malaysia, Giava, Sabah e Vietnam. Nuova per Palawan.

*Stenomastax cribrum* (Fauvel, 1878)

*Thectura cribrum* Fauvel, 1878 : 297

*Stenomastax cribrum* Cameron, 1939: 177; Pace, 1998: 142

1 ♂ e 4 ♀♀, N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher.

DISTRIBUZIONE. India, Cina, Singapore, Filippine, Nuova Guinea

*Coenonica absurda* Pace, 1998

*Coenonica absurda* Pace, 1998: 183

2 ♂♂, N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher.

DISTRIBUZIONE. Specie finora nota solo di Hong Kong.

*Coenonica palawanensis* n. sp.

#### DIESTOTINI Mulsant & Rey, 1871

*Diestota testacea* (Kraatz, 1859)

*Bolitochara testacea* Kraatz, 1859: 17

*Diestota testacea*: Fauvel, 1905: 86; Cameron, 1939: 164; Pace, 1984: 15; Pace, 2000: 41

7 es., N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher.

DISTRIBUZIONE. Mascarene e regione orientale. Qualche esemplare, importato, è stato raccolto in Francia.

#### ALEOCHARINI Fleming, 1821

*Aleochara (Xenochara) puberula* Klug, 1833

*Aleochara puberula* Klug, 1833: 139

*Aleochara (Xenochara) puberula*: Klimaszewski & Jansen, 1993: 72; Pace, 1998: 155; Pace, 2001a: 139

1 ♂, N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher.

DISTRIBUZIONE. Specie cosmopolita.

*Aleochara (Xenochara) asiatica* Kraatz, 1859

*Aleochara asiatica* Kraatz, 1859: 15

*Aleochara (Isochara) asiatica*: Cameron, 1939: 644

*Aleochara (Xenochara) asiatica*: Pace, 2001: 35

23 es., N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher.

DISTRIBUZIONE. Specie largamente diffusa nell'Asia sudorientale.

### Descrizioni

*Sternotropa palawanicola* n. sp. (Figg. 1-5)

DIAGNOSI. Specie appartenente al gruppo di *S. ruficornis* Cameron, 1939, dell'India, per la forma dell'edeago, ma distinta per l'insieme dei caratteri differenziali dati nelle note comparative.

SERIE TIPICA. Holotipus ♂, N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher (MSNB).

Paratipi: 13 es., stessa provenienza.

DESCRIZIONE. Lungh. 1,3 mm. Corpo convesso, lucido e rossiccio con elitre brune, tranne la base e i loro lati che sono rossicci; antenne giallo paglierino; zampe gialle. La punteggiatura del capo è forte, ombelicata, superficiale e assente sulla linea mediana, quella del pronoto è svanita, distinta solo sul disco, quella delle elitre è pure distinta. Una reticolazione superficiale è visibile sul disco del pronoto, sulle elitre e sull'addome, sul resto della superficie è assente. Edeago figg. 2-3, spermateca fig. 4, sesto urotergo libero del ♂ 5.

COMPARAZIONI. Nell'ambito del genere *Sternotropa* Cameron, 1920, si osservano due gruppi di specie in base alla forma dell'edeago. Il primo presenta quest'organo di forma relativamente semplice, il secondo mostra un edeago ultraevoluto, perché assai complesso. La nuova specie appartiene a quest'ultimo gruppo. Una specie ad esso appartenente, *S. ruficornis* Cameron, 1939, dell'India, (serie tipica da me esaminata), mostra un edeago che si avvicina maggiormente per la sua forma a quello della nuova specie. Queste due specie si distinguono per i caratteri dati nella seguente chiave:

1. Antennomeri da IV a X debolmente trasversi; occhi lunghi quanto le tempie; uroterghi basali coperti di netta scultura embriacata; quinto urotergo libero del ♂, con carena mediana stretta; sesto urotergo libero del ♂ con stretto lobo mediano posteriore, inquadrato da vicino da due lunghe spine smussate in punta; edeago con due strette appendici ventrali, una volta verso l'apice dello stesso edeago, l'altra verso il bulbo basale. Lungh. 2,1 mm. India ..... *S. ruficornis* Cameron
- Antennomeri da IV a X fortemente trasversi; occhi enormi, tempie cortissime; uroterghi basali senza scultura embriacata; quinto urotergo libero del ♂, con una larga plica mediana posteriore; sesto urotergo libero del ♂ con largo lobo mediano posteriore, affiancato, a ciascun lato, da un lobo poco sporgente all'indietro; edeago con una sola appendice ventrale, tronca all'apice, in visione ventrale. Lungh. 1,3 mm. Palawan ..... *S. palawanicola* n. sp.

DERIVATIO NOMINIS. La nuova specie, ovviamente, prende nome dall'isola di Palawan, dove è stata raccolta.

***Stenotropa palawanicola* n. sp.** (Figg. 1-5)

DIAGNOSIS. Species belonging to the group of *S. ruficornis* Cameron, 1939, from India, for the shape of aedeagus but different for the set of the differential characters given in the comparative notes.

TYPICAL SERIES. Holotypus ♂, N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher (MSNB).

Paratypi: 13 ex., same origin.

DESCRIPTION. Length, 1,3 mm. Body convex, shiny and reddish with brown elytra, except the base and their sides that are reddish; antenna yellow pale; legs yellow. The punctuation of the head is strong, umbilicated, superficial and absent in the median line, that of the pronotum is superficial and clear only on the disk, that of the elytra is also clear. A superficial microsculpture is visible on the disk of the pronotum, on the elytra and on the abdomen, on the rest of the surface it is absent. Aedeagus figs. 2-3, spermatheca fig. 4, sixth free urotergum of the ♂ fig. 5.

COMPARISONS. Within the genus *Stenotropa* Cameron, 1920, two groups of species can be recognized on the basis of the form of the aedeagus. The first one shows this organ of simple form, the second shows an aedeagus fully-developed, and very complex. The new species belongs to this last group. Another species of this group, *S. ruficornis* Cameron, 1939, from India, (typical series examined by me), shows an aedeagus mostly close for its form to that of the new species. These two species are distinguished for the characters given in the following key:

1. Antennomeres from IV to X weakly transverse; eyes as long as the temples; basal urotergites covered with clean embriicated sculpture; fifth free urotergites of the ♂, with narrow median carina; sixth free urotergite of the ♂ with narrow median posterior lobe, framed by two long thorns apically beveled; aedeagus with two narrow ventral appendices, on going to the apex of the same aedeagus, the other toward the basal bulb. Length 2,1 mm. India ..... *S. ruficornis* Cameron
- Antennomeres from IV to X strongly transverse; eyes enormous, temples short; basal urotergites without imbricated sculpture; fifth free urotergites of the ♂, with wide posterior median fold; sixth free urotergite of the ♂ with wide posterior median lobe, flanked, to every side, by a little truncated lobe to the back; aedeagus with an only ventral appendix, truncate to the apex in ventral view. Length 1,3 mm. Palawan ..... *S. palawanicola* n. sp.

DERIVATIO NOMINIS. The new species, obviously takes name from the island of Palawan, where it was collected.

***Coenonica palawanensis* n. sp.** (Figg. 6-10)

DIAGNOSI. La nuova specie, nell'ambito del genere *Coenonica* Kraatz, 1857, appartiene a un gruppo di specie, che sono facilmente riconoscibili affini tra loro, grazie alla forma dell'edeago, che presenta un forte dente apicale e un

robusto tubulo interno assai sporgente dall'orifizio apicale dello stesso edeago. Queste specie sono: *C. philippina* Bernhauer, 1916, di Palawan, (olotipo da me esaminato insieme a vari esemplari determinati da Bernhauer), *C. assingi* Pace, 2000, della Thailandia, *C. ashei* Pace, 1987, del Borneo, *C. uncinata* Pace, 1987, dell'Assam e *C. baliensis* Pace, 1986, di Bali. La nuova specie si distingue da esse per i caratteri differenziali dati nella chiave delle note comparative.

SERIE TIPICA. Holotypus ♂, N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher (MSNB).

Paratypi: 1 ♂ e 2 ♀♀, stessa provenienza.

DESCRIZIONE. Lung. 2,3 mm. Corpo lucido e bruno-rossiccio, con capo bruno; antenne brune con i due antennomeri basali e l'apice dell'undicesimo giallo-rossiccio; zampe giallo-rossicce. La punteggiatura del capo è ombelicata e profonda, quella del pronoto è superficiale. La granulosità delle elitre è molto saliente, quella dell'addome è distinta. Su tutta la superficie corporea non vi è traccia di microscultura. Il pronoto presenta un profondo solco a forma della lettera U. Edeago fig.7-8, sesto urotergo libero del ♂ fig. 9, spermatheca fig. 10.

COMPARAZIONI. La nuova specie, nell'ambito del genere *Coenonica* Kraatz, 1857, appartiene a un gruppo di specie affini tra loro, che sono facilmente riconoscibili grazie alla forma dell'edeago, che presenta un forte dente apicale e un robusto tubulo interno assai sporgente dall'orifizio apicale dello stesso edeago. Queste specie sono: *C. philippina* Bernhauer, 1916, di Palawan, (olotipo da me esaminato insieme a vari esemplari determinati da Bernhauer), *C. assingi* Pace, 2000, della Thailandia, *C. ashei* Pace, 1987, del Borneo, *C. uncinata* Pace, 1987, dell'Assam e *C. baliensis* Pace, 1986, di Bali. La nuova specie si distingue da esse per i caratteri dati nella seguente chiave:

1. In visione laterale, apice dell'edeago terminante con dente sottile e acuto, in visione ventrale apice dello stesso edeago assai largo. Lung. 2,6 mm. Palawan e resto delle Filippine ..... *C. philippina* Bernhauer
- In visione laterale, apice dell'edeago terminante con dente da largo a larghissimo, in visione ventrale apice dello stesso edeago stretto ..... 2
2. In visione laterale, apice dell'edeago molto sviluppato in larghezza e lunghezza. Lung. 2,6 mm. Assam ..... *C. uncinata* Pace
- In visione laterale, apice dell'edeago meno sviluppato o in larghezza, o in lunghezza ..... 3
3. In visione laterale, apice dell'edeago lunghissimo e stretto, subtriangolare e, in visione ventrale, a lati paralleli molto prolungati. Lung. 2,3 mm ..... *C. palawanensis* n. sp.
- In visione laterale, apice dell'edeago corto, se lungo, allora anche largo; in visione ventrale, a lati convergenti corti ..... 4
4. In visione laterale, la distanza dal dente apicale dell'edeago alla base del bulbo basale è maggiore e il profilo ventrale è rettilineo. Lung. 2,6 mm. Borneo ..... *C. ashei* Pace
- In visione laterale, la distanza dal dente apicale dell'edeago alla base del bulbo basale è minore e il profilo ventrale è arcuato ..... 5

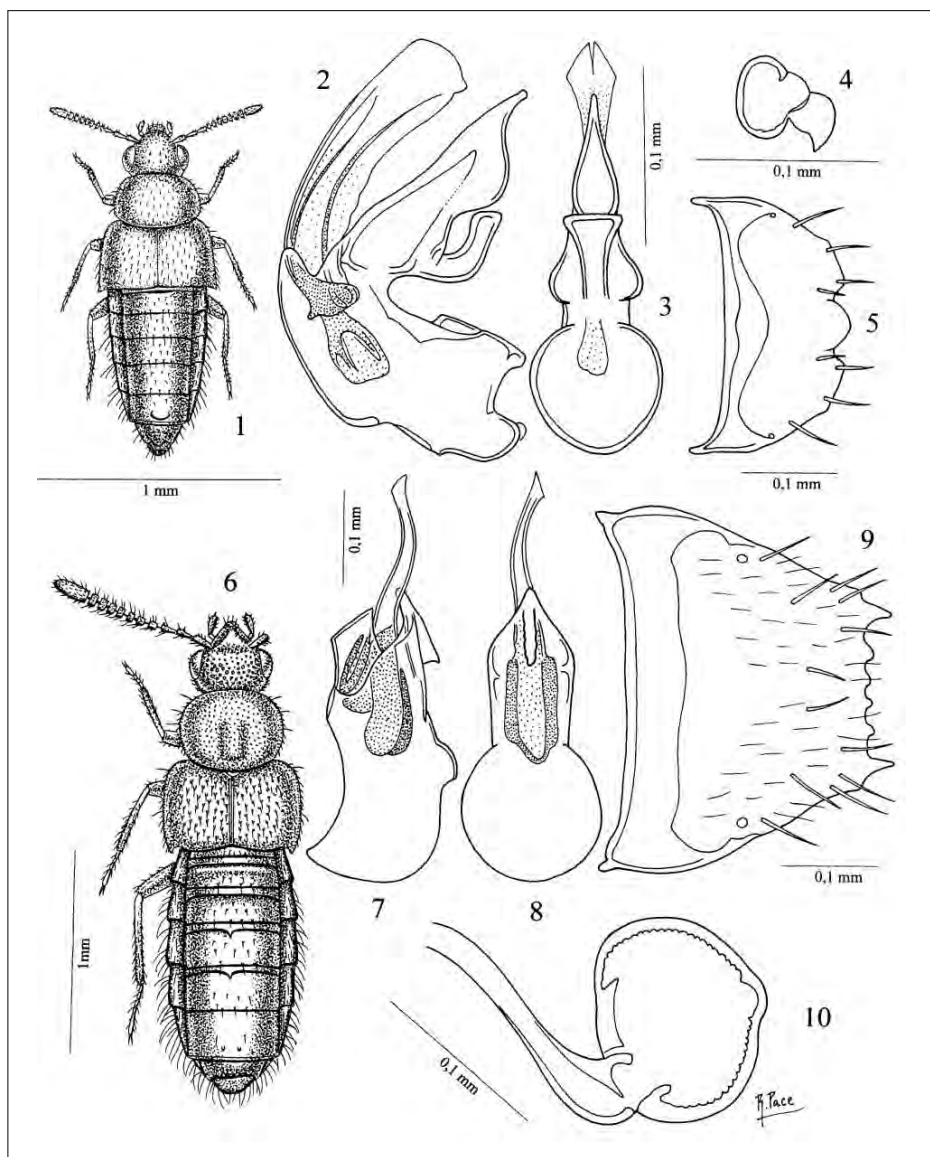


Fig. 1-5: *Sternotropa palawanicola* n. sp. 1: habitus; 2: eedeago in visione laterale; 3: lo stesso in visione ventrale; 4: spermateca; 5: sesto urotergo libero del ♂.

Figs. 1-5: *Sternotropa palawanicola* n. sp. 1: habitus; 2: aedeagus in lateral view; 3: the same in ventral view; 4: spermatheca; 5: sixth free urotergite of the ♂.

Fig. 6-9: *Coenonica palawanensis* n. sp. 6: habitus; 7: eedeago in visione laterale; 8: lo stesso in visione ventrale; 9: sesto urotergo libero del ♂; 10: spermateca.

Figs. 6-9: *Coenonica palawanensis* n. sp. 6: habitus; 7: aedeagus in lateral view; 8: the same in ventral view; 9: sixth free urotergite of the ♂; 10: spermatheca.

5. In visione laterale, dente apicale dell'edeago largo e corto. Lungh. 3,3 mm. Thailandia. .... *C. assingi* Pace  
 - In visione laterale, dente apicale dell'edeago stretto e lungo. Lungh. 3,1 mm. Bali. .... *C. baliensis* Pace

DERIVATIO NOMINIS. La nuova specie, ovviamente, prende nome dall'isola di Palawan, dove è stata raccolta.

***Coenonica palawanensis* n. sp.** (Figs. 6-10)

DIAGNOSIS. The new species, within the genus *Coenonica* Kraatz, 1857, belongs to a group of species among them similar, easily recognizable thanks to the form of the aedeagus, which presents a strong apical tooth and a strong inside tube protruding from the apical orifice of the same aedeagus. These species are: *C. philippina* Bernhauer, 1916, from Palawan (holotype examined by me together with various samples determined by Bernhauer), *C. assingi* Pace, 2000, from Thailand, *C. ashei* Pace, 1987, from Borneo, *C. uncinata* Pace, 1987, from Assam and *C. baliensis* Pace, 1986, from Bali. The new species is distinguished from them for the differential characters given in the key and the comparative notes.

TYPICAL SERIES. Holotypus ♂, N Palawan, Binaluan, 12.XI-12.XII.1913, leg. Böttcher (MSNB).

Paratypes: 1 ♂ and 2 ♀♀, same origin.

DESCRIPTION. Length 2,3 mm. Body shiny and brown-reddish, with head brown; antenna brown with the two basal antennomeres and the eleventh apex yellow-reddish; legs yellow-reddish. The punctuation of the head is umbilicated and deep, that of the pronotum is superficial. The granularity of the elytra is very salient, that of the abdomen is clear. On the whole bodily surface there is no trace of microsculpture. The pronotum presents a deep furrow to form of the letter U. Aedeagus figs.7-8, sixth free urotergite of the ♂ fig. 9, spermatheca fig. 10.

COMPARISONS. The new species, within the genus *Coenonica* Kraatz, 1857, belongs to a group of species similar among them, easily recognizable thanks to the form of the aedeagus, which presents a strong apical tooth and a strong inside tube protruding from the apical orifice of the same aedeagus. These species are: *C. philippina* Bernhauer, 1916, from Palawan, (holotype examined by me together with various samples determined by Bernhauer), *C. assingi* Pace, 2000, of Thailand, *C. ashei* Pace, 1987, from Borneo, *C. uncinata* Pace, 1987, from Assam and *C. baliensis* Pace, 1986, from Bali. The new species is distinguished for the differential characters given in the following key:

1. In lateral view, the apex of the aedeagus ends with a thin and acute tooth, in ventral view apex of the same aedeagus very wide. Length 2,6 mm. Palawan and rest of Philippines ..... *C. philippina* Bernhauer  
 - In lateral view, the apex of the aedeagus ends with a tooth from wide to very wide, in ventral view, apex of the same aedeagus narrow. .... 2  
 2. In lateral view, apex of the aedeagus very developed in width and length. Length 2,6 mm. Assam ..... *C. uncinata* Pace

- In lateral view, apex of the aedeagus less developed or in width, or in length ..... 3  
 3. In lateral view, apex of the aedeagus long, narrow, subtriangular and, in ventral view, with parallel sides very prolonged. Length 2,3 mm. .... *C. palawanensis* n. sp.  
 - In lateral view, apex of the aedeagus short, if long, also wide; in ventral view, with short sides convergent ..... 4  
 4. In lateral view, the distance from the apical tooth of the aedeagus at the base of the basal bulb is greater and the ventral profile is rectilinear. Length 2,6 mm. Borneo ..... *C. ashei* Pace  
 - In lateral view, the distance from the apical tooth of the aedeagus at the base of the basal bulb is smaller and the ventral profile is arched ..... 5  
 5. In lateral view, apical tooth of the aedeagus wide and short. Length 3,3 mm. Thailand. .... *C. assingi* Pace  
 - In lateral view, apical tooth of the aedeagus narrow and long. Length 3,1 mm. Bali ..... *C. baliensis* Pace

DERIVATIO NOMINIS. The new species, obviously takes name from the island of Palawan, it was collected.

**Ringraziamenti**

Rivolgo i miei più cordiali ringraziamenti al Dr. Manfred Uhlig del Museo di Storia naturale dell'università Humboldt di Berlino, per avermi affidato in studio il materiale oggetto del presente lavoro. Per il prestito di tipi ringrazio il Dr. P. M. Hammond del Museo di Storia Naturale di Londra. e il Dr. Lothar Zerche del D.E.I. di Eberswalde.

**Bibliografia**

BERNAUER, M. (1912). Neue Staphyliniden der Philippinen. *The Philippine Journal of Science. D. General Biology, Ethnology and Anthropology* 7: 245-254.  
 BERNAUER, M. (1916). Zur Staphylinidenfauna des indo-malaysischen Gebietes, insbesondere der Philippinen. (8. Beitrag). *Coleopterologische Rundschau* 2: 21- 32.  
 BERNAUER, M. (1916 a). Neue Staphyliniden des indo-malaysischen Faunengebietes, besonders der Philippinen (13. Beitrag). *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien* 66:418-431.  
 BERNAUER, M. (1928). Die Staphyliniden der Philippinen, 3. Fortsetzung. (26. Beitrag zur indo-malaysischen Staphylinidenfauna). *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien* 78:29-44.  
 CAMERON, M. (1920). New species of Staphylinidae from Singapore. *Transaction of the Entomological Society of London*: 212-284.  
 CAMERON, M. (1939). Coleoptera Staphylinidae, Vol. IV. Parts I & II. In: *Fauna of British India, including Ceylon and Burma* 691 pp. London.  
 FAUVEL, A. (1878). Les Staphylinides des Moluques et de la Nouvelle-Guinée. *Annali del Museo di Storia naturale di Genova* 15: 63-120.  
 FAUVEL, A. (1905). Staphylinidae exotiques nouveaux (3e partie). *Revue d'Entomologie (Caen)* 24: 113-147.  
 FLEMING, J. (1821). Insecta. In: Supplement to the fourth, fifth and sixth editions of the Encyclopaedia Britannica, Vol. 5. A: 41-56 pp., Constable, Edinburgh.

- HEER, O. (1839). Fauna Coleopterorum helvetica. pars I. fasc. 2. *Orellii, Fuesslini Sociorum, Turici (Zurich)*, pp. 145-360.
- KLIMASZEWSKY, J. & JANSEN, R.E. (1933). Systematics, biology and distribution of *Aleochara* Gravenhorst from Southern Africa. Part. I.: Subgenus *Xenochara* Mulsant & Rey (Coleoptera, Staphylinidae). *Annals of the Trnava Museum*, **36**: 53-107.
- KLUG, F. (1833). Bericht über eine auf Madagascar veranstaltene Sammlung von Insecten aus der Ordnung Coleoptera. *Abh. Akad. Wiss. Berlin*, 991-223.
- KRAATZ, G. (1856). Naturgeschichte der Insekten Deutschlands, Abteilung I., Coleoptera, Vol. 2: Staphylinii. *Nicolai, Berlin*, 376 pp.
- KRAATZ, G. (1859). Die Staphyliniden-Fauna von Ostindien, insbesondere der Insel Ceylan. *Archiv für Naturgeschichte*, **25**: 1-45.
- MULSANT, E. & REY, C. (1871). Histoire Naturelle des Coléoptères de France. Brévipennes. Aleochariens, Huitième Branche, Bolitochariaries, 321 pp., Paris.
- PACE R. (1984). Aleocharinae delle Mascarene, parte I: tribù Myllaenini, Pronomaeini, Oligotini e Bolitocharini (Coleoptera Staphylinidae) (XLV Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Revue suisse Zool.* **91**: 3-36, 159 fig.
- PACE R. (1986). Aleocharinae dell'Asia sudorientale raccolte da G. de Rougemont (Coleoptera, Staphylinidae) (LXXII Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona* **23**: 139-237, 291 fig.
- PACE R. (1987). *Coenonica philippina* Bernhauer, 1916 e specie affini (Coleoptera Staphylinidae) (LXXXIII Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Bollettino dell'Associazione Romana di Entomologia* **42**: 37-40, 12 fig.
- PACE, R. (1990). Aleocharinae delle Filippine. 82° Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae (Coleoptera, Staphylinidae). In: BERTI, N. (ed.): Miscellanées sur le Staphylins. *Mémoires du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris (A)*, **147**: 155-169.
- PACE R. (1992). Aleocharinae del Vietnam (Coleoptera, Staphylinidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie (N.S.)* **9**:119-129.
- PACE R. (1994). Descrizione di due nuove specie di Aleocharinae di Palawan (Filippine) (Coleoptera, Staphylinidae) (CXIX Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Bollettino del Museo civico di Storia naturale di Verona* **18**: 91-95, 6 fig.
- PACE R. (1998). Aleocharinae della Cina: Parte I (Coleoptera, Staphylinidae). *Revue suisse de Zoologie* **105**: 139-220, 234 fig.
- PACE R. (2000). Aleocharinae della Thailandia (Coleoptera, Staphylinidae) (144° Contributo alla conoscenza delle Aleocharinae). *Bollettino del Museo regionale di Scienze naturali di Torino* **17**: 39-86.
- PACE R. (2001). Aleocharinae nuove o poco note dell'India (Coleoptera, Staphylinidae). *Nouvelle Revue d'Entomologie (N.S.)* **18**: 31-47.
- PACE R. (2001 a). Aleocharinae di Hanoi (Vietnam) (Coleoptera, Staphylinidae). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Entomologie* **71**: 135-144.
- SAWADA, K. (1971). Some Aleocharinae (Staphylinidae, Coleoptera) collected from Philippines and Java. *Contr. Biol. Lab. Kyoto Univ* **23**: 61-75.

## PRIMO RINVENIMENTO IN ITALIA DI *ANODONTA SUBORBICULATA* SAY, 1831 E DI *ANODONTA GRANDIS* SAY, 1829.

PAOLA CISOTTO

**Key words:** *Anodonta suborbiculata*, *Anodonta grandis*, accidental introduction, Veneto, Italy.

### Riassunto

Viene segnalata la presenza in Italia degli unionidi americani *Anodonta suborbiculata* e *Anodonta grandis* (= *Pyganodon grandis*), fornendo la descrizione morfologica della conchiglia degli esemplari raccolti ed un breve confronto con le caratteristiche della specie indigena *Anodonta cygnaea*.

### Abstract

**First record in Italy of *Anodonta suborbiculata* Say, 1831 and *Anodonta grandis* Say, 1829.**

The occurrence in Italy of *Anodonta suborbiculata* and *Anodonta grandis* (= *Pyganodon grandis*), two American unionids, is reported. A morphological description of the shell is given as well as a brief comparison with the indigenous species *Anodonta cygnaea*.

### Introduzione

Nell'Agosto 2001, in seguito al prosciugamento e all'escavazione di un canale nel comune di Cavarzere (VE) per la messa in sicurezza delle arginature, ho notato nel materiale di riporto, oltre a numerosi nicchi di unionidi appartenenti alle specie *Unio elongatulus* (C. Pfeiffer) e *Anodonta cygnaea* (Linneo), alcuni bivalvi, probabilmente appartenenti a due specie diverse del genere *Anodonta*, che possedevano caratteristiche differenti da quelle osservabili nelle congeneri appartenenti alla fauna italiana. Nelle acque dolci italiane, infatti, il genere *Anodonta* (Lamarck) è rappresentato dalla sola specie autoctona *Anodonta cygnaea* (Linneo), di cui *A. anatina*, *A. piscinalis* e *A. anxurensis* sono considerate sinonime (Castagnolo *et al.*, 1980).

Questo reperimento, accompagnato dalla considerazione che i traffici commerciali e l'importazione di specie ittiche sono già stati responsabili dell'introduzione passiva nelle acque dolci italiane di *Anodonta woodiana* (Lea) (Manganelli *et al.*, 1998; Fabbri & Lando, 1999; Niero, 2003; Mizzan L. com. pers.) e di altri molluschi di provenienza esotica (Giusti & Oppi, 1972; Modena & Turin, 1991) mi ha indotto ad approfondire la ricerca per individuare la specie di appartenenza degli esemplari raccolti, la loro provenienza, nonché ad ipotizzare la modalità di introduzione in Italia e le condizioni che ne hanno determinato l'insediamento e la riproduzione.

### Sito di raccolta

"La Botta" (fig. 1) è un canale artificiale che scorre per circa 15,5 Km da località Botti Barbarighe (comune di Cavarzere, VE) a località Oselin (comune di Loreo, RO). Il suo scavo risale alle grandi opere di bonifica che nel 1700 hanno interessato quello che veniva chiamato il "comprendorio di S. Giustina", a sinistra dell'Adigetto: il canale compare infatti nella cartografia dell'epoca con il nome di "Botta vecchia, f. Rovigata" (Silvestri, 1736) o "Scolo di S. Giustina" (Valle, 1793). Il suo ampliamento e l'attuale conformazione risalgono però agli anni '20

(comunicazione personale di anziani abitanti della zona) quando venne reso navigabile. Tale canale, attualmente inserito nella giurisdizione del consorzio di Bonifica Adige-Canal Bianco, può ricevere acque dall'Adigetto, dallo scolo Bresega o dallo Scolo Ceresolo e le riversa nel canale di Loreo, fa quindi parte del Bacino del Po. Dall'anno 1999 ai primi mesi del 2002 sono stati eseguiti ingenti lavori sulle arginature che hanno comportato l'interruzione del deflusso delle acque ed il prosciugamento di ampi settori del canale. Questi tratti sono stati scavati accumulando il materiale di riporto (limo e torba) in gran parte all'esterno dell'argine, in parte sulla stessa zona riparia, rinforzata con l'inserimento di pali di sostegno, materiale isolante e massi.

La raccolta delle conchiglie è stata effettuata proprio su tale materiale di escavazione all'interno e all'esterno delle arginature, nonché all'interno degli arginelli di sbarramento del canale per un tratto di circa 3Km da località "Baggiolina-Case Visentin" (45°6'28" N, 12°6'39"E da Greenwich) a località "Punta Pali" (45°6'11"N, 12°8'52" E da Greenwich).

### Materiali e metodi

Sono stati reperiti complessivamente 10 nicchi affioranti dal sedimento. Dopo un'accurata pulizia dal fango e dai frammenti residui ormai disseccati di mantello, ogni esemplare è stato misurato (lunghezza, larghezza, distanza dell'umbone dal margine anteriore e dal margine posteriore) e fotografato.

A scopo di confronto sono state rilevate le misure anche di 7 esemplari adulti di *Anodonta cygnaea* provenienti dal medesimo corso d'acqua e appartenenti alla collezione dell'autore.

Per ogni esemplare sono stati quindi calcolati i rapporti: lunghezza/larghezza, lunghezza/distanza anteriore, lunghezza/distanza posteriore e distanza posteriore/distanza anteriore ottenendo tre serie di dati di cui sono state calcolate la media, la deviazione standard e quindi sono state confrontate mediante analisi della varianza (ANOVA).



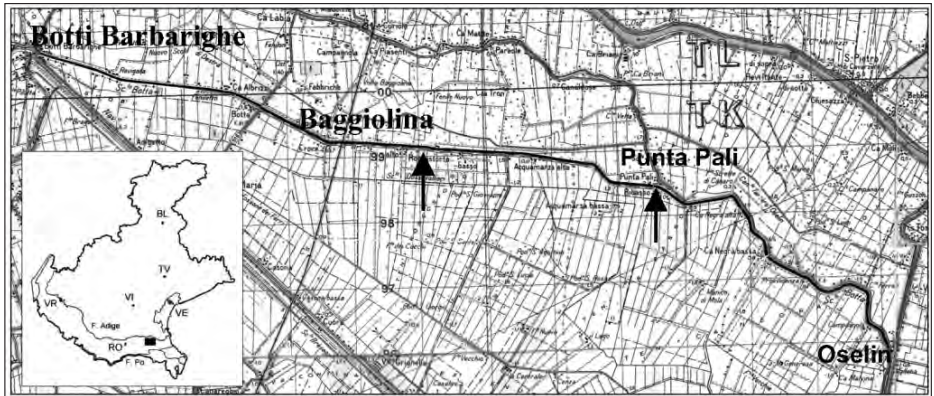


Fig. 1 – Percorso del Canale Botta, evidenziato in nero, e area di campionamento, delimitata dalle frecce. Tratto da: IGM - Carta d'Italia 1:50.000 ed. 1973 – foglio n° 169 Adria. Riduzione al 60%. L'area riportata è segnata in nero nella pianta del Veneto nel riquadro.

Tab. 1 – Parametri conchigliari espressi in cm e biometria per le specie *Anodonta cygnaea*, *Anodonta* sp. 1 e *Anodonta* sp. 2 .

<i>Anodonta cygnaea</i>							
lunghezza	larghezza	anteriore	posteriore	lung/larg	lung/ant	lung/post	post/ant
7,0	4,3	2,2	4,8	1,63	3,18	1,46	2,18
7,6	4,8	2,6	5,0	1,58	2,92	1,52	1,92
9,5	5,5	3,1	6,4	1,73	3,06	1,48	2,06
10,8	6,0	3,4	7,4	1,80	3,18	1,46	2,18
11,9	7,0	4,6	7,3	1,70	2,59	1,63	1,59
12,2	6,9	4,2	8,0	1,77	2,90	1,53	1,90
16,1	9,0	5,7	10,4	1,79	2,82	1,55	1,82
media				1,71	2,95	1,52	1,95
deviazione standard				0,08	0,21	0,06	0,21
<i>Anodonta</i> sp. 1							
lunghezza	larghezza	anteriore	posteriore	lung/larg	lung/ant	lung/post	post/ant
9,0	6,8	3,5	5,5	1,32	2,57	1,64	1,57
9,8	6,8	4,2	5,6	1,44	2,33	1,75	1,33
12,6	9,5	5,1	7,5	1,33	2,47	1,68	1,47
14,3	11,0	5,2	8,1	1,30	2,75	1,77	1,56
15,0	10,9	6,0	9,0	1,38	2,50	1,67	1,50
15,1	11,5	6,0	9,1	1,31	2,52	1,66	1,52
16,7	11,2	7,3	9,4	1,49	2,29	1,78	1,29
media				1,37	2,49	1,70	1,46
deviazione standard				0,07	0,15	0,06	0,11
<i>Anodonta</i> sp. 2							
lunghezza	larghezza	anteriore	posteriore	lung/larg	lung/ant	lung/post	post/ant
17,1	11,3	6,7	10,4	1,51	2,55	1,64	1,55
17,8	11,5	7,7	10,1	1,55	2,31	1,76	1,31
20,7	12,7	8,5	11,2	1,63	2,44	1,85	1,32
media				1,56	2,43	1,75	1,39
deviazione standard				0,06	0,12	0,10	0,14

## Risultati

*Anodonta* sp.1 possiede una conchiglia di grandi dimensioni: gli esemplari raccolti misurano infatti da 9 a 16,7 cm. La forma è quasi circolare e schiacciata, il margine dorsale è pressoché diritto, quelli anteriore e ventrale sono arrotondati ed il posteriore leggermente più allungato e appuntito (fig. 2). Gli umboni, molto appiattiti, non sporgono dal margine dorsale e sono ornati da una scultura a creste ondulate (fig. 3). Il resto della superficie della conchiglia è liscia con strie di accrescimento poco evidenti, nella zona posteriore dorsale (rostro) sono presenti tre pieghe trasversali elevate. La colorazione è variabile dall'ocra al rosa con riflessi verdi e/o bruni. Internamente la conchiglia è iridescente con madreperla rosacea.

*Anodonta* sp. 2 possiede una conchiglia grande e robusta, le dimensioni degli esemplari raccolti misurano infatti da 17,1 a 20,7 cm. La forma è ellittica con il margine dorsale dritto, il margine posteriore appuntito, con il rostro ben evidente, appuntito e ornato da due o tre pieghe trasversali elevate, la prima delle quali molto accentuata, il margine anteriore arrotondato e quello ventrale moderatamente ricurvo (fig. 4). Gli umboni rilevati, sporgono leggermente dal margine dorsale del nicchio e sono ornati da creste ondulate ben marcate (fig. 5). La superficie della conchiglia è lucida con le strie di accrescimento abbastanza marcate, soprattutto negli esemplari di dimensioni maggiori. La superficie interna è bianca con riflessi salmone.

In entrambe le conchiglie la cerniera è di tipo schizodonte con assenza delle lamelle laterali e dei denti cardinali, caratteristica che è tipica del genere.

Entrambe le specie differiscono da *Anodonta cygnaea* per forma e colorazione. In particolare:

-*Anodonta cygnaea* possiede una conchiglia dalla forma meno rotondeggiante e più allungata (fig. 6), infatti come si può osservare in tab. 1, il rapporto lunghezza/larghezza è nell'ordine *Anodonta* sp. 1 < *Anodonta* sp. 2 < *Anodonta cygnaea*. Tutte le differenze sono significative.

-Sia in *Anodonta* sp. 1 che in *Anodonta* sp. 2 l'umbone è situato in una posizione più centrale, infatti il rapporto lunghezza posteriore/lunghezza anteriore è in entrambe significativamente differente e più prossimo a 1 di quello osservato per *A. cygnaea*. In particolare nelle due specie indagate l'umbone è meno spostato verso la parte anteriore, come dimostrato dal rapporto lunghezza/lunghezza anteriore, minore che in *A. cygnaea*, accompagnato da un aumento di quello lunghezza/lunghezza posteriore. Le differenze delle due specie con *A. cygnaea* sono significative.

-In *A. cygnaea* la scultura dell'umbone è più sottile (fig. 7).  
-In *A. cygnaea*, la colorazione esterna è più giallo verde e la madreperla con riflessi grigio-azzurri, mentre in *Anodonta* sp. 1 la colorazione esterna è più ocra-rosa e la madreperla con riflessi rosa, ed in *Anodonta* sp. 2 la colorazione esterna è rosa-bruna, internamente con madreperla meno lucente, bianca con riflessi salmone.

## Discussione e conclusioni

Dalle precedenti osservazioni è possibile dedurre che *Anodonta* sp. 1 e sp. 2 appartengono a specie differenti da

*A. cygnaea* e sono quindi estranee alla fauna italiana. Un confronto preliminare con la documentazione presente in rete riguardante gli Unionidi della fauna mondiale (Kohl, 2002) e una successiva e più mirata analisi mediante chiavi dicotomiche corredate da materiale iconografico (Branson, 1983; Cummings & Mayer 1992) hanno permesso di determinare il materiale raccolto.

*Anodonta* sp. 1 appartiene alla specie *Anodonta suborbiculata* (Say, 1831) un anodontino originario del Nord America. Secondo quanto riportato da Cummings & Mayer (1992) tale specie è rara nel Missouri, maggiormente diffusa nel bacino dei fiumi Mississippi e Ohio, in quest'ultimo viene tutelata fra le "Species of Special Interest" (Watters, 1995). Comunemente conosciuta con i nomi di "flat floater" o "heelsplitter" è tipica di ambienti a forte sedimentazione quali fondali fangosi di laghi, stagni e pozze perfluviali (Tucker *et al.*, 1996).

*Anodonta* sp. 2 appartiene alla specie *Anodonta grandis* (Say, 1829) (= *Pyganodon grandis*), anch'essa originaria del Nord America, secondo Cummings & Mayer (1992) è da considerarsi comune e largamente diffusa, abita fondali fangosi sia di laghi che di fiumi (Tucker *et al.*, 1996). È conosciuta con i nomi di: "stout floater", "papershell", "hogshell" e "slopbucket".

Come per tutti gli unionidi, il loro ciclo di sviluppo prevede la formazione di uno stadio larvale (glochidio) che parassitizza varie specie di pesci. In particolare *Anodonta suborbiculata* sembra prediligere il pesce gatto *Ictalurus punctatus* (Rafinesque 1818) ed il persico sole (*Lepomis cyanellus* Rafinesque 1820 e *Lepomis megalitis* Rafinesque 1820) mentre *Anodonta grandis* è stata osservata in più di trenta specie diverse tra cui ancora il pesce gatto (Watters, 1995). Si può quindi ipotizzare che l'introduzione di tali molluschi possa essere legata all'immissione in Italia del pesce gatto *Ictalurus melas* (Rafinesque 1820) e del persico sole *Lepomis gibbosus* (Linnaeus 1758) avvenuta nel 1900 (Gandolfi *et al.*, 1991). È stato infatti dimostrato per la specie italiana *Anodonta cygnaea* che il rapporto glochidio-ospite non è strettamente specie-specifico e che, pur in differente percentuale, l'infestazione dei pesci è abbastanza casuale sia nel numero di glochidi che nell'organo che viene parassitato (non solo le branchie, ma anche la bocca e le pinne pettorali) (Giusti *et al.*, 1975).

Il destino di tali molluschi nel canale Botta, così come quello di *Anodonta cygnaea*, sembra essere incerto sia per la pesante competizione e predazione sull'itiofauna di piccole-medie dimensioni da parte di *Silurus glanis* Linnaeus 1758, ma ancor più per la notevole artificializzazione, con alterazione dell'alveo e delle rive, subita da un così ampio tratto di canale, in netto contrasto con le più moderne tecniche di gestione naturalistica dei fossi (Autorità di Bacino Interregionale del Fiume Magra, 1998). Rimane comunque ancora da valutare la presenza di *Anodonta suborbiculata* e *Anodonta grandis* in altri canali della zona collegati a mezzo di sifoni con il canale Botta, nei laghetti di allevamento del pesce gatto, nonché in altri corpi idrici naturali o artificiali in cui *Ictalurus melas* e *Lepomis gibbosus* siano presenti. In tali aree potrebbe anche essere possibile valutare le eventuali interazioni con la specie autoctona *Anodonta cygnaea*.



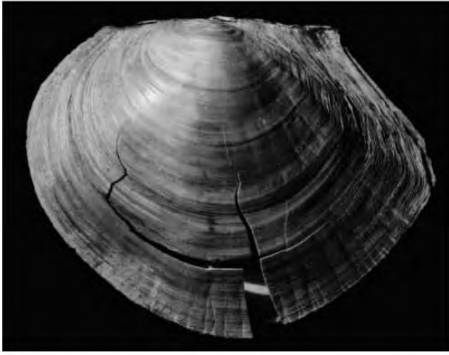


Fig. 2 – *Anodonta* sp. 1, esemplare che misura 14,5 cm.



Fig. 3 – *Anodonta* sp. 1, particolare dell'ornamentazione dell'umbone (3,5 x).

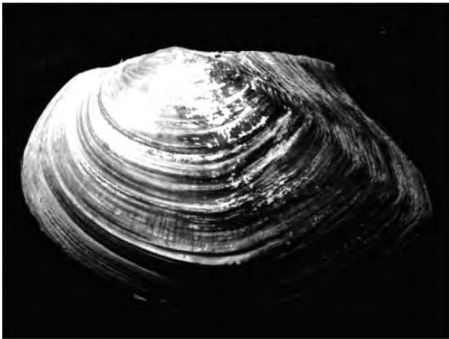


Fig. 4 – *Anodonta* sp. 2, esemplare che misura 20,7 cm.

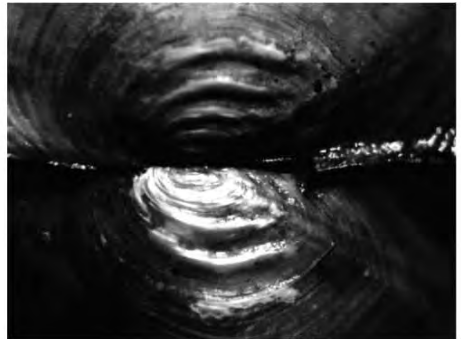


Fig. 5 – *Anodonta* sp. 2, particolare dell'ornamentazione dell'umbone (3,5 x).

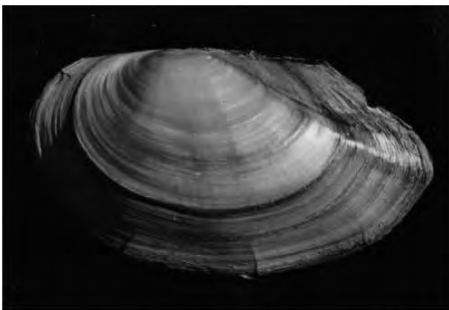


Fig. 6 – *Anodonta cygnaea*, esemplare che misura 16,1 cm.



Fig. 7 – *Anodonta cygnaea*, particolare dell'ornamentazione dell'umbone (3,5 x).

## Ringraziamenti

Un sentito ringraziamento a quanti hanno reso possibile questo lavoro con i consigli e l'aiuto prestato. In particolare desidero ricordare la prof.ssa Margherita Turchetto, la dott.ssa Federica Sandrelli e il dott. Mauro Zordan dell'Università di Padova. Si ringraziano inoltre il dott. Francesco Mezzavilla e il dott. Luca Mizzan per la revisione critica del manoscritto.

## Bibliografia

- AUTORITÀ DI BACINO INTERREGIONALE DEL FIUME MAGRA (1998) – Elementi di progettazione ambientale dei lavori fluviali. *Biologia Ambientale*, **2**:1-64.
- BRANSON B.A. (1983) – The mussels (Unionacea: Bivalvia) of Oklahoma – part 2: the Unioninae, Pleurobemini and Anodontini. *Proc. Okla. Acad. Sci.*, **63**: 49-59.
- CASTAGNOLO L., FRANCHINI D., GIUSTI F. (1980) - Bivalvi. Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque interne italiane. CNR, 64 pp.
- CUMMINGS, K.S., MAYER C.A. (1992) - Field guide to freshwater mussels of the Midwest. Illinois Natural History Survey Manual. 194 pp.
- FABBRIO R., LANDI L. (1999) – Nuove segnalazioni di molluschi crostacei e persci esotici in Emilia Romagna e prima segnalazione di *Corbicula fluminea* (O.F. Muller, 1774) in Italia. (Mollusca Bivalvia, Crustacea Decapoda, Osteichthyes Cypriniformes). *Quad. Studi Nat. Romagna*, **12**: 9-20.
- GANDOLFI G., ZERUNIAN S., TORRICELLI P., MARCONATO A. (1991) - I pesci delle acque interne italiane. Istituto Poligrafico Zecca dello Stato. Roma. 616 pp.
- GIUSTI F., OPPI E. (1972) – *Dreissena polymorpha* (Pallas) nuovamente in Italia. *Mem. Mus. Civ. St. Nat. Verona*, **20**: 45-49.
- GIUSTI F., CASTAGNOLO L., MORETTI FARINA L., RENZONI A. (1975) – The reproductive cycle and the glochidium of *Anodonta cygnaea* L. from Lago Trasimeno (Central Italy). *Monitore Zool. Ital.*, **9**: 99-118.
- KOHL M. (2002) – Freshwater molluscan shells. <http://members.aol.com/mkohl1/fwshells.html>
- MANGANELLI G., BODON M., FAVILLI L., CASTAGNOLO L., GIUSTI F. (1997/1998) – Checklist delle specie della fauna d'Italia, molluschi terrestri e d'acqua dolce. Errata ed addenda, 1. *Bollettino Malacologico*, **33**(9-12): 151-156.
- MODENA P., TURIN P. (1991) – Due nuove stazioni di *Potamopyrgus jenkinsi* (Smith) in Italia. *Bollettino Malacologico*, **27**: 141-143.
- NIERO I. (2003) – Sulla presenza in Veneto e Centro Italia di *Anodonta woodiana woodiana* (Lea, 1834) con ulteriori dati e stazioni di presenza della specie nell'area citata. *Bollettino Malacologico*, **54**: in corso di stampa.
- SILVESTRI C. (1736) - Istoria e geografica descrizione delle antiche paludi adriane. Pubblicato in Venezia presso Domenico Occhi. 228 pp.
- TUCKER J.K., THEILING C.H., CAMERER J.B. (1996) – Utilization of backwater habitats by Unionid mussels (Bivalvia: Unionidae) on the Lower Illinois River and in Pool 26 of the upper Mississippi River. *Trans. Illinois State Acad. Sci.*, **89**: 113-122.
- VALLE G. (1793) - Carta del Polesine e del Ferrarese. Conservata presso l'Accademia dei Concordi di Rovigo.
- WATTERS T.G. (1995) – A guide to the Freshwater Mussels of Ohio. The division of Wildlife, Ohio Department of Natural Resources, Columbus, Ohio.



## NUOVI DATI SULLA NIDIFICAZIONE DEL GRUCCIONE *MEROPS APIASTER* LINNAEUS, 1758 (AVES) LUNGO I LITORALI DELLA LAGUNA DI VENEZIA: ANNI 2000-2002

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

**Key words:** Bee-eater, *Merops apiaster*, breeding, Venice

### Riassunto

Tra il 2000 ed il 2002 nove-venticinque coppie di Gruccione hanno nidificato in alcuni siti localizzati nelle isole del Lido e di Pellestrina, Comune di Venezia. La maggior parte delle coppie si riunisce in un'unica colonia, tuttavia sono state osservate diverse nidificazioni singole. La cronologia della nidificazione (deposizione tra il 10 ed il 20 giugno, involo entro la metà di agosto) è simile a quanto osservato in altre aree dell'Italia settentrionale.

### Abstract

*New data on nesting Bee-eaters along the Lagoon of Venice barrier islands: years 2000-2002.*

Between nine and twenty-five pairs of Bee-eater nested along the islands of Pellestrina and Lido, in one colony and at several single-pair sites. Mean number of active nests per site is 4.2; laying occurs between the 10<sup>th</sup> and the 30<sup>th</sup> of June, with the last juveniles flying between the end of July and the half of August.

### Introduzione

Fino alla fine degli anni '90 la nidificazione del Gruccione *Merops apiaster* nella provincia di Venezia, come del resto in tutto il Veneto, era da considerarsi eventuale e estremamente raro e caratterizzato da grande discontinuità temporale. In particolare, fino al 1998 i casi noti sono molto pochi: Valle Averteo nel 1976 e 1980, Dogaletto di Mira nel 1990 e 1991 (AMATO & SEMENZATO, 1991; Bon, com. pers.), asta del fiume Tagliamento nel periodo 1996-1998 (BON, 2000).

Successivamente, vengono riportate per il 1999 la nidificazione di una coppia in prossimità dell'argine del Tagliamento, nel comune di S.Michele al Tagliamento (A.N.S., 2000), e presso gli Alberoni al Lido di Venezia (ANTINORI *et al.*, 2000; due colonie per complessive sette coppie).

Dal 2000 è in atto, per conto dell'Assessorato all'Ecologia del Comune di Venezia, un controllo dell'andamento della nidificazione di due specie nidificanti sugli arenili del Lido di Venezia e dell'isola di Pellestrina, ossia il Fratino *Charadrius alexandrinus* ed il Fraticello *Sterna albifrons* (SCARTON *et al.*, 2001). A queste due si è deciso di aggiungere anche il Gruccione, al fine di controllare il possibile insediamento di nuove colonie nell'area di interesse e, secondariamente, di acquisire alcune informazioni di base sulla biologia riproduttiva della specie.

### Area di studio e metodi

Il settore di studio include l'intero cordone litorale della laguna di Venezia, dalla foce del Brenta a sud (45° 12' N, 12° 12' E) fino a quella del Piave a nord (45° 32' N, 12° 43' E), per una lunghezza di circa 45 km. Osservazioni più frequenti sono state condotte nella porzione di territorio compresa amministrativamente nel comune di Venezia,

vale a dire nell'isola di Pellestrina ed in quella del Lido, mentre visite occasionali sono state compiute nelle rimanenti aree. Le aree utilizzate dai gruccioni sono caratterizzate dalla presenza di dune colonizzate da vegetazione psammofila (*Ammophila arenaria*) e, in parte, con *Tamarix gallica* ed *Eleagnus angustifolia*, mentre alle spalle delle dune si rinvencono pinete a *Pinus pinus* e *Pinus pinaster* oltre che boschetti di *Populus* spp. e *Robinia pseudoacacia*. Tutto il litorale è interessato dalla presenza di strutture ricettive ed è massicciamente utilizzato dai bagnanti, particolarmente numerosi nel periodo estivo.

Nel corso del 2000-2002 sono stati effettuati controlli nel periodo aprile-agosto, con visite aventi frequenza circa quindicinale. A causa della elevata frequentazione delle aree, si è scelto di limitare al massimo la durata delle osservazioni presso i siti di nidificazione (per colonia si intende qui un sito con almeno due coppie), privilegiando la sicurezza della nidificazione alla raccolta di dati dettagliati. Di conseguenza, non si dispone di informazioni su dimensione delle covate, successo riproduttivo, ecc.; al termine della stagione è stata controllata buona parte dei nidi.

E' noto che i gruccioni scavano più cavità di quante ne vengano poi realmente utilizzate per la nidificazione; il numero di coppie riproduttive è quindi stato stimato sia in base agli esemplari adulti osservati attorno alle colonie che secondo i nidi attivi. E' altresì noto come siano spesso presenti nelle colonie individui non nidificanti ("helper") che aiutano le coppie riproduttive nell'alimentare i pulcini, con una percentuale media del 20% (BIONDI *et al.*, 1992). Data la scarsa consistenza delle colonie da noi studiate, si è tuttavia trascurata questa eventuale presenza.

Al fine di verificare se l'insediamento del Gruccione si sia accompagnato ad un aumento delle temperature o ad una diminuzione della piovosità, fattori che favorirebbero

\* Via Franchetti 192, 31022 Preganziol (TV)

\*\* Via Boschi 140, 30030 Martellago (VE)

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

una specie termofila e xerofila, è stato calcolato il valore totale delle precipitazioni piovose e quello della temperatura media, minima e massima per il trimestre Maggio-Luglio (periodo considerato cruciale per la specie: BORDIGNON & DI BATTISTA, 1988) di ciascun anno nel periodo 1993-2002; i dati sono riferiti ad una stazione meteorologica operante nel centro di Venezia (ISTITUTO CAVANIS, 2002).

## Risultati

Nella tabella 1 sono elencate le aree in cui è stata accertata la nidificazione del Gruccione ed il probabile numero di coppie riproduttive per ciascuno dei siti. Nessuna prova di nidificazione è stata raccolta per i litorali di Sottomarina e del Cavallino.

Complessivamente, sei aree sono state utilizzate almeno una volta nel corso del triennio; in due casi ("Alberoni dune" e "Ca' Roman") erano caratterizzate da dune di altezza variabile da un metro a sette-otto e dalle adiacenti bassure retrodunali, in altri tre ("Faro Rocchetta", "S. Maria del mare" e "Pellestrina") erano state utilizzate pareti in terra perfettamente verticali, di altezza compresa da uno a quattro metri, mentre nell'ultima area ("Alberoni pineta") uno dei due siti era costituito da una buca profonda circa 1,5 m avente un diametro di circa 3 metri. Solo le aree "Alberoni dune" e "Faro Rocchetta" sono state occupate con continuità nel triennio. Tutti i siti di nidificazione si trovano entro mezzo chilometro dall'arenile.

Come si osserva dalla tabella 1, nella maggior parte dei casi si sono avute nidificazioni singole, mentre le colonie hanno costituito il 45% del totale; il numero medio di nidi per sito è stato pari a 4.2. Nel caso della colonia di "Alberoni dune", i nidi erano ogni anno raggruppati in due sub-colonie, distanti poche centinaia di metri una dall'altra; le cavità erano disposte a distanza variabile da 1.5 a 21 metri.

I primi esemplari in fase riproduttiva sono stati osservati dall'inizio di maggio, con notevoli differenze tra un sito e l'altro; nella colonia di maggiori dimensioni le osservazioni di gruccioni diventano significative solo a partire dalla fine di maggio, inizio di giugno. Di conseguenza, anche il successivo sviluppo della nidificazione risulta sfasato di circa venti giorni rispetto ad alcuni dei siti occupati da coppie singole.

I primi giovani sono stati visti a partire dalla fine di luglio; dal 15-20 agosto non sono più state osservate né coppie riproduttive né giovani dell'anno nei pressi dei siti di riproduzione. Di conseguenza, è possibile stimare che le deposizioni abbiano luogo tra il 10 ed il 30 giugno.

Nel sito coloniale, il numero di fori scavati è superiore alle coppie stimate, con un rapporto di circa 1,5 fori/coppia nidificante. I controlli eseguiti al termine della stagione riproduttiva indicano come alcuni dei nidi fossero crollati per cause naturali; in altri, vandali avevano inserito pezzi di legno all'interno, mentre un sito (ubicato in un'area di cantiere) è stato abbandonato a seguito probabilmente del disturbo causato dai mezzi d'opera. Le due sub-colonie di "Alberoni dune" sono state, nel 2002, molto disturbate dal frequente passaggio di mezzi fuoristrada, non osservato nei due anni precedenti e comunque teoricamente vietato.

Tab. 1 - Elenco delle aree di nidificazione nelle isole del Lido e di Pellestrina con le coppie nidificanti per ciascun sito.

	2000	2001	2002
Alberoni dune	5-6	20-22	8-10
Alberoni pineta		1	
Faro Rocchetta	1-3	1	1
S. Maria del mare	1		
Pellestrina			1
Ca' Roman	1,2		
<b>Totale</b>	<b>10-13</b>	<b>22-24</b>	<b>10-12</b>
<b>N.ro siti</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>

Infine, l'analisi dei dati meteo nel periodo 1993-2002 (fig. 1) evidenzia notevoli incrementi delle precipitazioni e della temperatura minime, medie e massime, tuttavia non statisticamente significativi (analisi di correlazione lineare, tutti i test aventi  $p > 0.05$ ).

## Discussione e conclusioni

Il Gruccione sta evidenziando in tutt'Italia una progressiva espansione geografica dell'areale riproduttivo, che era un tempo limitato alle regioni costiere centro-meridionali e a poche aree del nord-ovest (FRAISSINET & MASTRONARDI, 1996). Questi Autori riassumono con dovizia di particolari l'evoluzione dell'areale nel corso del ventesimo secolo, evidenziando come alla fine degli anni '90 la specie fosse ormai diffusa in 46 province, con nuovi e stabili insediamenti nell'Italia settentrionale centro-occidentale, nell'intera Pianura Padana ed in parte dei litorali adriatici. Le probabili cause di questo aumento sono ascritte all'aumento delle temperature estive, alla maggior disponibilità di siti idonei (anche artificiali, quali cave di sabbia e ghiaia) e alla minore pressione venatoria.

Per quanto concerne l'arco costiero a nord del Po, dati più recenti tuttavia indicano come la situazione sia ancora caratterizzata da una notevole instabilità: solo il litorale della provincia di Rovigo appare ormai ben occupato da

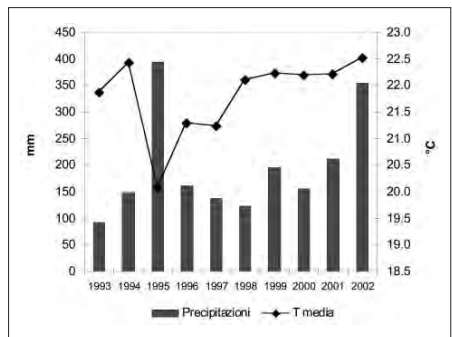


Fig. 1 - Andamento delle precipitazioni e della temperatura media per il trimestre Maggio-Luglio.

numerose colonie (con dimensioni che possono arrivare al centinaio di coppie; Verza e Boschetti, com. pers.), mentre per la provincia di Venezia non vi sono altre segnalazioni oltre a quelle riportate in questa nota (Panzarin, com. pers.). La specie è assente dal litorale goriziano (PARODI, 1999) e da quello della provincia di Udine (Guzzon, com. pers.).

Il nucleo riproduttivo presente nei litorali del Comune di Venezia, soprattutto quello degli Alberoni, appare quindi come l'unico che possa considerarsi stabile, sebbene di ridotte dimensioni, in un arco costiero di qualche centinaio di chilometri.

La presenza, oltre che di colonie, anche di coppie isolate è caratteristica comune di altri siti di nidificazione sia italiani che esteri. L'elevata percentuale di nidificazioni singole osservata per i litorali veneziani non è stata riscontrata nell'Italia centrale (5,4% dei casi; BIONDI *et al.*, 1992) ma è pressoché identica a quella (53,1%) riportata da PINOLI & GARIBOLDI (1987) nella provincia di Pavia e può essere dovuta sia a comportamenti tipici del Gruccione in aree marginali del proprio areale che ad una, eventuale ma non dimostrata, scarsità di risorse trofiche nell'area da noi considerata. Il numero medio di nidi per sito (4,2) è invece identico a quello calcolato per l'Italia centrale (4,1) e superiore a quello della provincia di Pavia (2).

Il calendario riproduttivo è in sostanziale accordo con quanto osservato in altre aree del nord Italia (BORDIGNON & DI BATTISTA, 1988; PINOLI & GARIBOLDI, 1987) e con i pochi dati pregressi noti per la provincia di Venezia (AMATO & SEMENZATO, 1991; ANTINORI *et al.*, 2000) e per quella di Treviso (MEZZAVILLA *et al.*, 1989). Nell'area di studio, i parametri meteorologici dell'ultimo decennio (1993-2002) non evidenziano variazioni significative che possano aver favorito l'insediamento della specie.

Il disturbo causato dalle attività antropiche nelle immediate vicinanze dei nidi ha portato all'abbandono di un sito e alla probabile riduzione nel numero di coppie in un altro, ospitante la principale colonia. In quest'ultima area, pur nell'impossibilità oggettiva di precludere completamente le aree alle persone, dovrebbe essere almeno osservato e fatto rispettare il divieto di transito ai mezzi motorizzati.

## Ringraziamenti

Si ringraziano M. Bon, E. Boschetti, C. Guzzon, L. Panzarin, M. Semenzato, E. Verza per aver cortesemente fornito dati inediti, G. Caniglia per l'attenzione e pazienza, F. Mezzavilla per la revisione critica del testo.

## Bibliografia

- AMATO S., SEMENZATO M. (1991) - Recente nidificazione di Gruccione *Merops apiaster* nel Veneto. *Riv. ital. Orn.*, **61**: 51-52.
- ANTINORI F., CASTELLI S., UGO P. (2000) - Nidificazione di Gruccione *Merops apiaster* al Lido di Venezia. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **25**: 117.
- ASSOCIAZIONE NATURALISTICA SANDONATESE (2000) - Flora e fauna della pianura veneta orientale. Musile di Piave, 141 pp.
- BIONDI M., PIETRELLI L., GUERRIERI G., MARTUCCI O. (1992) - Distribuzione e riproduzione del Gruccione *Merops apiaster* nella fascia costiera laziale. *Avocetta*, **16**: 44-46.
- BON M. (2000) - Gruccione *Merops apiaster*. In BON M., CHERUBINI G., SEMENZATO M., STIVAL E. (red). Atlante degli uccelli nidificanti in provincia di Venezia. Provincia di Venezia, 159 pp.
- BORDIGNON L., DI BATTISTA S. (1988) - Fenologia riproduttiva del Gruccione *Merops apiaster* nel Vercellese e relazioni con la situazione climatica locale. *Avocetta*, **12**: 111-114.
- FRAISSINET M., MASTRONARDI D. (1996) - Evoluzione dell'areale del Gruccione *Merops apiaster* in Italia nel corso del ventesimo secolo. *Riv. ital. Orn.*, **66**: 155-170.
- ISTITUTO CAVANIS. (2002) - Osservatorio meteorologico. Indirizzo Internet: <http://www.istitutocavanis.it>.
- MEZZAVILLA F. (1989) - Atlante degli uccelli nidificanti nelle province di Treviso e Belluno (Veneto), 1983-1988. Museo Civico di Storia e Scienze Naturali, Montebelluna. Casier, 113 pp.
- PARODI R., 1999 (red.) - Gli uccelli della provincia di Gorizia. Edizioni del Museo Friulano di Storia naturale, pubblicazione n.42. Tavagnacco (UD), 356 pp.
- PINOLI G., GARIBOLDI A. (1987) - Il Gruccione *Merops apiaster* in provincia di Pavia. *Riv. ital. Orn.*, **57**:213-220.
- SCARTON F., SCATTOLIN M., VALLE R. (2001) - Interventi di pulizia degli arenili e conservazione delle popolazioni nidificanti di Fratingo *Charadrius alexandrinus* e Fraticello *Sterna albifrons*: un esempio nei litorali veneziani. In BON M. & 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.



FENOLOGIA MORFOLOGICA E RIPRODUTTIVA DI *CYSTOSEIRA BARBATA* (STACKHOUSE) C. AGARDH VAR. *BARBATA* (FUCALES, FUCOPHYCEAE) NELLA LAGUNA DI VENEZIA (NORD ADRIATICO)

MARA MARZOCCHI\*, DANIELE CURIEL\*, CHIARA DRI\*, SCATTOLIN MARIO\*\*

**Key words:** *Cystoseira barbata*, Venice lagoon, phenology.

**Riassunto**

Uno studio sulla fenologia e sulla biologia riproduttiva di *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh var. *barbata* è stato condotto mensilmente nel 2000 presso porto di Lido (laguna centrale, Forte S. Andrea). Ogni mese è stata misurata l'altezza dei talli, la lunghezza dei rami primari e verificata la presenza e la fertilità dei ricettacoli. Le osservazioni hanno mostrato una considerevole diversità morfologica dei talli durante l'anno. La fronda si sviluppa nei mesi autunnali e invernali e si riduce sensibilmente in estate. Il caule non rimane però mai completamente nudo.

**Abstract**

*Morphological and reproductive phenology of Cystoseira barbata (Stackhouse) C. Agardh var. barbata from the Venice lagoon.*

A study on morphology and reproductive phenology of *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh var. *barbata* was carried out in 2000 at the port of Lido (central lagoon, Fort S. Andrea). Each month the height of the thalli, the length of the main branches and the fertility of the receptacles were measured. A considerable morphological variation during the year was observed. The thalli grew during autumn and winter and became smaller in summer. The cauloids never lost their branches completely.

**Introduzione**

Il genere *Cystoseira* C. Agardh (Fucales, Fucophyceae) è ampiamente diffuso nel Mediterraneo (RIBERA *et al.*, 1992) ed è costituito da numerose specie che caratterizzano la vegetazione fotofila di substrato duro (PERRERA & GIACCONE, 1986).

Gran parte delle specie sono di tipo "arborescente" e sono formate da un tallo ramificato costituito da un disco basale, un cauloide e da ramificazioni. I taxa di questo genere sono caratterizzati da una elevata plasticità morfologica che ha creato notevole confusione in quanto la sistematica era ed è basata principalmente su caratteri di tipo morfologico ed ecologico. Le indagini sulla fenologia morfologica e riproduttiva dei vari taxa sono utili ai fini tassonomici per una migliore caratterizzazione della specie.

Il primo riordino sistematico che riguarda sia le specie mediterranee che atlantiche risale a SAUVAGEAU (1912). Più recentemente GIACCONE & BRUNI (1971, 1973) utilizzando la tassonomia numerica sui caratteri che determinano l'habitus hanno suddiviso le specie del Mediterraneo in 6 gruppi. ROBERTS (1978) in un successivo lavoro suddivide il genere in 5 gruppi principali, alcuni dei quali però molto simili a quelli citati da GIACCONE & BRUNI (1971, 1973).

In Mediterraneo attualmente il genere comprende 42 taxa suddivisi in 12 specie, 15 varietà e 13 forme (RIBERA *et al.*, 1992). Nella laguna di Venezia e nel litorale marino antistante in questi ultimi anni sono stati

segnalati due taxa appartenenti a questo genere, *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh var. *barbata* e in quantità inferiore *Cystoseira compressa* (Esper) Gerloff et Nizamuddin. Negli anni 60' *Cystoseira barbata* var. *barbata* era ampiamente diffusa nella aree portuali costituendo l'associazione *Cystoseiretum barbatae* Pignatti 1962 (PIGNATTI, 1962). SCHIFFNER & VATOVA (1937), SIGHEL (1938) e VATOVA (1940) segnalano la presenza di questa specie nelle aree portuali e anche nelle aree interne della laguna.

Il graduale peggioramento della qualità delle acque che si è manifestato sino agli anni 90' ha provocato una forte riduzione degli areali di *Cystoseira* nelle tre bocche di porto e nel bacino centrale (CURIEL *et al.*, 2001, SFRISO, 1987).

Attualmente *C. barbata* var. *barbata* è presente in modo sporadico lungo i moli foranei mentre in laguna è presente sui bassifondi rocciosi del litorale lagunare o di alcune isole (Malamocco, S. Elena, l'Arsenale, le Vignole, la Giudecca e S. Servolo) (CURIEL *et al.*, 1999; DRI, 2001). I siti di colonizzazione all'interno della laguna non hanno mai una profondità superiore al metro e in bassa marea l'alga si distende sulla superficie dell'acqua. Dove i substrati sono uniformi e orizzontali l'alga costituisce popolamenti estesi per decine di metri (Forte S. Andrea) altrimenti è presente con talli isolati. In laguna colonizza i substrati pietrosi ad una profondità di 30-40 cm mentre nelle dighe del litorale marino si rinviene sino a 2 m di profondità.

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

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



Tab.1 - Dimensioni medie e fenologia rilevati presso il Forte di S. Andrea (d.s. = deviazione standard).

	Temperatura °C	Altezza talli (cm)	d.s.	Lunghezza rami primari (cm)	d.s.	Concettacoli fertili
Gennaio	5.9	107.0	30.6	52.6	12.8	
Febbraio	7.8	122.0	20.5	66.2	7.5	
Marzo	9.6	95.0	4.8	50.6	9.4	*
Aprile	12.7	95.0	12.9	64.3	15.1	*
Maggio	17.7	101.0	16.4	64.2	24	*
Giugno	21.4	110.0	17.3	64.5	4.2	*
Luglio	26.4	67.5	2.7	30.7	1.5	
Agosto	26.6	53.5	7.3	24.9	10.2	
Settembre	22.1	65.3	5.6	36.7	5.6	
Ottobre	16.3	77.3	19.5	31.1	8.9	
Novembre	14.5	78.8	12.5	47.9	16.8	
Dicembre	10.6	104.0	21.8	56.1	10.5	

### Area di studio e materiali e metodi

I talli per la determinazione delle dimensioni sono stati raccolti mensilmente in modo casuale tra gennaio e dicembre del 2000 su un basamento di cemento costruito a protezione del forte di S. Andrea (porto di Lido) dove è presente un popolamento a *Cystoseira barbata* (fig. 1). Le alghe sono poi state conservate in acqua di mare alla temperatura di 10°C ed esaminate il giorno successivo alla raccolta. Di ciascuno di questi talli si è misurata l'altezza complessiva (calcolata dal disco basale all'estremità dei rami) e la lunghezza di rami primari scelti a caso. La fenologia riproduttiva è stata indagata rilevando la presenza o l'assenza dei concettacoli fertili (tab. 1).

### Risultati

#### Morfologia

*Cystoseira barbata* var. *barbata* è una specie che nei nostri esemplari ha raggiunto la lunghezza massima di

148 cm. Dal disco basale del diametro di circa 1 cm si erge un cauloide perenne cilindrico di colore bruno scuro di lunghezza variabile (6-30 cm) e del diametro di 0.3-0.7 mm. I rami primari privi di spine, sono di colore bruno chiaro soprattutto nelle parti terminali, portano alle estremità aerocisti e i concettacoli lanceolati sono lunghi circa 1 cm.

#### Altezza del tallo

I valori medi mensili delle dimensione dei talli variano da un minimo di 53.5 cm ad agosto ad un massimo di 122 cm nel mese di febbraio, con un valore medio annuale di 89.7 cm. Da gennaio a giugno l'altezza dei talli è di circa 1 m (95-122 cm), dopodiché tra luglio e agosto durante il riposo vegetativo subiscono una riduzione con la perdita dei rami primari (67.5-53.5 cm). Nei successivi mesi con la crescita dei nuovi rami il tallo aumenta di dimensione (fig. 2).

#### Rami primari

La lunghezza media dei rami primari è massima in febbraio (66.2 cm) e minima in agosto (24.9 cm). Da gennaio a giugno il valore medio dei rami primari rimane più o meno costante (52.6-66.2 cm) per poi diminuire tra luglio e settembre (24.9-36.7 cm) durante il riposo vegetativo. Durante questo periodo non si riscontra però la perdita totale dei rami in quanto alcuni di essi persistono. In autunno la lunghezza media aumenta con la crescita dei nuovi rami primari (fig. 2). Le dimensioni dei talli dipendono quindi fondamentalmente dalla dimensione dei rami primari.

#### Fenologia riproduttiva

Nel mese di gennaio è stata rilevata la presenza di alcuni concettacoli immaturi, il cui numero tende ad aumentare sino a marzo quando risultano anche fertili. Dal mese di luglio i concettacoli oramai rigonfi si svuotano e scompaiono contemporaneamente alla caduta dei rami.

### Conclusioni

*Cystoseira barbata* var. *barbata* presenta una significativa variabilità delle dimensioni durante l'anno dovuta prevalentemente ai rami primari. Durante il periodo di riposo vegetativo che si verifica in luglio-settembre, quando le acque raggiungono la temperatura più elevata, il tallo si

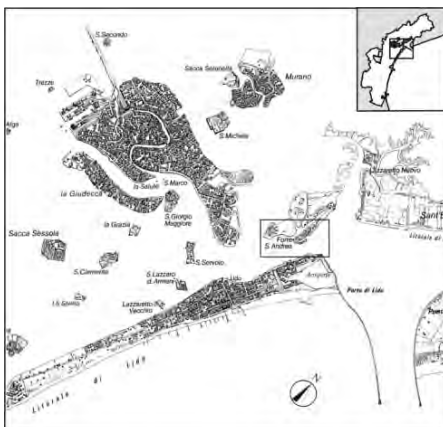


Fig. 1 - Ubicazione della stazione presso il Forte di S. Andrea.

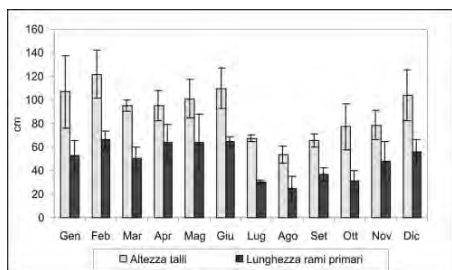


Fig. 2 - Diagramma delle dimensioni medie dei talli e dei rami primari.

riduce di dimensione per la perdita di gran parte dei rami primari senza però rimanerne mai completamente sprovvisto. La maggiore attività vegetativa si ha in autunno, inverno e all'inizio della primavera sino a quando la temperatura dell'acqua non raggiunge valori elevati. Durante le basse maree invernali pomeridiane e quelle estive del primo mattino, le fronde rimangono esposte all'aria più o meno umide per alcune ore.

In letteratura sono disponibili solamente dati parziali sul ciclo riproduttivo-vegetativo di *Cystoseira barbata*. Le caratteristiche morfologiche e il periodo riproduttivo coincidono con quello riportato da GIACCONE & BRUNI (1973) per l'Unità Tassonomica Operativa n. 39 raccolta nel Lido degli Estensi (Ferrara). I talli raccolti a Venezia non hanno mai evidenziato le caratteristiche morfologiche riportate per *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh var. *tophuloidea* (Ercegovich) Giaccone.

Il miglioramento della qualità delle acque lagunari dovuto alla progressiva riduzione delle immissioni di nutrienti avvenuta in questo ultimo decennio (SFRISO, 1996) e cui è in parte associata anche la scomparsa delle Ulvales, ha permesso a *Cystoseira* di colonizzare alcuni dei siti interni alla laguna citati dagli autori degli anni 40'. Il maggior ostacolo alla ricostituzione dei popolamenti preesistenti viene attualmente dalle specie alloctone rinvenute in questi anni nella laguna. In particolare, *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, che si caratterizza per una elevata competizione, sta colonizzando i medesimi siti di *C. barbata* var. *barbata* (CURIEL, 2001).

## BIBLIOGRAFIA

- CURIEL D. 2001 - Indagini su due specie algali invasive nella laguna di Venezia: *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar e *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt. COMUNE DI VENEZIA, Rapporto Interno.
- 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. 2001 - Variazioni della flora bentonica macroalgale nei substrati duri della laguna di Venezia: confronto con rilievi del 1938. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.* **26**: 71-83.
- DRI C. 2001 - Struttura e dinamica di un popolamento algale a *Cystoseira barbata* nella laguna di Venezia. (Forte S. Andrea). Tesi di laurea, Università di Ancona, 137.
- GIACCONE G., BRUNI A. 1971 - Le *Cystoseire* delle coste italiane. Contributo. *Ann. Univ. Ferrara N.S., sez. IV, Botanica*, **4**: 45-70.
- GIACCONE G., BRUNI A. 1973 - Le *Cystoseire* e la vegetazione sommersa del Mediterraneo. *A. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti*, **131**: 59-103.
- PERRERA G., GIACCONE G. 1986 - *Il mare costiero visto dal biologo*. Stampatori Tipografici Associati, Palermo. 152 pp.
- PIGNATTI S. 1962 - Associazioni di alghe marine sulla costa veneziana. *Mem. Ist. Ven. Sc. Lett. Arti*, **32**(3): 1-134.
- RIBERA M. A., GOMEZ GARRETA A., GALLARDO T., CORMACI M., FURNARI G., GIACCONE G. 1992 - Check-list of Mediterranean Seaweeds. I. *Fucophyceae* (Warming, 1884). *Bot. Mar.*, **35**(2): 109-130.
- ROBERTS M. 1978 - Active speciation in the taxonomy of the genus *Cystoseira* C. Ag. In: Irvine D.E.G., Price J. H., Modern approach to the taxonomy of Red and Brown Algae. Acad. Press, London: 399-422.
- SAUVAGEAU C. 1912 - A propos des *Cystoseira* de Banyuls et de Guéthary. *Bull. Stat. Biol. Arachon*, **14**: 133-556.
- SCHIFFNER V., VATOVA A. 1937 - Le Alghe della Laguna. Chlorophyceae, Phaeophyceae, Rhodophyceae, Mixophyceae. In: Minio M. (Ed.), La Laguna di Venezia, Venezia, **3**: 1-250.
- SIGHEL A. 1938 - La distribuzione stagionale e stagionale delle alghe nella Laguna di Venezia. Mem. Comit. Talass. Ital. Officine Grafiche C. Ferrari. Memoria CCL, Venezia, 123 pp.
- SFRISO A. 1996 - Decremento di produzione e cambio nella vegetazione macroalgale nella laguna di Venezia. *Inquinamento*, **5**: 80-88.
- SFRISO A. 1987 - Flora and vertical distribution of macroalgae in the lagoon of Venice: comparison with previous studies. *Giorn. Bot. Ital.*, **121**: 69-85.
- VATOVA A. 1940 - Distribuzione geografica delle alghe nella Laguna Veneta e fattori che la determinano. *Thalassia*, **4**(2): 1-37.



## MODIFICAZIONI DEI POPOLAMENTI FITOBENTONICI DI SUBSTRATO DURO NELLA LAGUNA DI VENEZIA IN SEGUITO ALL'INTRODUZIONE DI *UNDARIA PINNATIFIDA* (HARVEY) SURINGAR

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

**Key words:** *Undaria pinnatifida*, laguna di Venezia, fitobenthos.

### Riassunto

Dalla sua prima segnalazione, avvenuta a Chioggia nel 1992, *Undaria pinnatifida*, alga bruna nativa dei mari orientali, si è progressivamente diffusa in laguna di Venezia colonizzando substrati duri. Allo scopo di valutare il suo impatto sulle alghe indigene si sono confrontate due stazioni di rilevamento situate in Venezia, una già colonizzata da *Undaria* e un'altra in cui questa specie era assente.

In entrambe le stazioni i campionamenti (censimento delle specie, coperture totali e parziali, biomassa) sono stati eseguiti, nei mesi di gennaio, marzo, maggio, luglio e ottobre del 1999.

*U. pinnatifida* sembra causare un decremento nella copertura di alcune alghe (es.: *Rhodomyenia ardissonae*, *Antithamniom pectinatum*, *Ulva rigida* e *Enteromorpha* spp) durante la stagione con il suo massimo tasso di crescita, ma non nel numero dei taxa, che è simile in entrambe le stazioni durante il periodo di studio. In particolare la riduzione è risultata maggiore nei confronti delle specie fotofile.

### Abstract

*Changes in the macrophytobenthic assemblage on hard substrates induced by the invasive algae Undaria pinnatifida in the Venice lagoon.*

Since its first record occurred in 1992 at Chioggia, the large-sized invasive brown macroalga *Undaria pinnatifida*, native of oriental seas, has progressively spread colonising hard substrata of other areas in the Venice lagoon. In order to evaluate its possible effects on the indigenous algae in the Venice lagoon, a station where hard substrata were evenly colonised by *U. pinnatifida* has been sampled five times during 1999 and compared with a station where *U. pinnatifida* was absent. In each area and at each sampling date, number of species, cover (total values and those of individual taxa), biomass and diversity indexes were determined. *U. pinnatifida* appeared to cause a decrease in the total cover of some algae (i.e., *Rhodomyenia ardissonae*, *Antithamniom pectinatum*, *Ulva rigida* and *Enteromorpha* spp.) during the season of its maximum growth rate, but not in the number of taxa, which was similar between the two stations during the study period. Major effects seemed to be caused against photophilous algae, although the low water transparency characterising the lagoon waters already tended to reduce their abundance.

### Introduzione

*Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar, (Laminariales, Phaeophyta) è una macroalga invasiva endemica dei mari orientali. Questa specie è stata rilevata in Mediterraneo per la prima volta negli anni 80' nella laguna di Thau (Francia) (PERÉZ *et al.*, 1981; BOUDOURESQUE *et al.*, 1985) e dopo circa un decennio è stata osservata anche lungo le coste atlantiche dell'Europa (CASTRIC-FEY *et al.*, 1993; FLETCHER & MANFREDI, 1995).

L'introduzione di *U. pinnatifida* lungo le coste europee viene attribuita all'importazione di stadi giovanili di *Crassostrea gigas* Th. provenienti dal Giappone (PERÉZ *et al.*, 1981; BOUDOURESQUE *et al.*, 1985) e al traffico marittimo (FARRELL, 1999).

Nella laguna di Venezia *U. pinnatifida* è stata rilevata per la prima volta nel 1992 a Chioggia, nel bacino meridionale (RISMONDO *et al.*, 1993), dove sono presenti numerosi centri di importazione di prodotti ittici. Nel 1993, l'alga è stata osservata anche nel bacino centrale,

nell'Isola della Giudecca (CURIEL *et al.*, 1994). Negli anni successivi *U. pinnatifida* si è progressivamente diffusa lungo i canali di Chioggia e di Venezia diventando la specie dominante per densità e biomassa tra febbraio e giugno (CURIEL *et al.*, 1998). I fondali molli intertidali non risultano invece colonizzati per la mancanza di substrati duri in grado di sostenere le fronde e l'organo di attacco che può raggiungere il diametro di 10 cm.

Precedenti studi sono già stati effettuati per conoscere il ciclo biologico di *U. pinnatifida* nella laguna di Venezia e l'impatto sulle alghe autoctone di substrato duro (CURIEL *et al.*, 1994; 1998).

In questo lavoro vengono analizzate le differenze rilevate nel 1999 tra un popolamento algale autoctono privo di *U. pinnatifida* e uno colonizzato dall'alga.

### Area di studio

I due siti di campionamento distano tra di loro circa 1 km e sono localizzati nel Centro Storico di Venezia (fig. 1).

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

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



Fig. 1 – Area di studio con le due stazioni di campionamento.

Il primo sito (U = *Undaria*) è posto lungo le rive del Canale della Giudecca presso la Fondamenta di S. Giacomo. Sulla parete verticale in laterizio della riva, tra lo zero mareale e il fondale pietroso a 1.0-1.5 m di profondità, è presente un omogeneo popolamento di *Undaria pinnatifida*. Il secondo sito (NU = non *Undaria*), localizzato nell'isola di S. Giorgio Maggiore, ha le medesime caratteristiche morfologiche del primo sito ma è privo di *U. pinnatifida*.

### Materiali e metodi

In ambedue i siti sono stati condotti cinque campionamenti, quattro con cadenza bimestrale nel periodo in cui era presente lo sporofito di *U. pinnatifida* (gennaio, marzo, maggio e luglio) e uno in ottobre quando lo sporofito era assente.

I rilievi sono stati condotti su una superficie quadrata di 50 x 50 cm posta con il lato superiore alla profondità dello zero mareale. Lo zero mareale è stato determinato sulla base dei dati forniti dal Centro Maree di Venezia il cui mareografo (Punta Salute) dista circa 500-600 m dalle due stazioni. La superficie di campionamento utilizzata è superiore all'area minima qualitativa di campionamento (1200 cm<sup>2</sup>) individuata durante uno studio preliminare condotto nel 1998 (Curiel *et al.*, 2002). Le alghe asportate raschiando completamente il substrato sono state conservate in acqua di mare con formaldeide al 4%. Per ogni campionamento sono stati rilevati il numero di taxa, il ricoprimento totale, la biomassa totale (espressa in g di peso secco/m<sup>2</sup>), l'indice di diversità di Shannon, modificato da BOUDOURESQUE (1971) e il rapporto Rhodophyta/Phaeophyta (R/P) utilizzato come indice sinecologico (CORMACI *et al.* 1985).

E' stata inoltre effettuata la cluster analysis, utilizzando gli indici di similarità di Sorensen (presenza-assenza) e di Kulczynsky (ricoprimento) (BOUDOURESQUE, 1971) applicando il legame WPGMA (SNEATH & SOKAL, 1973) per raggruppare le stazioni.

Per testare statisticamente la differenza tra le due stazioni ai parametri numero di taxa, ricoprimento e biomassa

stato applicato il test non parametrico U di Mann-Whitney.

Per la compilazione della lista floristica si è fatto riferimento al revisione delle alghe marine bentoniche dell'Adriatico (FURNARI *et al.* 1999).

## Risultati e discussione

### Parametri strutturali

Nella stazione U sono stati rilevati complessivamente 42 taxa, 20 Rhodophyta (47.6%), 12 Phaeophyta (28.6%) e 10 Chlorophyta (23.8%). Il numero di taxa per campionamento è variato tra 23 e 31 per una media di 28 taxa. Nella stazione NU sono stati rinvenuti complessivamente 43 taxa, 23 Rhodophyta (53.5%), 11 Phaeophyta (25.6%) e 9 Chlorophyta (20.9%). Il numero di taxa è variato da un minimo di 25 ad un massimo di 35 con un valore medio di 30.2 (fig. 2 a-b).

Le flore delle due stazioni hanno evidenziato 32 taxa in comune, 10 presenti solo nella stazione U e 10 solo in quella NU. Ad eccezione di *Myrionema strangulans* Greville, che è presente come epifita solamente sulle lamine di *U. pinnatifida*, i rimanenti taxa sono comuni nei substrati duri lagunari (CURIEL *et al.*, 1999, 2001a) (fig. 3).

Il ricoprimento totale (fig. 4a) nella stazione U varia nell'arco dell'anno soprattutto a causa delle variazioni stagionali dello sporofito di *U. pinnatifida* e degli effetti che esso produce sulle altre alghe. Il ricoprimento totale medio ha un valore del 55.5% e varia da un minimo di 27.3% in assenza di *U. pinnatifida* ad un massimo di 110.6% al termine della crescita dei talli. Gli sporofiti di *U. pinnatifida* infatti presentano, nell'arco dell'anno, forti variazioni del ricoprimento avendo valori nulli in ottobre e valori massimi in maggio (100%). Tra i taxa più significativi è presente in tutti i rilievi citiamo in ordine di abbondanza *Rhodomyenia ardissoni* Feldmann (ricoprimento 5.2-

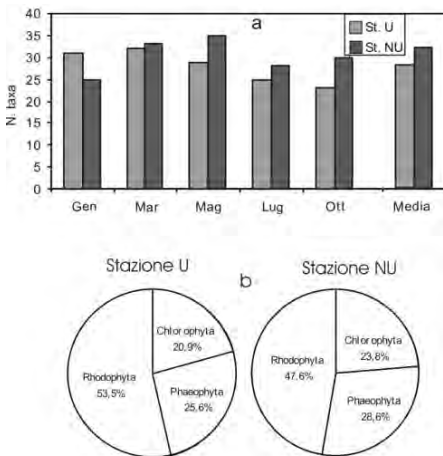


Fig. 2 (a-b) – Numero di taxa per campionamento (a) e suddivisione floristica complessiva dei due siti (b).

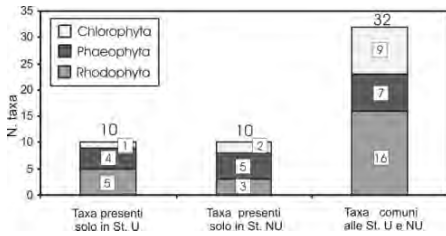


Fig. 3 – Confronto tra le flore dei due siti.

27%), *Antithamnion pectinatum* (ricoprimento 1-6.4%) e *Grateloupia doryphora* (ricoprimento 1-2.2%).

Nella stazione NU il ricoprimento totale ha una minore variabilità durante l'anno variando da 38.9% a 59.3%, con un valore medio di 50.2%. Tra le specie con ricoprimenti maggiori, e rinvenute in tutti i rilievi, sono da citare *Rhodymenia ardissonaei* (ricoprimento 13-35%), *Antithamnion pectinatum* (ricoprimento 2-11%) e *Ulva rigida* C. Agardh (ricoprimento 3-41%).

Anche la biomassa (fig. 4b) della stazione U varia durante l'anno passando da un minimo di 90.4 g p.s./m<sup>2</sup> ad un massimo di 963.2 g p.s./m<sup>2</sup> (media 402.0 g p.s./m<sup>2</sup>). I talli di *U. pinnatifida*, che sono i principali responsabili di tali variazioni raggiungono la loro massima biomassa in maggio con 923.6 g p.s./m<sup>2</sup> e la minima in gennaio (< 1g p.s./m<sup>2</sup>). In ottobre la biomassa è nulla in quando gli sporofiti sono assenti. Tra le altre specie solamente *Rhodymenia ardissonaei* ha una biomassa stimabile in tutti i mesi variando da minimi di 21.6-22.8 g p.s./m<sup>2</sup> quando i talli di *U. pinnatifida* sono sviluppati, a massimi di 116.8 g

p.s./m<sup>2</sup> in gennaio quando ricompaiono i primi sporofiti di *U. pinnatifida*. *Antithamnion pectinatum*, *Grateloupia doryphora* e *Ulva rigida* sono le sole altre specie con biomassa superiore al grammo, ma non sono presenti in tutti i rilievi. Nella stazione NU la biomassa risulta più bassa rispetto alla stazione U. Come per il ricoprimento, essa è più o meno costante variando da 134.2 g p.s./m<sup>2</sup> a 157.6 g p.s./m<sup>2</sup> con un valore medio di 152.9 g p.s./m<sup>2</sup>. Le specie con biomassa superiore al grammo in tutti i rilievi sono *Ulva rigida* (4.8-110 g p.s./m<sup>2</sup>), *Rhodymenia ardissonaei* (36.0-116.8 g p.s./m<sup>2</sup>) e *Antithamnion pectinatum* (5.6-7.6 g p.s./m<sup>2</sup>). *Enteromorpha intestinalis* (Linnaeus) Nees e *Polysiphonia mottei* Lauret sono presenti con biomassa superiore al grammo solo in alcuni rilievi.

L'indice di diversità di Shannon (fig. 4c) nella stazione U ha valori massimi da ottobre a marzo (1.6-1.45) quando *U. pinnatifida* è assente o poco sviluppata, mentre ha valori minimi da maggio a luglio quando *U. pinnatifida* è dominante ed ha fortemente influito sulla comunità algale (0.46-0.70). Questi valori, come anche quello medio annuale (0.95), sono comunque più bassi rispetto a quelli rilevati in laguna in aree similari (CURIEL *et al.*, 2001a, 2001b). Nella stazione NU l'indice di Shannon è più stabile variando da un minimo di 1.19 ad un massimo di 1.47 con un valore medio di 1.28 che risulta superiore a quello della stazione U.

Il test U di Mann-Whitney applicato al numero di specie, al ricoprimento e alla biomassa indica che tra le due stazioni la differenza non è statisticamente significativa (P<0.05).

Il rapporto R/P (fig. 4d) utilizzato nel suo significato sinecologico non mostra nel valore medio differenze tra le due stazioni essendo di 2.9 in entrambe. E' da notare però che nella stazione U il rapporto non è determinabile

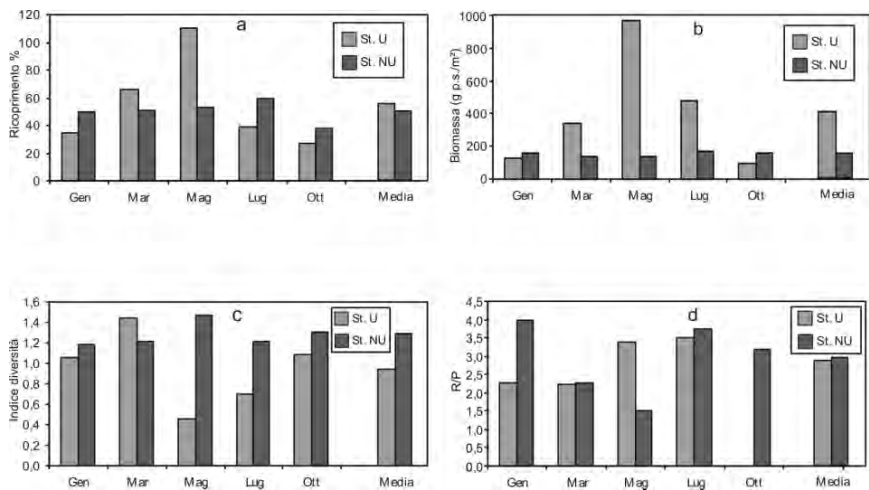


Fig. 4 (a-d) – Variazioni dei parametri strutturali rilevati nei cinque campionamenti.

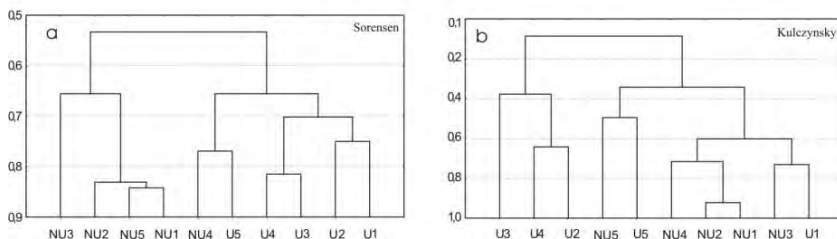


Fig. 5 (a-b) – Dendrogramma di similarità secondo l'indice di Sorensen (a) e di Kulczynsky (b).

in ottobre per l'assenza di Phaeophyta, e ciò è da considerare un segnale di squilibrio all'interno della comunità algale.

La cluster analysis (fig. 5) applicata agli indici di similarità di Sorensen (a) e di Kulczynsky (b) mostra una buona separazione tra i rilievi dei due siti di indagine. Il dendrogramma dell'indice di Sorensen raggruppa tra loro 4 dei 5 rilievi eseguiti nella stazione NU (gennaio, marzo, maggio e ottobre) inserendo nel gruppo dei rilievi della stazione U solamente il campionamento di luglio.

L'indice di Kulczynsky che prende in esame anche l'abbondanza dei taxa, separa nettamente i rilievi della stazione U effettuati nei periodi in cui i suoi talli sono in pieno sviluppo (Marzo, Maggio e Luglio) dagli altri rilievi. I campionamenti della stazione U di ottobre e gennaio, si raggruppano con quelli della stazione NU poiché in questi mesi riesce in parte a ripristinarsi una "tipica" comunità algale di substrato duro lagunare che perdura però solo fino alla ricomparsa massiva dei talli di *U. pinnatifida*.

### Competizione

Come precedentemente osservato, nell'analisi dei parametri strutturali il confronto tra il numero di taxa rinvenuti nelle due stazioni non evidenzia sostanziali variazioni. Il ricoprimento totale, pur presentandosi simile per le due stazioni nei valori medi, nella stazione NU risulta più o meno costante nell'anno, mentre nella stazione U varia nei diversi mesi.

Nella stazione U, separando il ricoprimento di *U. pinnatifida* dal totale dei altri taxa, si nota tra queste due com-

ponenti un andamento opposto, mentre il ricoprimento totale della stazione NU rimane costante nei mesi (fig. 6a). Il graduale incremento del ricoprimento di *U. pinnatifida* a partire da gennaio, determina una riduzione del ricoprimento totale degli altri taxa. A maggio, quando *U. pinnatifida* raggiunge il suo massimo sviluppo, il ricoprimento degli altri taxa raggiunge il minimo. Dopo la scomparsa di *U. pinnatifida*, si ha un graduale incremento del ricoprimento degli altri taxa sino alla ricomparsa dei nuovi sporofiti di *U. pinnatifida*. Il ricoprimento totale della rimanente componente algale nella stazione U ha quindi un andamento ciclico nell'anno a causa della presenza o assenza di *U. pinnatifida*. Escludendo i valori di *U. pinnatifida*, il valore medio del ricoprimento totale degli altri taxa della stazione U (ricoprimento 22.3%) risulta dimezzato rispetto a quello della stazione NU (ricoprimento 50.2%). Il test U di Mann-Whitney indica che, escludendo i valori di *U. pinnatifida*, la differenza tra i ricoprimenti delle due stazioni è staticamente significativa ( $P < 0.05$ ).

Sempre nella stazione U separando anche per la biomassa i valori di *U. pinnatifida* da quelli degli altri taxa, si notano nei mesi variazioni della biomassa delle rimanenti specie. Le biomasse più elevate degli altri taxa si hanno quando gli sporofiti di *U. pinnatifida* iniziano il loro sviluppo, mentre i minimi quando gli sporofiti raggiungono il loro maggiore sviluppo (fig. 6b). Escludendo i valori di *U. pinnatifida*, il valore medio della biomassa degli altri taxa nella stazione U ( $89.4 \text{ g/m}^2$ ) risulta dimezzato rispetto al valore della stazione NU ( $156.2 \text{ g/m}^2$ ). Il test U di Mann-Whitney indica che, escludendo i valori di *U. pinnatifida*, la differenza tra le biomasse delle due stazioni è staticamente significativa ( $P < 0.05$ ).

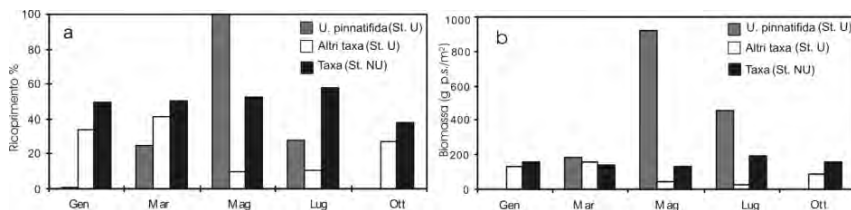


Fig. 6 (a-b) – Variazioni del ricoprimento (a) e della biomassa (b) dei taxa della stazione NU e dei taxa della stazione U separando i valori di *Undaria*.



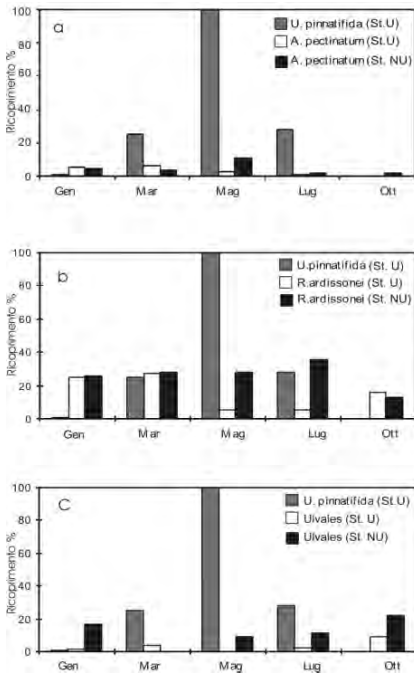


Fig. 7 (a-c) - Confronto tra il ricoprimento di *Undaria pinnatifida* e quello di *Antithamnion pectinatum*, *Rhodymenia ardissoni* e delle Ulvales (*Ulva rigida* e *Enteromorpha* spp.) rilevato in ambedue le stazioni.

Mettendo in contrapposizione nella stazione U il ricoprimento di *U. pinnatifida* con quello delle specie più abbondanti (fig. 7 a-c), le Rhodophyta *Antithamnion pectinatum*, *Rhodymenia ardissoni* e le Ulvales (*Ulva* ed *Enteromorpha* spp.), si osserva un decremento di quest'ultime nella tarda primavera-estate in corrispondenza dello sviluppo di *U. pinnatifida*. Soprattutto *R. ardissoni*, che è la principale alga che colonizza i substrati duri della città di Venezia nel meso-litorale inferiore e infralitorale (CURIEL *et al.* 2001a, 2001b), risente della presenza di *U. pinnatifida* che le sottrae substrato con il suo esteso organo di attacco. Sia *R. ardissoni* che *A. pectinatum* diventano quindi anche in parte epifite dell'organo di attacco di *U. pinnatifida*, ma in luglio, quando l'alga si degrada si ha la loro scomparsa e il substrato rimane in parte privo di macroalghe.

Nella stazione U, non considerando *U. pinnatifida*, la suddivisione delle specie in sciafile e fotofile mostra una ripartizione simile del numero di taxa tra le due stazioni sia nei valori mensili che medi (fig. 8 a-b). I ricoprimenti totali mostrano invece un andamento differente tra le due stazioni (fig. 9 a-b). Nella stazione U la componente fotofila risulta inferiore circa del 50 % rispetto a quella della stazione NU. Nei mesi di maggiore sviluppo di *U. pinnatifida* (maggio) e immediatamente dopo la loro scomparsa (luglio) la riduzione del ricoprimento interessa indistintamente le specie sciafile e fotofile. Nella stazione NU da gennaio a luglio si ha invece un rapporto simile tra i ricoprimenti delle specie sciafile e fotofile con una predominanza per le specie sciafile. Questi dati indicano che la presenza di *U. pinnatifida* nella comunità algale non modifica il numero delle specie sciafile e fotofile ma riduce il loro ricoprimento che appare più marcato per le componenti fotofila. I valori medi mostrano infatti nella stazione U, rispetto alla stazione NU, una riduzione del 66% della componente fotofila e del 38% di quella sciafila.

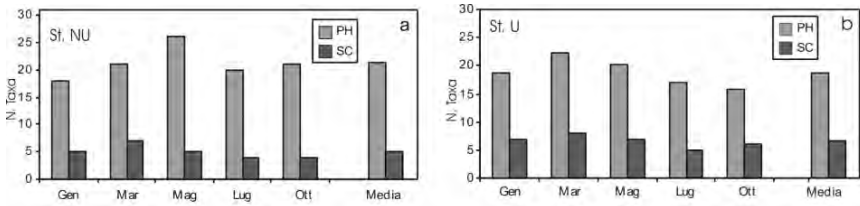


Fig. 8 (a-b) - Numero dei taxa fotofili (PH) e sciafili (SC) nelle due stazioni.

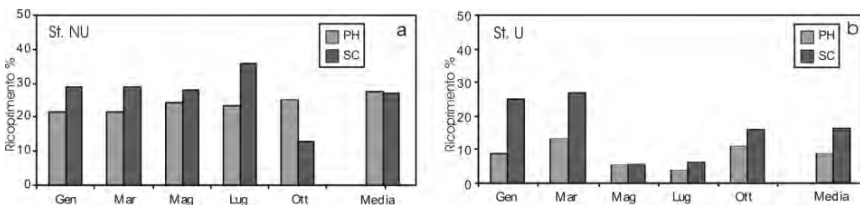


Fig. 9 (a-b) - Ricoprimento dei taxa fotofili (PH) e sciafili (SC) nelle due stazioni.



	Stazione con Undaria					Stazione senza Undaria					
	Gen	Mar	Mag	Lug	Ott	Gen	Mar	Mag	Lug	Ott	
<b>Rhodophyta</b>											
<i>Aglaothamnion tenuissimum</i> (Bonnemaison) Feldmann-Mazoyer var. <i>mazoyerae</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	+	SC
<i>Antithamnion cruciatum</i> (C. Agardh) Nägeli						+	+	+		+	PH
<i>Antithamnion pectinatum</i> (Montagne) Brauner ex Athanasiadis et Tittley	6	6	2	1	+	5	4	11	2	2	PH
<i>Antithamnionella spirographidis</i> (Schiffner) E. M. Wollaston	+	+									SC
<i>Audouinella</i> spp.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PH
<i>Bangia atropurpurea</i> (Roth) C. Agardh	+	+	+		+	+	+	+	+	+	PH
<i>Ceramium diaphanum</i> (Lightoof) Roth						+	+	+		+	PH
<i>Ceramium rubrum</i> A. auctorum	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PH
<i>Erythrocladia irregularis</i> Rosenvinge	+	+	+	+	+	+	+		+	+	N.C.
<i>Gelidium pusillum</i> (Stackhouse) Le Jolis	+	+	+	+	+	+	+	1	1	+	PH
<i>Gelidium spathulatum</i> (Kützting) Bornet					+				+	+	PH
<i>Gracilariopsis longissima</i> (S. G. Gmelin) Stuntoft, L.M. Irvine et Farnham	+	+		+	2				+	+	PH
<i>Grateloupia doryphora</i> (Montagne) M. Howe	2	2	+	+	1						PH
<i>Grateloupia filicina</i> (J. V. Lamouroux ) C. Agardh			+	1		+	+	+			SC
<i>Gymnogongrus griffithsiae</i> (Turner) Martius			1	+	+			+	+		PH
<i>Hydroliton farinosum</i> (J. V. Lamouroux) Penrose et J. M. Chamberlain var. <i>farinosum</i>	+										N.C.
<i>Lithophyllum pustulatum</i> (J. V. Lamouroux) Foslie	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	N.C.
<i>Melobesia membranacea</i> (Esper) J. V. Lamouroux					+	+	+				SC
<i>Polysiphonia denudata</i> (Dillwyn) Greville					+						PH
<i>Polysiphonia morrowii</i> Harvey			+	1							PH
<i>Polysiphonia mottei</i> Lauret	1	1	+	+	+	+	1	1	9	1	PH
<i>Polysiphonia stricta</i> (Dillwyn) Greville				+							N.C.
<i>Porphyra leucosticta</i> Thuret	+	1	+					+	+	+	PH
<i>Rhodymenia ardissonae</i> Feldmann	25	27	5	6	16	26	28	28	36	13	SC
<i>Spermatamnion strictum</i> (C. Agardh) Ardissona						+	+			+	PH
<b>Phaeophyta</b>											
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>dichotoma</i>						1	1	+	+	1	PH
<i>Dictyota dichotoma</i> (Hudson) J.V. Lamouroux var. <i>intricata</i> (C. Agardh) Greville										1	PH
<i>Dictyota linearis</i> (C. Agardh) Greville						1	+	+	+	+	SC
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>pygmaeus</i> (Areschoug) Gallardo								+			PH
<i>Ectocarpus siliculosus</i> (Dillwyn) Lyngbye var. <i>siliculosus</i>	+	+	+	+			+	+	+		PH
<i>Hineksia sandriana</i> (Zanardini) P.C.Silva	+	+					+	+			SC
<i>Myrionema strangulans</i> Greville		+		+							PH
<i>Petalonia fascia</i> (O. F. Müller) Kuntze	+							+			PH
<i>Protectocarpus speciosus</i> (Borgesén) Kornmann	+	+	+	+		+	+		+	+	PH
<i>Pseudolithoderma adriaticum</i> (Hauk) Verlaque						+	+	+	+	1	PH
<i>Punctaria latifolia</i> Greville			+					+	+		PH
<i>Punctaria tenuissima</i> (C. Agardh) Greville	+	+	+					+			PH
<i>Scytosiphon dotyi</i> M. J. Wynne		+									PH
<i>Scytosiphon lomentaria</i> (Lyngbye) Link			1					+			PH
<i>Sorocarpus</i> sp.	+										N.C.
<i>Undaria pinnatifida</i> (Harvey) Surigar	1	25	100	28							PH
<b>Chlorophyta</b>											
<i>Blidingia minima</i> (Nägeli ex Kützting) Kylin		+	+	+		+	+	+	+	+	PH
<i>Bryopsis plumosa</i> (Hudson) C. Agardh	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PH
<i>Chaetomorpha aerea</i> (Dillwyn) Kützting	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	PH
<i>Cladophora hutchinsiae</i> (Dillwyn) Kützting	+	+		+	+	+	+	+	+	+	SC
<i>Cladophora sericea</i> (Hudson) Kützting	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	N.C.
<i>Enteromorpha flexuosa</i> (Wulfen) J. Agardh						+	+	+	+	+	PH
<i>Enteromorpha intestinalis</i> (Linnaeus) Nees	+	+		1	+	+	+	6	1	+	PH
<i>Enteromorpha prolifera</i> (O.F.Müller) J. Agardh	+	+	+			+	+	+	+	+	N.C.
<i>Entocladia viridis</i> Reinke								+	+	+	N.C.
<i>Pringsheimella scutata</i> (Reinke) Höhnelt ex Marchewianka	+										N.C.
<i>Rhizoclonium tortuosum</i> (Dillwyn) Kützting	+	+	+		+	+	+	+	+	+	PH
<i>Ulva rigida</i> C. Agardh	+	1	+	1	8	16	15	3	11	20	PH

Elenco floristico – Taxa algali e loro valore di ricoprimento (%) rilevati nelle due stazioni (= ricoprimento inferiore 1%).

“(PH=specie fotofila; SC=specie sciafila; N.C.=caratteristica ecologica non conosciuta.”

## Conclusioni

Lo studio ha evidenziato che l'introduzione di *Undaria pinnatifida* nella comunità algale lagunare ha determinato delle modificazioni nell'abbondanza della flora originale. Floristicamente tra i due popolamenti non vi sono grandi differenze essendo caratterizzati dalle tipiche alghe lagunari che, per le caratteristiche delle acque, vede un prevalere i taxa eurivalenti. La presenza o assenza di queste alghe sembra legata più a fattori ecologici locali (maggiore o minore vivacità idrodinamica, moto ondoso, vicinanza a scarichi urbani, ecc.) piuttosto che alla presenza di *Undaria*. Solamente *Myrionema strangulans* è risultata essere una epifita esclusiva delle fronde di *U. pinnatifida*.

Nella stazione priva di *U. pinnatifida* i parametri strutturali dei popolamenti esaminati appaiono generalmente più stabili, mentre in quella con *U. pinnatifida* si ha una maggiore variabilità nei mesi per il ricoprimento, la biomassa e l'indice di diversità. Quando maggiore è lo sviluppo di *U. pinnatifida* si ha la riduzione di circa il 50% sia del ricoprimento che della biomassa totale degli altri taxa che costituiscono la comunità algale. Anche l'indice di diversità risulta inferiore, sia nei valori mensili che nel valore medio. Le alghe che subiscono una maggiore riduzione del ricoprimento, e in parte anche della biomassa, sono quelle che normalmente caratterizzano i substrati duri lagunari come *Rhodomyenia ardissonae*, *Antithamnion pectinatum*, *Ulva rigida* e *Enteromorpha* spp.

Il rapporto R/P ha un valore medio annuale uguale nelle due stazioni, ma nella stazione con *U. pinnatifida*, non era rilevabile in ottobre per l'assenza di Phaeophyta, evidenziando come la comparsa e scomparsa degli sporofiti di *U. pinnatifida* influisca sulla comunità algale.

La competizione tra *U. pinnatifida* e alcune specie autoctone è già stata osservata da CASTRIC-FEY *et al.*, (1993) in Bretagna (Francia) e da HAY & VILLOUTA (1993) nel porto di Timaru (Nuova Zelanda). In questi siti, gli sporofiti di *U. pinnatifida* erano in competizione con altre Phaeophyta di grandi dimensioni appartenenti ai generi *Laminaria*, *Saccorhiza*, *Alaria*, *Macrocystis*, *Sargassum*, *Cystophora* e *Desmarestia* che potevano anche limitarne la diffusione. In laguna di Venezia, solamente a Chioggia, dove è presente un'altra Phaeophyta alloctona di grandi dimensioni come *Sargassum muticum* (Yendo) Fensholt, l'invasività di *U. pinnatifida* viene limitata (CURIEL *et al.*, 1998). In assenza però di altri competitori algali di pari dimensione, come osservato anche da HAY & VILLOUTA (1993) o di competitori animali (CASTRIC-FEY *et al.* (1993), *U. pinnatifida* entra in competizione con le altre specie affermandosi soprattutto su quelle di minore dimensione.

I dati mostrano che *U. pinnatifida* determina una riduzione del ricoprimento e della biomassa degli altri taxa. In particolare la riduzione appare maggiore nei confronti delle specie fotofile rispetto alle sciafile in accordo con quanto osservato da GERBAL *et al.* (1985) nell'Étang de Thau (Francia) per *Sargassum muticum*. In laguna di Venezia questa maggiore selettività che determina *U. pinnatifida* nei confronti delle specie fotofile è in parte attenuata dall'eleva-

ta torbidità dell'acqua (disco secchi 30-40 cm) che ha già indotto una selezione naturale. I dati indicano inoltre che la competizione di *U. pinnatifida* nei confronti delle altre specie avviene sia per il substrato, sia per la luce.

## Ringraziamenti

Gli autori ringraziano il Sig. G. Parisi per le attività di campo e per il supporto logistico.

## Bibliografia

- BOUDOURESQUE C. F. 1971 - Méthodes d'étude qualitative et quantitative du benthos (en particulier du phyto-benthos). *Téthys*, **3**(1): 79-104.
- BOUDOURESQUE Ch.-F., GERBAL M., KNOEPFFLER-PEGUY M. 1985 - L'algue japonaise *Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, Laminariales) en Méditerranée. *Phycologia*, **24**(3): 364-366.
- CASTRIC-FEY A., GIRARD A., L'HARDY-HALOS M.-T. 1993 - The distribution of *Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, Laminariales) on the Coast of St. Malo (Brittany, France). *Bot. mar.*, **36**: 351-358.
- 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.
- CURIEL D., RISONDO A., MARZOCCHI M., SOLAZZI A. 1994 - Distribuzione di *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar nella laguna di Venezia. *Lav. Soc. Ven. Sci. Nat.*, **19**: 121-126.
- CURIEL D., BELLEMO G., MARZOCCHI M., SCATTOLIN M., PARISI G. 1998 - Distribution of introduced Japanese macroalgae *Undaria pinnatifida*, *Sargassum muticum* (Phaeophyta) e *Antithamnion pectinatum* (Rhodophyta) in the lagoon of Venice. *Hydrobiologia*, **385**: 17-22.
- 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 - Variazioni della flora bentonica macroalgale nei substrati duri della laguna di Venezia: confronto con rilievi del 1938. *Lav. Soc. Ven. Sc. Nat.*, **26**: 71-83.
- CURIEL D., BELLEMO G., SCATTOLIN M., MARZOCCHI M. 2001b - 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., DRI C., MARIO S., MARZOCCHI M. 2002 - Area minima di campionamento per lo studio qualitativo di un popolamento di *Cystoseira barbata* (Stackhouse) C. Agardh var. *barbata* e *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar in laguna di Venezia. *Boll. Mus. civ. St. nat. Venezia*, **53**.
- FARRELL, P. 1999 - *Undaria pinnatifida* in the UK. *Porcupine Marine Natural History Society*, **3**: 37-39.
- FLETCHER R.L. E MANFREDI C. 1995 - The occurrence of *Undaria pinnatifida* (Phaeophyceae, laminariales) on the South Coast of England. *Bot. Mar.*, **38**: 355-358.
- FURNARI G., CORMACI M., SERIO D. 1999 - Catalogue of the benthic marine macroalgae of the Italian coast of the Adriatic Sea. *Bocconea*, **12**: 214 pp.
- GERBAL M., BEN MAIZ N., BOUDOURESQUE C.F. 1985 - Les peuplements à *Sargassum muticum* de l'Étang de Thau: données préliminaires sur la flore algale. 110<sup>e</sup> Congrès national des Sociétés savantes. Montpellier, sciences, fasc. **II**: 241-254.

HAY C.H., VILLOUTA E. 1993 - Seasonality of the adventive Asian Kelp *Undaria pinnatifida* in New Zealand. *Bot. mar.*, **36**: 461-476.

PÉREZ, R., LEE J.Y., JUGE C. 1981 - Observation sur la biologie de l'algue japonaise *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar introduite accidentellement dans l'Etang de Thau. *Science e Pêche*, **315**: 1-12.

RISMONDO A., VOLPE S., CURIEL D., SOLAZZI A. 1993 - Segnalazione di *Undaria pinnatifida* (Harvey) Suringar a Chioggia (Laguna Veneta). *Lavori, Soc. Ven. Sc. Nat.*, **18**: 328-330.

SNEATH P.H.A., SOKAL R.R. 1973 - Numerical taxonomy. W.H. Freeman and C. S. Franciasco, 573 pp.

## “PLUME” DEL FITOPLANCTON DEFLUENTE DAL PORTO-CANALE DI CHIOGGIA (LAGUNA DI VENEZIA)

CLAUDIO TOLOMIO\*

**Key words:** Venice Lagoon, Chioggia channel, falling tide, phytoplankton.

### Riassunto

Al fine di verificare l'azione delle acque di provenienza lagunare sulle comunità fitoplanctoniche nel tratto di mare immediatamente antistante la laguna di Venezia, sono stati eseguiti, con cadenza stagionale, nella fase conclusiva del riflusso di sizigie, prelievi a più livelli in sei stazioni distribuite a raggiera in prossimità dell'imboccatura esterna del porto-canale di Chioggia. Oltre all'analisi quali-quantitativa delle microalghe planctoniche, sono stati studiati anche alcuni parametri fisici e chimici per ottenere ulteriori informazioni sulle caratteristiche delle acque esaminate. I risultati hanno dimostrato che solo le stazioni site lungo l'asse del porto-canale risentono in modo evidente del deflusso delle acque lagunari, mentre quelle a nord mantengono caratteristiche tipicamente marine; le due stazioni a sud della bocca di porto sembrano invece essere prevalentemente interessate dagli apporti delle acque provenienti dalle foci fluviali (Brenta-Bacchiglione e Adige) che si trovano in corrispondenza dell'estremità meridionale del Golfo di Venezia.

### Abstract

#### *Phytoplankton plume during falling tide from the Chioggia channel (Venice Lagoon)*

To verify the influence of lagoon waters on the phytoplanktonic communities in the sea immediately in front of Venice lagoon, samples were taken seasonally during the spring ebb tide, from 6 stations radially distributed near the external entrance of the Chioggia channel. Besides the qualitative and quantitative survey of the planktonic microalgae, some physical and chemical parameters were studied. The results show that only the stations located on the channel axis are severely affected by the ebb-tide waters, while those lying to the north maintain typical sea features. On the contrary, the two stations lying to the south of the channel seem to be affected predominantly by waters coming from the fluvial mouths (Brenta-Bacchiglione and Adige) located at the southern end of the Gulf of Venice.

### Introduzione

L'arco lagunare veneziano si estende per circa 45 km, dagli apparati deltizi dell'Adige (Porto Fossone) e del Brenta-Bacchiglione (Porto di Brondolo) a sud sino al Porto di Piave Vecchia, in prossimità della foce del Sile, a nord.

Il tratto di mare antistante la laguna è quindi interessato, alle estremità, da apporti prettamente continentali, variabili in relazione alla portata dei relativi corsi d'acqua di provenienza, mentre l'area intermedia risente in modo più o meno marcato, a seconda dell'ampiezza di marea, dei deflussi attraverso le tre bocche di porto di Lido, Malamocco e Chioggia. Inoltre l'idrodinamica costiera di tutto l'Alto Adriatico è influenzata da correnti, principali e secondarie, che si sviluppano sotto-costa o al largo e che presentano un prevalente andamento antiorario.

Alle bocche si crea quindi un'interazione tra fenomeni di origine marina (moto ondoso, maree, correnti, ridistribuzione del sedimento, ecc.) e fenomeni più propriamente lagunari (alternanza di flusso e riflusso, accumulo di acque dolci, deposito di torbide, ecc.). Le correnti di deflusso comportano la formazione di “plumes”, vale a dire pennacchi di espansione che in alcuni casi particolari possono spingersi verso il largo anche per diversi chilometri

(ALBEROTANZA, 1973). E' opportuno peraltro ricordare che il volume defluente in fase sizigiale attraverso la bocca di Chioggia, assomma a parecchie decine di milioni di m<sup>3</sup>, con velocità della corrente uscente superiore a 1 m/s (GHETTI, 1979). Tutto ciò comporta un cospicuo trasporto solido e, conseguentemente, continue alterazioni a livello della geomorfologia costiera.

E' comprensibile quindi come in corrispondenza dell'area di diffusione delle acque lagunari di fronte alla bocca di porto si possano avere peculiarità diverse in rapporto all'influenza dei vari eventi che si succedono a breve e a lungo periodo.

Per integrare il quadro delle nozioni raccolte in altre ricerche sulla dinamica del fitoplancton nelle acque del bacino meridionale della Laguna di Venezia (TOLOMIO, 1993; TOLOMIO *et al.*, 2002), si è effettuata una ricerca, con cadenza stagionale, nell'intento di esaminare il contenuto microalgale nella zona di mescolamento delle acque salse con quelle di provenienza lagunare.

### Materiali e metodi

Nell'area antistante la bocca del porto-canale di Chioggia sono state fissate 6 stazioni: due (st. I e st. II)

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

lungo il prolungamento verso il largo dell'asse mediano del porto-canale, due (st. III e st. IV) a nord e due (st. V e st. VI) a sud della bocca a mare (Fig. 1). Una volta scelta, la posizione delle stazioni è stata fissata e memorizzata mediante l'utilizzo di un Personal Navigator satellitare della ditta Garmin (GPS 75).

I prelievi sono stati eseguiti durante le fasi finali di marea uscente in periodo di sizigie (22 giugno e 29 ottobre 1993, 26 gennaio e 26 aprile 1994).

I campioni sono stati raccolti a tre profondità (0 m, -5 m, -10 m per le stazioni I, II, III e IV; 0 m, -3,5 m, -7 m per le stazioni V, VI), utilizzando una bottiglia tipo Ruttner della capacità di 3 L. Sono stati inoltre effettuati campionamenti con retino (tipo Apstein, con tessuto di nylon avente maglie di 60  $\mu\text{m}$  di lato), trainato nel tratto di mare compreso tra le coppie di stazioni.

Sono stati analizzati i seguenti parametri: trasparenza (disco di Secchi), temperatura (termometro a mercurio nella bottiglia preleva-campioni), concentrazione idrogenionica (ph-metro portatile Hach One), salinità (densimetri Richter e Wiese KG), ossigeno disciolto (metodo di Winkler modificato da CARPENTER, 1965), saturazione in  $\text{O}_2$  (GREEN & CARRIT, 1967), nutrienti (STRICKLAND & PARSON, 1972), clorofilla *a* (LAZZARA *et al.*, 1990).

Il fitoplancton, conservato mediante aggiunta di formaldeide in ragione del 4 %, è stato studiato seguendo il metodo di UTERMÖHL (1958). I campioni per le osservazioni al microscopio elettronico a scansione (Cambridge Stereoscan 260), per la maggior parte costituiti da materiale raccolto con retino, sono stati preparati secondo la tecnica consueta e cioè: a) disidratazione con soluzioni di alcol etilico progressivamente più concentrate; b) trattamento al punto critico (C.P.D.); c) metallizzazione con oro

(sistema sputtering).

Per il riconoscimento e la tassonomia si è fatto riferimento alla bibliografia specialistica già utilizzata in precedenza (TOLOMIO *et al.*, 2002).

I risultati relativi al fitoplancton hanno consentito di calcolare l'indice di diversità di SHANNON & WEAVER (1963).

Tutti i dati sono stati normalizzati, senza test preliminari (non esistendo valori particolarmente ridondanti) e utilizzati per la cluster analysis effettuata su matrici di distanza euclidea tra le stazioni (LAGONEGRO & FEOLI, 1986). L'elaborazione statistica dei dati ha consentito la costruzione di dendrogrammi di classificazione gerarchica delle stazioni mediante il metodo del "complete linkage clustering". L'analisi statistica è stata applicata in modo distinto alle matrici "variabili ambientali/stazioni" e "comunità fitoplanctoniche/stazioni", tenendo separate le acque di superficie da quelle di fondo, in considerazione delle differenze che possono sussistere a seguito di fenomeni di stratificazione idrica (HONSELL *et al.*, 1989).

## Risultati

Relativamente ai parametri fisico-chimici si può evidenziare quanto segue:

- la trasparenza è risultata complessivamente compresa tra 1,3 e 4,5 m, con acque maggiormente limpide in aprile e poco trasparenti in ottobre;

- la temperatura ha oscillato tra 7,1÷8,5 °C, misurati in gennaio, e 23,7÷25,7 °C, riscontrati in giugno;

- il pH è variato mediamente tra 8,1 e 8,4; solamente in giugno, in tutte le stazioni, i valori sono apparsi più alti (8,6-8,7);

- la salinità ha presentato le concentrazioni maggiori (> 36 PSU) nel settore a nord della bocca, dove meno si risente degli apporti dulcicoli del bacino scolante e dei fiumi Brenta e Adige; i valori più bassi (~22 PSU) si sono osservati sempre in prossimità della superficie a testimonianza che, nonostante i fenomeni di turbolenza, le acque meno dense riescono a mantenersi al di sopra di quelle marine;

- le quantità di ossigeno disciolto sono risultate diverse nelle varie stagioni, con acque decisamente sovrassature (> 115 %) in aprile e sottosature in ottobre (70÷95 %); percentuali prossime alla saturazione si sono invece osservate in giugno e in gennaio;

- i composti di azoto hanno mostrato un comportamento peculiare: le quantità di nitriti, sempre superiori a 1  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  in gennaio e tendenzialmente inferiori a 0,5  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  in giugno e in aprile, sono risultate in qualche caso particolarmente alte nelle acque di superficie a testimonianza che la loro origine è prettamente continentale; stesse considerazioni possono essere formulate nei confronti dei nitrati, con valori che in superficie, durante i prelievi di aprile, hanno superato 30  $\mu\text{mol.L}^{-1}$  in più stazioni (stazz. I-II e stazz. V-VI); molto meno regolare la distribuzione dell'azoto ammoniacale, con marcate differenze tra livelli, tra stazioni e tra periodi di prelievo (valori compresi tra 0,3 e 11  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ );

- lo ione ortofosforico, se si eccettuano i valori alquanto bassi riscontrati in giugno (< 0,2  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ ), ha mostrato, negli altri periodi, concentrazioni molto elevate, comprese tra 1 e 6  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ ;

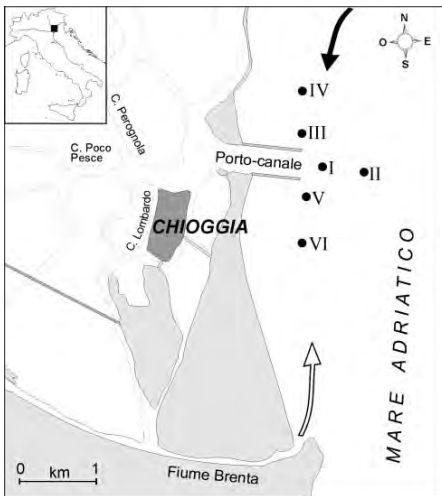


Fig. 1 – Area di studio e ubicazione delle stazioni di prelievo (\*). La freccia nera indica la direzione prevalente delle correnti costiere del Nord Adriatico; la freccia bianca evidenzia invece gli apporti di acque continentali di origine fluviale.

Tab.1 - Lista dei taxa rinvenuti durante la ricerca nelle 6 stazioni esaminate (+ = presente; - = assente).

TAXA	STAZIONI					
	I	II	III	IV	V	VI
<b>DICTYOCOPHYCEAE</b>						
<i>Dictyocha fibula</i> Ehr.	-	-	+	-	+	+
<i>Dictyocha speculum</i> (Ehr.) Haeck.	-	+	-	+	-	+
<b>DINOPHYCEAE</b>						
<i>Ceratium candelabrum</i> (Ehr.) Stein	-	-	+	-	-	-
<i>Ceratium furca</i> (Ehr.) Clap. & Lach.	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium fusus</i> Ehr.	+	+	+	+	+	+
<i>Ceratium macroceros</i> (Ehr.) Vanhöff	-	-	-	+	-	-
<i>Dinophysis caudata</i> Sav.-Kent	-	-	-	-	-	+
<i>Dinophysis fortii</i> Pav.	-	-	-	+	-	+
<i>Glenodinium mucronatum</i> Conrad	-	-	-	-	-	+
<i>Glenodinium pygmeum</i> (Lindem.) Sch.	-	-	-	-	+	-
<i>Glenodinium rotundum</i> (Lebour) Sch.	-	-	-	-	-	+
<i>Prorocentrum compressum</i> (Bail.) Abe	-	+	-	-	-	+
<i>Prorocentrum gracile</i> Schütt	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum maximum</i> (Gourr.) Sch.	+	+	+	+	-	+
<i>Prorocentrum micans</i> Ehr.	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum minimum</i> (Pav.) Sch.	+	+	+	+	+	+
<i>Prorocentrum rotundatum</i> Sch.	-	-	-	+	-	-
<i>Prorocentrum triestinum</i> Sch.	-	-	-	+	-	-
<i>Protoperidinium brochi</i> (Kof. & Sw.) Bal.	+	-	-	-	-	-
<i>Protoperidinium diabolium</i> (Cl.) Bal.	+	+	+	-	+	-
<i>Protoperidinium divergens</i> (Ehr.) Bal.	+	-	+	+	+	+
<i>Protoperidinium leonis</i> (Pav.) Bal.	-	-	+	+	-	-
<i>Protoperidinium maranense</i> Tol.	-	+	+	+	-	-
<i>Protoperidinium pellucidum</i> Berg.	-	+	-	-	-	-
<i>Protoperidinium steinii</i> (Jørg.) Bal.	+	+	+	+	+	+
<i>Scrippsiella trochoidea</i> (Stein) Loeb. III	-	-	-	-	-	+
<b>DIATOMOPHYCEAE</b>						
<i>Amphora angularis</i> Greg.	+	-	+	+	+	+
<i>Amphora angusta</i> Greg.	-	-	-	-	+	-
<i>Amphora coffeiformis</i> (Ag.) Kg.	+	+	+	+	+	+
<i>Amphora exigua</i> Greg.	+	+	-	-	+	-
<i>Amphora macilenta</i> Greg.	+	-	-	-	+	+
<i>Amphora turgida</i> Greg.	+	+	-	-	+	+
<i>Biddulphia biddulphiana</i> (J.E.Sm.) Boyer	+	-	-	-	-	-
<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cl.	-	-	-	-	-	+
<i>Chaetoceros affinis</i> Laud.	-	+	-	-	-	+
<i>Chaetoceros brevis</i> Schütt	-	-	-	+	-	-
<i>Chaetoceros neogracilis</i> Van Land.	+	-	-	-	-	-
<i>Chaetoceros rostratus</i> Laud.	-	-	+	+	+	-
<i>Cocconeis britannica</i> Näg.	+	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis costata</i> Greg.	-	-	-	-	+	-
<i>Cocconeis distans</i> Greg.	+	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis molesta</i> Kg.	+	+	-	-	-	+
<i>Cocconeis ornata</i> Greg.	+	-	-	-	+	-
<i>Cocconeis placentula</i> Ehr.	-	-	+	-	-	-
<i>Cocconeis quarnerensis</i> (Grun.) Schm.	+	-	-	-	-	-
<i>Cocconeis scutellum</i> Ehr.	+	+	+	+	+	+
<i>Coscinodiscus centralis</i> Ehr.	-	-	-	+	-	-
<i>Coscinodiscus radiatus</i> Ehr.	+	-	-	-	-	-
<i>Cyclotella bodanica</i> Eul.	-	-	-	-	+	+
<i>Cyclotella glomerata</i> Bachm.	+	+	+	+	+	+
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kg.	-	-	+	-	-	-
<i>Cylindrotheca closterium</i> (Ehr.) Reim. & Lew.	+	+	+	+	+	+

TAXA	STAZIONI					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>Dactyliosolen fragilissimus</i> (Berg.) Hasle	+	+	-	+	-	-
<i>Diploneis crabro</i> (Ehr.) Ehr.	-	-	-	+	-	+
<i>Diploneis interrupta</i> (Kg.) Cl.	-	+	-	-	-	-
<i>Diploneis papula</i> (Schmidt) Cl.	-	-	-	-	+	+
<i>Fragilaria hyalina</i> (Kg.) Grun.	+	-	-	+	+	+
<i>Grammatophora marina</i> (Lyngb.) Kg.	-	-	-	-	+	-
<i>Guinardia delicatula</i> (Cl.) Hasle	-	+	+	-	+	+
<i>Guinardia flaccida</i> (Castr.) Per.	-	-	-	+	+	+
<i>Guinardia striata</i> Hasle	-	-	-	+	-	+
<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kg.) Rab.	-	-	+	+	-	-
<i>Gyrosigma balticum</i> (Ehr.) Rab.	-	-	-	+	-	-
<i>Gyrosigma spencerii</i> (Quek.) Griff. & Henf.	+	-	-	+	-	-
<i>Hemiaulus hauckii</i> Grun.	+	+	+	+	+	+
<i>Leptocylindrus danicus</i> Cl.	-	-	-	-	-	+
<i>Licmophora dalmatica</i> (Kg.) Grun.	+	+	-	-	-	-
<i>Licmophora debilis</i> (Kg.) Grun.	+	-	-	+	-	-
<i>Licmophora flabellata</i> (Carm.) Ag.	+	-	-	-	-	+
<i>Licmophora gracilis</i> (Ehr.) Grun.	+	+	-	-	-	+
<i>Licmophora hyalina</i> (Kg.) Grun.	+	-	-	-	-	-
<i>Licmophora juergensii</i> Ag.	+	-	-	-	-	-
<i>Lioloma pacificum</i> (Cupp) Hasle	-	-	-	+	-	-
<i>Luticola mutica</i> (Kg.) Mann	-	-	-	-	-	+
<i>Navicula bottnica</i> Grun.	-	-	-	-	+	-
<i>Navicula crucicula</i> (W.Sm.) Donk.	-	-	-	-	+	-
<i>Navicula cryptocephala</i> Kg.	-	+	-	-	+	-
<i>Navicula gracilis</i> Ehr.	+	+	-	-	-	-
<i>Navicula hyalina</i> (Ehr.) Kg.	+	-	-	+	+	-
<i>Nitzschia behrei</i> Hust.	-	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia bilobata</i> W.Sm.	-	-	-	+	-	-
<i>Nitzschia fruticosa</i> Hust.	-	-	-	+	-	-
<i>Nitzschia longissima</i> (Bréb.) Grun.	+	-	-	-	+	+
<i>Nitzschia lorenziana</i> Grun.	+	-	-	-	-	+
<i>Nitzschia recta</i> Hantz.	-	+	-	-	-	-
<i>Nitzschia sigma</i> (Kg.) W.Sm.	+	+	-	-	-	-
<i>Paralia sulcata</i> (Ehr.) Cl.	-	-	+	-	-	-
<i>Pinnularia rectangularata</i> (Greg.) Cl.	-	-	-	-	+	-
<i>Pleurosigma decorum</i> W.Sm.	-	-	-	-	-	+
<i>Pleurosigma elongatum</i> W.Sm.	+	+	-	-	-	-
<i>Pleurosigma latum</i> Cl.	+	-	-	-	-	-
<i>Pleurosigma naviculaceum</i> Bréb.	+	+	-	-	-	-
<i>Pleurosigma normannii</i> Ralfs	+	+	-	-	-	-
<i>Pleurosigma pulchrum</i> Grun.	-	+	-	-	-	-
<i>Proboscia alata</i> (Brightw.) Sundström	+	+	+	+	+	+
<i>Psammodictyon panduriforme</i> Mann	+	-	-	-	+	-
<i>Rhizosolenia bergonii</i> Per.	-	-	-	+	-	-
<i>Rhizosolenia imbricata</i> Brightw.	-	+	+	-	-	-
<i>Rhizosolenia styliformis</i> Brightw.	-	-	-	-	-	+
<i>Striatella interrupta</i> (Ehr.) Heib.	-	-	+	-	-	-
<i>Striatella unipunctata</i> (Lyngb.) Ag.	-	+	-	-	-	-
<i>Surirella ovata</i> Kg.	+	-	-	-	-	-
<i>Tabularia tabulata</i> (Ag.) Snoeijjs.	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassionema nitzschioides</i> (Grun.) Maresch.	+	+	+	+	+	+
<i>Thalassiosira antarctica</i> Comber	-	-	-	+	-	+
<i>Thalassiosira gravida</i> Cl.	-	-	-	-	+	-
<i>Thalassiosira nordenskiöldii</i> Cl.	-	+	+	-	-	-
CHLOROPHYCEAE						
<i>Micractinium pusillum</i> Fres.	+	+	+	+	-	+
<i>Scenedesmus abundans</i> (Kirch.) Chod.	-	+	-	-	-	+
<i>Scenedesmus acuminatus</i> (Lag.) Chod.	+	-	-	-	+	+

TAXA	STAZIONI					
	I	II	III	IV	V	VI
<i>Scenedesmus armatus</i> (Chod.) G.M.Sm.	+	+	-	-	+	-
<i>Scenedesmus bernardii</i> G.S.Sm.	+	-	-	-	-	-
<i>Scenedesmus dimorphus</i> (Turp.) Kg.	-	+	-	-	-	-
<i>Scenedesmus incassatulus</i> Bohlin	-	-	-	-	+	-
<i>Scenedesmus quadricauda</i> (Turp.) Bréb.	+	+	-	-	+	+
CRYPTOPHYCEAE						
<i>Hillea fusiformis</i> (Sch.) Sch.	+	+	+	+	+	+
EUGLENOPHYCEAE						
<i>Eutreptia lanowii</i> Steur	+	+	+	+	+	+
PRYMNESIOPHYCEAE						
<i>Emiliana huxleyi</i> (Lohm.) Hay & Mohl.	+	+	+	+	+	+
<i>Syracosphaera mediterranea</i> Lohm.	+	-	+	+	+	+
<i>Syracosphaera pulchra</i> Lohm.	+	+	+	+	+	+
<i>Rhabdosphaera multistylis</i> Sch.	-	-	-	-	+	-
<i>Calciosolenia granii</i> Sch.	-	-	-	+	-	-
<i>Discosphaera thomsoni</i> Ost.	-	-	-	+	-	-

- i silicati, in giugno e in aprile, sono apparsi relativamente poco abbondanti (quasi sempre inferiori a 20  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ ) se si tiene conto del tipo di acque prese in considerazione; negli altri prelievi si sono quasi sempre avute concentrazioni superiori a 50  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ , con picchi, nelle stazioni di fronte alla bocca e nel settore meridionale, anche superiori a 120  $\mu\text{mol.L}^{-1}$ .

Lo studio della componente microalgale ha consentito l'individuazione di 123 entità (Tab. 1), costituite in netta prevalenza da Diatomee (81 entità), anche se quantitativamente la loro presenza di rado è apparsa importante. Infatti, specie appartenenti ad altre classi hanno spesso contribuito in modo ben più marcato all'abbondanza fitoplanctonica (Tab. 2).

Poiché le microalghe, ancor più dei parametri ambientali, risentono dell'evoluzione stagionale, è opportuna un'analisi distinta di quanto ottenuto nei quattro periodi presi in considerazione.

#### Giugno

Lo sviluppo del fitoplancton in corrispondenza della bocca e nell'area a sud sembra essere attribuibile essenzialmente alla diatomea *Cylindrotheca closterium* e a più forme non meglio identificate appartenenti al genere *Gymnodinium* (Dinoficee), oltre ad altre specie quali *Prorocentrum minimum* e *P. gracile* (Dinoficee), *Hillea fusiformis* (Criptoficee) e *Emiliana huxleyi* (Primmesioficee). Assieme a queste specie, in tutte le stazioni e a tutti i livelli, sono assai diffusi i microflagellati (gruppo introdotto in accordo con i suggerimenti di TRAVERS, 1973), con quantità che oscillano tra 200 e 600  $\text{cell.mL}^{-1}$ . In totale le abbondanze del fitoplancton si sono mantenute, salvo rari casi, su valori superiori a 400  $\text{cell.mL}^{-1}$ , raggiungendo nel settore più meridionale anche 1.000  $\text{cell.mL}^{-1}$ .

La comparazione dei valori di abbondanza con i dati relativi alla concentrazione di clorofilla *a*, in questo periodo come nei successivi (Fig. 2), ha palesato in talune sta-

zioni una discreta corrispondenza nei rispettivi andamenti lungo la colonna d'acqua, anche se, come è noto (BONIN & TRAVERS, 1992), esistono molteplici eventi che possono al riguardo alterare i confronti.

#### Ottobre

La regressione del numero di cellule rispetto all'inizio dell'estate è alquanto appariscente: non si supera mai la soglia di 300  $\text{cell.mL}^{-1}$ , con i valori più alti riscontrati nelle stazioni a nord e a sud della bocca in corrispondenza del livello intermedio. Particolarmente povere le acque interessate direttamente dal deflusso, che risultano peraltro caratterizzate da una prevalenza di microflagellati (oltre il 60 % del totale di cellule rinvenute). Situazione analoga si riscontra comunque anche nelle altre stazioni: solo in qualche caso si è avuta una presenza significativa di qualche specie meglio identificata, come *Emiliana huxleyi* nelle stazioni III e IV.

#### Gennaio

In questo periodo si è osservata una netta dominanza di *Emiliana huxleyi*, che nelle stazioni a nord della bocca raggiunge e supera 500  $\text{cell.mL}^{-1}$ , incidendo pertanto in modo determinante sull'abbondanza totale del fitoplancton. Ovunque si è avuta una scarsa presenza di Diatomee; poco significative, rispetto agli altri periodi, anche le Euglenoficee (*Eutreptia lanowii*) e le Criptoficee (*Hillea fusiformis*); solo i microflagellati trovano, a tutti i livelli, condizioni favorevoli ad un loro sviluppo in quantità tutt'altro che trascurabili.

#### Aprile

In tutte le stazioni le acque superficiali si sono rivelate le più ricche in microalghe; questa tendenza è stata confermata anche dalla concentrazione in pigmenti clorofilliani che rispecchia in modo biunivoco l'andamento dell'abbondanza fitoplanctonica. Soprattutto nelle stazioni V e VI si sono riscontrate differenze consistenti tra il numero di cellule contate in prossimità della superficie (oltre 1000



Tab. 2 – Valori parziali di abbondanza del fitoplancton riscontrati nelle 6 stazioni prese in esame nel corso della ricerca (S = acque della superficie; M = acque del livello intermedio; F = acque del fondo).

	STAZIONI	I	II	III	IV	V	VI
<b>GIUGNO</b>							
Diatomee	S	49	4	22	14	434	488
	M	43	7	11	4	192	83
	F	7	5	19	13	52	363
Dinoficee	S	54	42	72	63	68	52
	M	43	31	26	60	35	31
	F	33	17	26	35	24	48
Primnesioficee + Dictiocoficee	S	0	2	5	1	33	10
	M	2	0	0	0	0	0
	F	3	2	0	1	0	6
Cianoficee + Cloroficee	S	0	0	1	4	8	4
	M	1	2	0	2	3	1
	F	1	0	1	0	0	0
Microflagellati + Criptoficee	S	299	607	368	409	407	438
	M	589	443	277	515	438	476
	F	449	233	266	407	322	558
<b>OTTOBRE</b>							
Diatomee	S	16	12	4	2	17	17
	M	11	13	6	22	12	8
	F	9	23	6	23	4	15
Dinoficee	S	0	0	3	4	1	1
	M	0	0	3	5	1	5
	F	0	4	3	2	3	2
Primnesioficee + Dictiocoficee	S	3	7	43	16	9	5
	M	0	4	7	16	12	8
	F	0	1	24	12	7	7
Cianoficee + Cloroficee	S	0	1	1	8	2	3
	M	0	1	7	6	6	6
	F	0	8	6	3	1	3
Microflagellati + Criptoficee	S	51	35	98	147	111	191
	M	22	41	200	217	249	195
	F	15	48	69	79	145	167
<b>GENNAIO</b>							
Diatomee	S	21	9	6	1	7	0
	M	17	7	4	5	2	3
	F	13	7	2	6	8	4
Dinoficee	S	0	0	2	0	0	1
	M	0	0	3	1	2	3
	F	0	0	2	1	1	2
Primnesioficee + Dictiocoficee	S	12	15	385	350	171	189
	M	19	169	478	532	167	317
	F	8	242	377	398	199	399
Cianoficee + Cloroficee	S	1	1	1	1	0	1
	M	2	2	0	0	0	1
	F	2	1	0	0	1	1
Microflagellati + Criptoficee	S	161	125	184	274	129	219
	M	118	198	225	204	119	209
	F	123	129	185	130	110	190
<b>APRILE</b>							
Diatomee	S	46	12	14	2	7	30
	M	29	19	4	4	17	6
	F	18	18	6	12	17	12
Dinoficee	S	10	6	9	6	6	10
	M	6	5	3	4	15	9
	F	4	4	0	3	2	2
Primnesioficee + Dictiocoficee	S	24	22	7	0	7	1
	M	1	13	1	1	0	1
	F	2	2	0	0	0	0
Cianoficee + Cloroficee	S	167	163	7	6	309	312
	M	1	245	5	7	25	112
	F	5	36	0	15	3	7
Microflagellati + Criptoficee	S	590	680	688	557	684	676
	M	396	598	472	452	432	370
	F	328	386	347	418	286	101

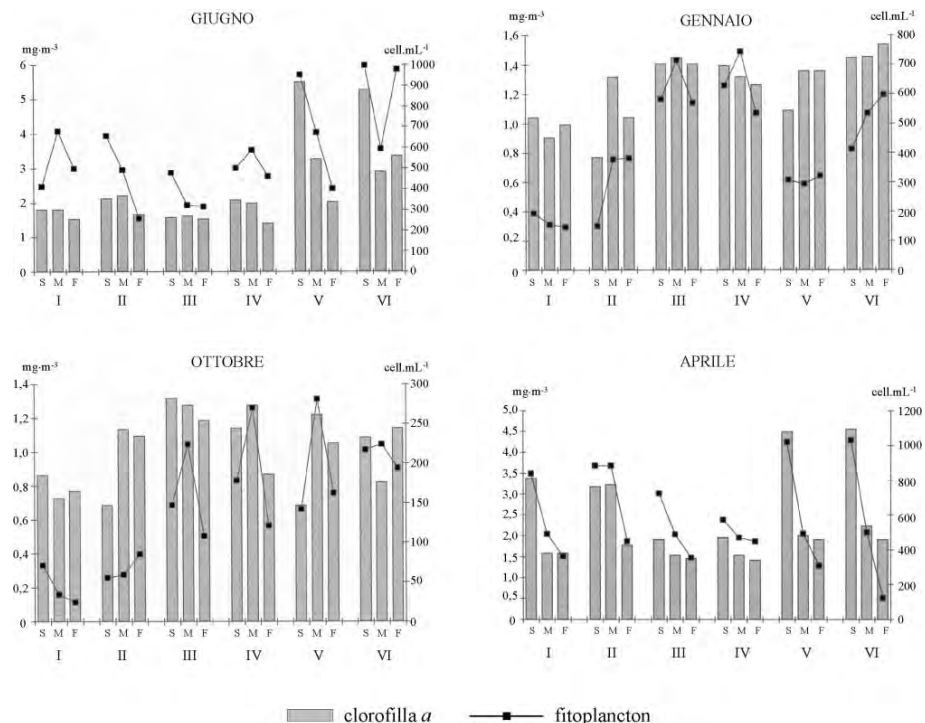


Fig. 2 – Abbondanza del fitoplancton e concentrazione di clorofilla *a* nelle 6 stazioni prese in esame durante le 4 campagne di prelievi (S = livello superficiale; M = livello intermedio; F = livello di fondo).

$\text{cell.mL}^{-1}$ ) e quelle presenti in profondità ( $< 300 \text{ cell.mL}^{-1}$ ). Sembra che nel corso di questo campionamento esista una proporzionalità inversa tra numero di cellule, nitrati e silicati da una parte e contenuto salino dall'altra (Fig. 3). Per quanto concerne la composizione della comunità microalgale, assieme ai soliti microflagellati, soprattutto nelle stazioni I, II, V, e VI, si è avuta una presenza rilevante di Cianofitee (in particolare con più specie appartenenti al genere *Chroococcus*), che notoriamente sono dulcicole o quanto meno oligoalobie.

Lo studio del fitoplancton al microscopio ottico invertito (determinazione e conteggio) è stato integrato da osservazioni effettuate con il microscopio elettronico a scansione. Tali osservazioni, condotte principalmente su materiale raccolto con retino per poter disporre di una quantità soddisfacente di organismi da esaminare, hanno consentito di risolvere alcune incertezze di carattere tassonomico alla luce dei più recenti aggiornamenti al riguardo. L'esame di campioni prelevati in aprile nel tratto di mare compreso tra le stazioni V e VI hanno inoltre evidenziato la proliferazione di una diatomea centrica dalla caratteristiche morfologiche del tutto insolite (Fig. 4-5); in giugno

poi, sia in quest'area che all'interno della laguna (TOLOMIO *et al.*, in stampa), si è notata la ricomparsa di una dinofitea, *Protoperidinium maranense*, rinvenuta nelle acque adriatiche nel 1976, nel 1977 e nel 1982 (TOLOMIO, 1981) e successivamente mai più segnalata (Fig. 6); nel medesimo periodo merita una menzione anche la presenza di alcuni esemplari di un'altra dinofitea, i cui caratteri inducono ad un inquadramento nel genere *Heterodinium* (Fig. 7).

L'indice di diversità di Shannon-Weaver ( $H'$ ) ha oscillato tra 0,9 e 3,8 bit in giugno, tra 0,5 e 3,6 bit in ottobre, tra 0,2 e 2,5 bit in gennaio, tra 1,2 e 3,6 bit in aprile) non ha fornito informazioni utili ad interpretare le variazioni di struttura della comunità fitoplanctonica. D'altra parte, alcune scelte di carattere sistematico, con entità diverse che possono essere inglobate in gruppi atipici, come, ad esempio, quello dei microflagellati, possono alterare una corretta interpretazione dei dati o mascherarne il significato, sminuendo la funzione di quelle specie che, ben identificate tassonomicamente e pur presenti in quantità apprezzabili, non vedono espressa appieno la loro rappresentatività.

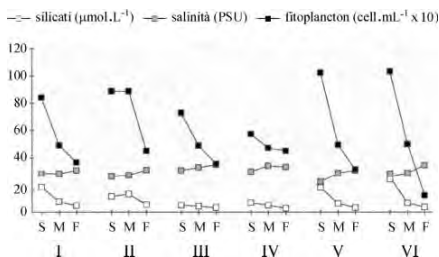


Fig. 3 - Confronto tra la concentrazione dei silicati, il contenuto salino e l'abbondanza fitoplanctonica nelle 6 stazioni prese in esame durante il mese di aprile (S = livello superficiale; M = livello intermedio; F = livello di fondo).

## Discussione

E' noto da tempo come esistano relazioni ben precise tra ambiente lagunare e mare antistante e come le correnti di marea assumano un ruolo preponderante nei confronti della vivificazione marina (MARCHESONI, 1954) e del trofismo costiero (FAGANELLI, 1954). Gli effetti del riflusso dei corpi idrici lagunari possono farsi sentire anche a diverse miglia dalla costa, con fluttuazioni nictemerali sovente correlabili alla periodicità delle maree (TOLOMIO & SOLAZZI, 1978). In questo quadro non vanno poi dimenticate le correnti litorali, che apportano masse d'acqua anche di lontana provenienza e che possono alterare o mascherare ogni prevedibile risultato.

Di fronte all'imboccatura del porto-canale di Chioggia si ha l'interferenza di almeno tre componenti reologiche: a) le acque defluenti durante le fasi di marea calante; b) le acque marine coinvolte nel vortice antiorario delle correnti che caratterizzano l'Alto Adriatico; c) le acque di origine fluviale convogliate in un ramo che lambisce, da sud verso nord, l'arenile costiero e che si esaurisce in prossimità della diga meridionale del porto-canale.

Le tre direttrici scelte per la collocazione delle stazioni risentono in modo differente delle condizioni idrodinamiche cui è sottoposta l'area esaminata e rispecchiano anche nel loro contenuto biologico i diversi apporti alloctoni succitati. Le stazioni I e II, infatti, manifestano caratteristiche fisico-chimiche e contenuto biologico prettamente lagunari, con acque più dissalate, spesso più ricche in nutrienti e in parte popolate da organismi oligoalobii. Comunità microalgali similari si ritrovano anche nelle stazioni a sud della bocca (st. V e st. VI), che sono parzialmente interessate da masse d'acqua provenienti dalle foci fluviali del Brenta e fors'anche dell'Adige. Più decisamente di carattere marino sono apparse le stazioni a nord della bocca (st. III e st. IV), in cui, per il gioco delle correnti costiere, non arrivano mai le acque di deflusso del porto-canale di Chioggia, pur non escludendo una certa influenza da parte di quelle in uscita attraverso il porto-canale di Malamocco.

La cluster analysis ha messo in evidenza che, ancor più dei fattori abiotici, sono i dati relativi al fitoplancton (Fig. 8) a meglio evidenziare i rapporti tra stazioni o tra coppie

di stazioni. In effetti i dendrogrammi non hanno rivelato l'esistenza di legami di affinità né nel tempo (tra i vari periodi di campionamento), né nello spazio (tra superficie e fondo). Le discordanze che si possono riscontrare sono attribuibili a condizioni contingenti verificatesi di volta in volta al momento dei prelievi: diversa ampiezza di marea e quindi differente velocità e spinta della corrente uscente; diverso volume dei corpi idrici defluenti; azione del vento sul movimento e sulla direzione delle acque di superficie; stagionalità nella circolazione delle correnti marine, sia al largo che sotto costa; influenza delle condizioni meteorologiche (precipitazioni) che modificano gli apporti di acque continentali; ecc.

D'altro canto sia la composizione che la quantità delle cellule vegetali planctoniche risentono in modo più o meno immediato delle variazioni del mezzo-ambiente con tolleranze diverse da specie a specie. Organismi eurici, come quelli neritici, sono sufficientemente ubiquisti, tanto è vero che possono essere presenti in tutte le stazioni e talvolta anche in numero considerevole. Altre forme invece, come quelle oligoalobie di provenienza continentale, non appena a contatto con acque più salse, tendono a regredire. Solo nel caso di un mancato rimescolamento, ogni corpo idrico può conservare i popolamenti originari, che quindi si possono ritrovare anche lontano dall'area di provenienza: è il caso, ad esempio, delle Primmesioficee (i.e., *Emiliania huxleyi*), prettamente marine, che sono abbondanti soprattutto a nord della bocca, dove meno si risente delle acque interne, mentre sono poco frequenti nell'area di fronte al porto-canale. Ma una certa differenziazione può sussistere anche per quanto concerne la presenza di forme di solito bentoniche (specie ticopelagiche), che si trovano più diffuse nelle acque direttamente defluenti dalla laguna come molte specie appartenenti ai generi *Licmophora*, *Pleurosigma*, *Cocconeis*.

Anche nel corso di questa ricerca si è prestata particolare attenzione all'eventuale presenza in quest'area di forme tossiche per l'impatto che possono rivestire nei confronti delle attività ittiche o della mitilicoltura. Se si prescinde da alcune sporadiche e non significative comparse di *Dinophysis caudata* e *D. fortii*, solo in giugno si è avuta una presenza degna di nota (spesso oltre 20 cell.mL<sup>-1</sup>) da parte di un'altra dinoficea, *Prorocentrum minimum*, ritenuta potenzialmente tossica a seguito della recente evidenziazione di una neurotossina in cloni di coltura (GRZEBYK *et al.*, 1997), anche se a carico di tale specie nelle acque del Nord Adriatico non sono stati in passato riportati eventi di tossicità (HONSELL *et al.*, 1992).

Spesso si tende a ricercare una relazione tra abbondanza fitoplanctonica e nutrienti: se ciò vale per le acque del largo dove mancano interferenze, sia biotiche (macrofite) che abiotiche (apporti alloctoni), in grado di modificare i reciproci rapporti, è meno evidente nei sistemi costieri, dove tutto risulta più complesso. D'altro canto il trofismo non sembra, costituire mai un elemento limitante per lo sviluppo del fitoplancton in questi ambienti, nemmeno lungo la fascia costiera dove le fonti dei sali nutritivi possono essere molteplici. Va comunque evidenziato il fatto che, se si esclude il contributo spesso rilevante da parte dei microflagellati (in più occasioni oltre

80% del totale), il numero di cellule che costituiscono le comunità fitoplanctoniche che si succedono nel tempo è tutt'altro che elevato: risultano decisamente inferiori al consueto le Diatomee, che solo in occasione di una proliferazione a carico di *Cylindrotheca closterium* verificatasi in giugno nel settore più meridionale, hanno superato 50 cell.mL<sup>-1</sup>; analogo discorso vale per le Dinofitee, che, conformemente alla loro termofilia, sembrano limitare la presenza al solo periodo caldo. Al contrario, le Primmiesiofitie, rappresentate soprattutto da *Emiliana huxleyi*, pur essendo perennanti, sono manifestamente più diffuse nelle stagioni fredde. Primavera è invece lo

sviluppo delle due classi che più delle altre sono costituite da elementi tipici di acque a bassa salinità, vale a dire Cianofitee e Clorofitee, frequenti in particolare in corrispondenza della corrente di deflusso e nelle acque influenzate dagli apporti fluviali.

Allorchè i corpi idrici che entrano in gioco non si rimescolano, in seno alla colonna d'acqua si dovrebbe registrare una certa stratificazione. Questo in effetti è verificabile per alcuni parametri come i nutrienti e i silicati che prevalgono nelle acque di superficie, denunciando la loro origine, in massima parte continentale; lo stesso dicasi per il contenuto salino, che sulla base dei rapporti picnometrici

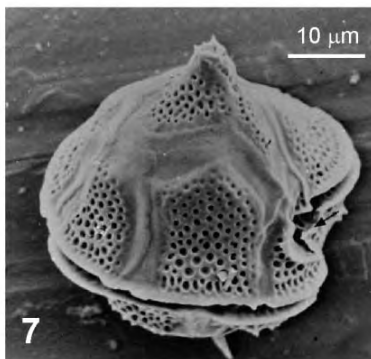
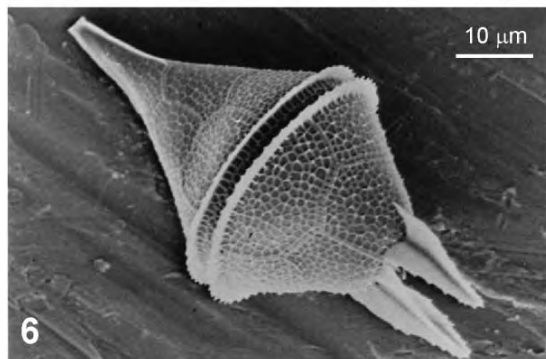
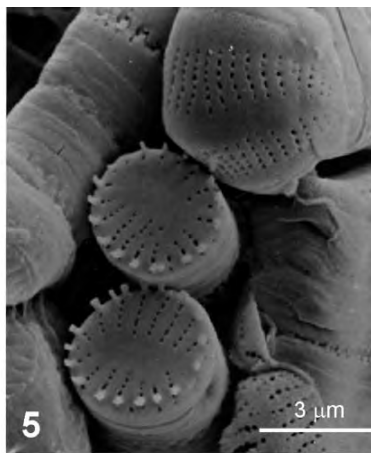
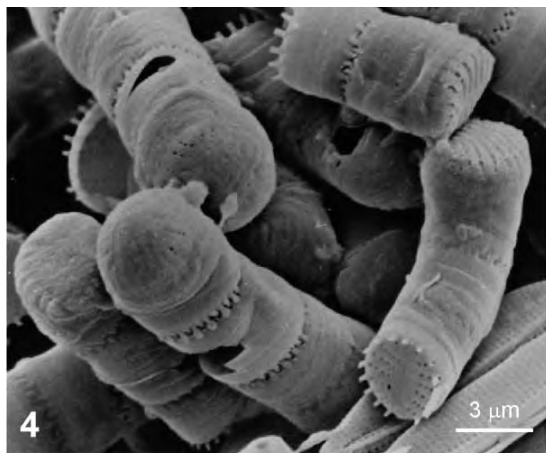


Fig. 4 - Esemplari di una diatomea non meglio identificata, rinvenuta in quantità massiva in aprile nel tratto di mare compreso tra la st. V e la st. VI. Le cellule si aggregano in colonie tubiformi tramite dentelli al margine della valva che si incastrano con quelli della cellula contigua. Il mantello e le bande cingolari appaiono prive di perforazioni.

Fig. 5 - Due tipi di facce valvari (senza dentelli quella della cellula terminale, con dentelli quella delle cellule intermedie) che caratterizzano le diatomee segnalata in fig. 4. Sulla faccia valvare le perforazioni sono disposte a ventaglio rispetto ad un'area centrale ialina.

Fig. 6 - *Protoperidinium maranense*, dinofitea endemica ricomparsa dopo un lungo periodo di apparente assenza nelle acque dell'Alto Adriatico.

Fig. 7 - Veduta laterale dell'epiteca di una dinofitea attribuibile al genere *Heterodinium*. Le piastre sono caratterizzate da perforazioni alquanto marcate, mentre le bande suturali appaiono lisce. La zona sulcale risulta infossata con cingolo cavozono di tipo discendente.

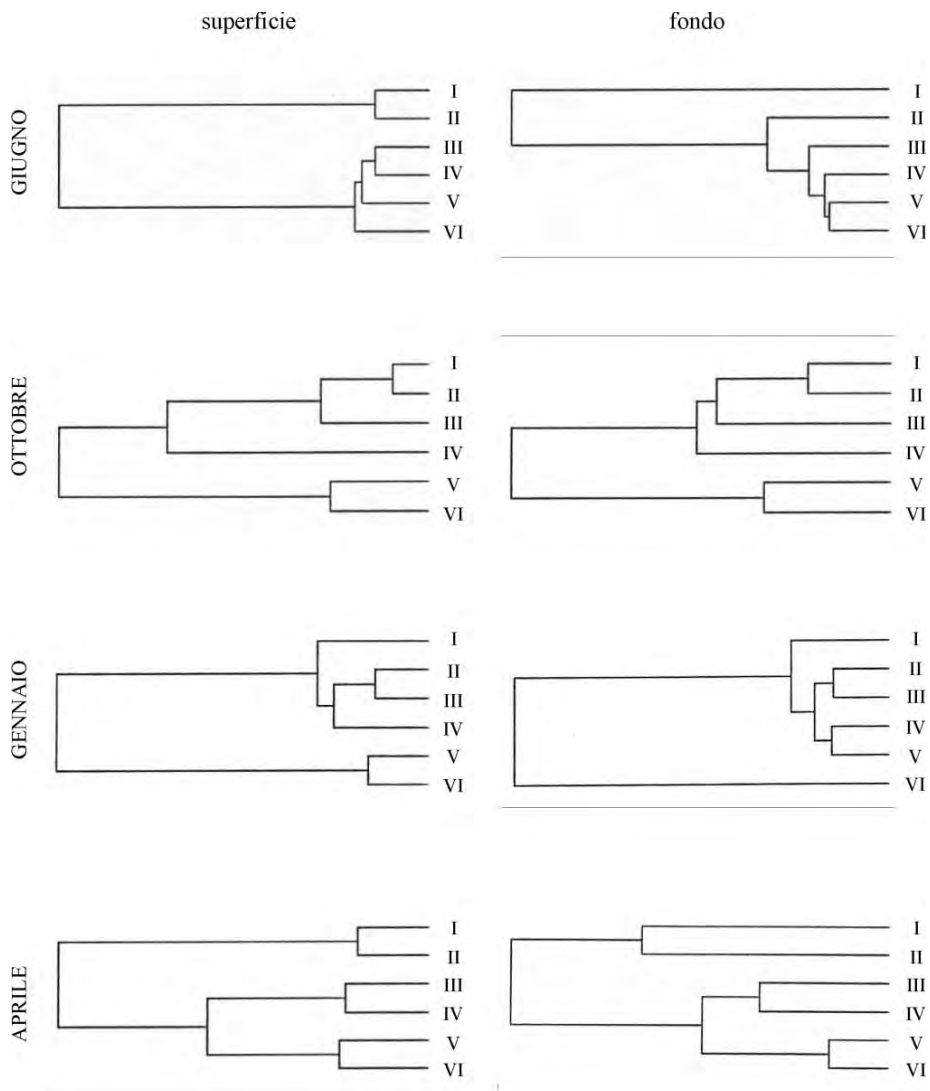


Fig. 8 – Dendrogrammi di classificazione gerarchica delle stazioni, ricavati dalla matrice di distanza euclidea che descrive i dati biologici ottenuti in superficie e al fondo nel corso delle 4 campagne di prelievo.

tende ad essere più elevato verso il basso. Tuttavia, in tutta l'area esaminata i fenomeni di turbolenza che si creano dall'incontro di masse d'acqua sospinte da direzioni diverse determinano spesso disomogeneità nella distribuzione verticale dei risultati, con conseguente difficoltà di ogni possibile interpretazione.

#### Ringraziamenti

Lavoro finanziato dal MURST nell'ambito del Progetto Sistema Lagunare Veneziano (Linea 3.1). Si ringrazia il personale della Stazione Idrobiologica di Chioggia (Università di Padova) per l'aiuto e la disponibilità nelle operazioni sul campo, il Dott. Giorgio Serra per la collaborazione nell'esame dei campioni e il Sig. Renzo Mazzaro per la competenza nelle elaborazioni grafiche.

## Bibliografia

- ALBEROTANZA L. (1973) – Studio aerofotografico del flusso e riflusso alla bocca di porto di Lido. C.N.R., Labor. Studio Dinamico delle Grandi Masse, Tr. 73, Venezia.
- BONIN D.J., TRAVERS M. (1992) – Examen critique des méthodes d'estimation de la biomasse et de l'activité des microorganismes dans les systèmes aquatiques. *Marine Life*, **1**: 1-29.
- CARPENTER J. H. (1965) – The Chesapeake Bay Institute technique for the Winkler dissolved oxygen method. *Limnol. Oceanogr.*, **10**: 141-143.
- FAGANELLI A. (1954) – Il trofismo della Laguna Veneta e la vivificazione marina. I. Ricerche idrografiche. *Archo Oceanogr. Limnol.*, **9**: 19-112.
- GHETTI A. (1979) – Misure di velocità di corrente effettuate in questo secolo nella Laguna di Venezia. In: Ministero dei Lavori Pubblici (ed.), *Le correnti di marea nella Laguna di Venezia*. Istituto di Idraulica dell'Università, Padova: 3-15.
- GREEN E., CARRIT D.E. (1967) – New tables for oxygen saturation of sea water. *J. Mar. Res.*, **25**: 140-147.
- GRZEBYK D., DENARDOU A., BERLAND B., POUCHUS Y.F. (1997) – Evidence of a new toxin in the red tide dinoflagellate *Prorocentrum minimum*. *J. Plank. Res.*, **19**: 1111-1124.
- HONSELL G., LAUSI D., CABRINI M. (1989) – Individuazione di comunità fitoplanctoniche nel Mare Adriatico e loro correlazione con parametri biotici ed ambientali mediante analisi multivariata. *Boll. Oceanol. Teor. Appl.*, **Numero Speciale**: 111-126.
- HONSELL G., BONI L., CABRINI M., POMPEI M. (1992) – Toxic or potentially toxic dinoflagellates from the Northern Adriatic Sea. *Sci. Total Environ.*, **Suppl. 1992**: 419-426.
- LAGONEGRO M., FEOLI E. (1986) – Analisi multivariata di dati. Libreria Goliardica, Trieste, 182 pp.
- LAZZARA L., BIANCHI F., FALCUCCI M., HULL V., MODIGH M., RIBERA D'ALCALÀ M. (1990) – Pigmenti clorofilliani. In: M. Innamorati, I. Ferrari, D. Marino, M. Ribera D'Alcalà (ed.), *Metodi nell'ecologia del plancton marino. Nova Thalassia*, **11**: 207-223.
- 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.
- SHANNON C.E., WEAVER W. (1963) – The mathematical theory of communication. University of Illinois Press, Urbana, 117 pp.
- STRICKLAND J.D.M., PARSONS T.R. (1972) – A practical handbook of seawater analysis. *Bull. Fish Res. Bd. Canada*, **167**: 1-311.
- TOLOMIO C. (1981) – *Protoperidinium maranense* sp. nov., une nouvelle dinophycée de la Mer Adriatique. *Phycologia*, **20**: 377-384.
- TOLOMIO C. (1993) Courants de marée et communautés phytoplanctoniques du Canale delle Trezze (Laguna de Venise). *Vie Milieu*, **43**: 13-26.
- TOLOMIO C., MOSCHIN E., MORO I. (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., MOSCHIN E., MORO I. (in stampa) – Tipologia del fitoplancton nel bacino meridionale della Laguna di Venezia. Gennaio 1993-Dicembre 1994. *Boll. Mus. Civ. St. nat. Venezia*.
- TOLOMIO C., SOLAZZI A. (1978) – Ciclo di 24 ore in una stazione costiera nell'Alto Adriatico (Fitoplancton). *Nova Thalassia*, **3 suppl.**: 285-307.
- TRAVERS M. (1973) – Le microplancton du Golfe de Marseille: Variation de la composition systématique et de la densité des populations. *Téthys*, **5**: 31-53.
- UTERMÖHL H. (1958) – Vervollkommnung der quantitativen Phytoplankton-Methodik. *Mitt. Int. Verein. Theor. Angew. Limnol.*, **9**: 1-38.



## INDAGINE FLORISTICA SUI PRATI DI COL DEL FENELON (COLLI ALTI – VICENZA)

CHIARA DIDONÈ, FRANCESCA CHIESURA LORENZONI

**Key words:** Flora – Prati – Siepe - Massiccio del Grappa – Colli Alti

### Riassunto

Viene presentata un'analisi floristica dei prati di Col del Fenelon (Colli Alti - Massiccio del Grappa) che comprende anche le zone marginali, quali: bordi di strada, rupi calcaree e siepi di confine, allo scopo di definire nel modo più completo l'area indagata.

### Abstract

*Floristic researches on "Col del Fenelon" meadows (Colli Alti - Massiccio del Grappa).*

A floristic analysis was performed on the "Col del Fenelon" meadows near Colli Alti (Massiccio del Grappa). Research area includes also marginal habitats such as roadsides, calcareous cliffs and boundary hedges.

### Introduzione e scopo del lavoro

I Colli Alti sono una dozzina di alture erbose dalle forme tondeggianti, tra i 1100 e i 1371 m s.l.m., allineate in successione nord/sud sul versante occidentale del Massiccio del Grappa, in provincia di Vicenza. Questo crinale è composto da circa 3000 ettari di boschi, prati e pascoli, suddivisi per lo più tra i comuni di Solagna e S. Nazario.

Tra i rilievi che costituiscono i Colli Alti, i prati di Col del Fenelon, oggetto di questa indagine, si trovano ad una altitudine compresa tra i 1243 e i 1327 m s.l.m. e si estendono su una superficie di circa 14.000 metri quadrati.

Il clima del Massiccio, per la sua posizione di cerniera tra la pianura veneta a sud e le vette dolomitiche a nord, risulta di tipo prealpino, con precipitazioni piovose e frequenti formazioni di nebbie nei pomeriggi estivi; all'umidità dell'aria si contrappone un suolo di tipo carbonatico, particolarmente permeabile (CARRARO, *et al.*, 1989).

Questi fattori, cui si aggiungono l'esposizione favorevole e particolarmente ventosa del Colle, incidono sulla composizione della flora.

Scopo di questo lavoro è appunto lo studio della flora di questi ambienti, in considerazione delle diverse esposizioni e inclinazioni dei versanti, importanti per la distribuzione e la fioritura di molte entità.

### Area di studio e metodi

L'area è per lo più coperta da una vegetazione prativa; in realtà, nelle zone più accidentate e con pendenza maggiore, sono presenti verso sud individui giovani di *Picea excelsa* L., e arbusteti a *Rosa canina* L. e a *Rubus idaeus* L., mentre sul versante esposto a settentrione, dove l'area rimane innevata più a lungo, sono presenti piante che risentono della vicinanza del bosco e che indicano come da tempo il prato non sia più soggetto a sfalcio ed a pasco-

lo (*Salix appendiculata* Vill., *Corylus avellana* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Juniperus communis* L. e giovani *Picea excelsa* L.).

Molto articolata e interessante è anche la siepe che si estende per circa 500 m lungo tutto il versante orientale del Col del Fenelon. Costituita da specie arboree (*Fagus sylvatica* L., *Laburnum anagyroides* Medicus, *Sorbus aucuparia* L.), un tempo era fiancheggiata da un sentiero che progressivamente è stato occupato da rovi e specie spinose (La siepe di confine, trattata più avanti).

L'indagine floristica, condotta nelle due stagioni vegetative 2000 e 2001, ha comportato l'iniziale raccolta delle specie presenti su tutta l'area del Col del Fenelon determinate sia consultando le flore locali (DALLA FIOR, 1969; PERINI, 2000), sia utilizzando "Flora d'Italia" (PIGNATTI, 1982) e nei casi incerti le flore di ZANGHERI (1976) e FIORI (1969). È stato ottenuto così un elenco floristico, di seguito riportato, dove, per ciascuna specie, vengono segnalati, oltre al binomio specifico e l'autore, la forma biologica, il gruppo corologico (PIGNATTI, 1982), l'ambiente in cui compare più comunemente nell'area studiata e il versante prevalente.

### Risultati e discussione

Viene riportato, nelle pagine seguenti l'elenco floristico delle 210 specie rinvenute su tutta l'area del Col del Fenelon.

La superficie, relativamente poco estesa (circa 14.000 m<sup>2</sup>) e uniforme, presa in considerazione, ospita una flora molto ricca. Le specie censite nel corso dell'indagine sono 210, il 15 % delle piante vascolari note per tutto il Massiccio del Grappa (BUSNARDO & LASEN, 1994), e che spesso abbelliscono Col del Fenelon con numerose fioriture. Si tratta di piante vistose, facilmente appetibili da turisti ed escursionisti per le evidenti caratteristiche di bel-



<b>PINACEAE</b>				
<i>Larix decidua</i> Miller	Pscap	Orof. centroeurop.	marginie bosco	NW/S
<b>CUPRESSACEAE</b>				
<i>Juniperus communis</i> L.	Pcaesp	Circumboreale	prato abband.	
<b>SALICACEAE</b>				
<i>Salix appendiculata</i> Vill.	Pcaesp	Orof. centroeurop.	prato abband.	N
<b>CORYLACEAE</b>				
<i>Corylus avellana</i> L.	Pcaesp	Europeo-caucas.	prato abband.	N
<b>FAGACEAE</b>				
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Pscap	Centroeurop.	siepe	E/N
<b>URTICACEAE</b>				
<i>Urtica dioica</i> L.	Hscap	Subcosmop.	edifici e siepe	E/S
<b>POLYGONACEAE</b>				
<i>Polygonum bistorta</i> L.	Grhiz	Circumboreale	prati	
<i>Rumex acetosa</i> L.	Hscap	Circumboreale	prati	
<b>CHENOPODIACEAE</b>				
<i>Chenopodium bonus-henricus</i> L.	Hscap	Circumboreale	presso edifici	S
<b>CARYOPHYLLACEAE</b>				
<i>Stellaria nemorum</i> L. ssp. <i>glochidiosperma</i> Murb.	Hscap	Europeo-caucas.	siepe	E
<i>Stellaria graminea</i> L.	Hscap	Eurasiatico	prati	
<i>Cerastium arvense</i> L.	Hscap	Subcosmopolita	prati e incolti	
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries ampl. Hylander	Hscap	Cosmopolita	prati e incolti	
<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke ssp. <i>vulgaris</i>	Hscap	Paleotemperato	edifici/prato abb.	
<i>Silene dioica</i> (L.) Clairv.	Hscap	Paleotemperato	prati	
<i>Dianthus monspessulanus</i> L.	Hscap	Orof. S.-Europeo	rupi c/o la strada	S
<b>RANUNCULACEAE</b>				
<i>Helleborus viridis</i> L.	Grhiz	Subatlantico	prati e margini	
<i>Trollius europaeus</i> L.	Hscap	Artico-Alpino	prati	
<i>Actaea spicata</i> L.	Grhiz	Eurasiatico	siepe	E
<i>Anemone nemorosa</i> L.	Grhiz	Circumboreale	siepe/marg. ombr.	E/N
<i>Anemone ranunculoides</i> L.	Grhiz	Europeo	siepe/marg. ombr.	E/N
<i>Clematis vitalba</i> L.	Plian	Europeo-caucas.	marginie di strada	S
<i>Ranunculus acris</i> L.	Hscap	Subcosmopolita	prati e incolti	
<i>Ranunculus lanuginosus</i> L.	Hscap	Europeo-caucas.	prati e margini	
<i>Ranunculus montanus</i> Willd. s. s.	Hscap	Endem. Alp.	prati	
<i>Ranunculus venetus</i> Huter	Hscap	Endem.	prati	
<i>Ranunculus ficaria</i> L. ssp. <i>nudicaulis</i> (Kerner) Hegi	Gbulb	Eurasiatico	siepe	E
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> L.	Hscap	Eurosibirico	prato abband.	N
<b>GUTTIFERAE</b>				
<i>Hypericum perforatum</i> L. ssp. <i>veronense</i> (Schrank) Fröhlich	Hscap	Eurimediterraneo	prati/marg. incolti	
<b>PAPAVERACEAE</b>				
<i>Corydalis solida</i> (L.) Swartz	Gbulb	Centroeuropeo	siepe	E
<b>CRUCIFERAE</b>				
<i>Alliaria petiolata</i> (Bieb.) Cavara et Grande	Hbienn	Paleotemperato	siepe	E
<i>Barbarea vulgaris</i> R. Br.	Hscap	Cosmopolita	marginie di strada	S
<i>Arabis sagittata</i> (Bertol.) DC.	Hbienn	SE-Europeo	siepe	E
<i>Arabis hirsuta</i> (L.) Scop.	Hbienn	Europeo	strada/prato pasc.	S
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	Hbienn	Cosmopolita	strada/prato pasc.	S
<b>CRASSULACEAE</b>				
<i>Sedum sexangulare</i> L.	Chsucc	Centroeurop.	marginie di strada	S
<i>Sedum album</i> L.	Chsucc	Eurimediterraneo	strada/siepe	S/E
<b>SAXIFRAGACEAE</b>				
<i>Saxifraga hostii</i> Tausch. ssp. <i>hostii</i>	Hros	Subendemico	rupi c/o strada	S
<i>Parnassia palustris</i> L.	Hscap	Eurosibirico	prato pasc./marginie	S/N

<b>ROSACEAE</b>				
<i>Rubus idaeus</i> L.	NP	Circumboreale	prato abband./pasc.	
<i>Rosa canina</i> L. sensu Bouleng.	NP	Paleotemperato	prato abband./pasc	E/S
<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	Hscap	Subcosmopolita	prato abband.	S
<i>Sanguisorba minor</i> Scop. ssp. <i>minor</i>	Hscap	Subcosmopolita	prati	
<i>Geum urbanum</i> L.	Hscap	Circumboreale	siepi	E/S
<i>Potentilla tabernaemontani</i> Arch.	Hscap	Europeo	marginie di strada	SW
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Rätischel	Hscap	Eurasiatico	prati	
<i>Fragaria vesca</i> L.	Hrept	Eurosibirico	siepe	E/N
<i>Alchemilla filicaulis</i> Buser	Hros	Eurasiatico	prati e incolti	
<i>Sorbus aucuparia</i> L.	Pcaesp	Europeo	siepe	E
<i>Sorbus aria</i> (L.) Crantz	Pcaesp	Paleotemperato	prato abband.	N
<i>Prunus avium</i> L.	Pscap	Pontico	marginie di bosco	NW
<b>LEGUMINOSAE</b>				
<i>Laburnum anagyroides</i> Medicus	Pcaesp	S-Europeo	siepi	
<i>Vicia cracca</i> L..	Hscap	Circumboreale	prato abband.	S
<i>Vicia sepium</i> L.	Hscap	Eurosibirico	marginie dei prati	
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Hscap	Paleotemperato	prati e incolti	
<i>Medicago lupulina</i> L.	Tscap	Paleotemperato	marginie di strada	S
<i>Trifolium montanum</i> L. ssp. <i>montanum</i>	Hscap	Pontico	prati	
<i>Trifolium repens</i> L. ssp. <i>repens</i>	Hrept	Subcosmopolita	prati e incolti	SE
<i>Trifolium pratense</i> L. ssp. <i>pratense</i>	Hscap	Eurasiatico	prati e incolti	
<i>Trifolium medium</i> L.	Grhiz	Eurasiatico-occid.	prati	S
<i>Lotus corniculatus</i> L. sensu stricto	Hscap	Cosmopolita	prati e incolti	
<i>Anthyllis x affinis</i> Brittinger ex Kerner non Auct. plur.	Hscap	S-Europeo	prati e incolti	
<b>OXALIDACEAE</b>				
<i>Oxalis acetosella</i> L.	Grhiz	Circumboreale	siepe	E
<b>GERANIACEAE</b>				
<i>Geranium phaeum</i> L.	Hscap	Orof.S.Europ.	prati e incolti	
<i>Geranium robertianum</i> L.	Hbienn	Subcosmopolita	siepe	E
<b>LINACEAE</b>				
<i>Linum catharticum</i> L.	Tscap	Eurimed.-Europ.	prato pasc./abb.	S
<b>EUPHORBIACEAE</b>				
<i>Euphorbia cyparissias</i> L.	Hscap	Centro-Europ.	marginie siepe e bosco	NE
<b>POLYGALACEAE</b>				
<i>Polygala chamaebuxus</i> L.	Chsuffr	Orof.S.Europ.	marginie di strada	S
<i>Polygala vulgaris</i> L.	Hscap	Eurasiatico	prati e marginie	S
<b>ACERACEAE</b>				
<i>Acer pseudoplatanus</i> L.	Pscap	Europeo-caucas.	prato abbandonato	N
<b>THYMELAEACEAE</b>				
<i>Daphne mezereum</i> L.	NP	Eurosibirico	marginie di bosco	N
<b>VIOLACEAE</b>				
<i>Viola hirta</i> L.	Hros	Europeo	pendii erbosi	SE
<i>Viola tricolor</i> L.	Tscap	Eurasiatico	prato abband.	
<b>CISTACEAE</b>				
<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Miller ssp. <i>obscurum</i> (Celak.) Holub	Chsuffr	Europeo-caucas.	prati	
<b>ONAGRACEAE</b>				
<i>Circaea lutetiana</i> L.	Hscap	Circumb.(Subatl.)	siepe	E
<b>UMBELLIFERAE</b>				
<i>Astrantia major</i> L. ssp. <i>carinthiaca</i> Arcang.	Hscap	Europeo	prati e marginie	
<i>Chaerophyllum aureum</i> L.	Hscap	Orof.N-Medit.	prati e incolti	
<i>Anthriscus sylvestris</i> (L.) Hoffm.	Hscap	Paleotemperato	prati e incolti	
<i>Myrrhis odorata</i> (L.) Scop.	Hscap	Orof.SE.Europeo	marginie di siepi/incolti	E/S
<i>Pimpinella alpestris</i> (Sprengel) Schultes	Hscap	Orof.S.Europeo	prato pascolato	S

<i>Carum carvi</i> L.	Hscap	SE-Europeo	prati	
<i>Peucedanum schottii</i> Besser	Hscap	SE-Europeo	margini di bosco	N
<i>Heracleum sphondylium</i> L. ssp. <i>sphondylium</i>	Hscap	Paleotemperato	margini di bosco	NW
<i>Laserpitium latifolium</i> L.	Hscap	Europeo	margini dei prati	SW
<b>PRIMULACEAE</b>				
<i>Primula vulgaris</i> Hudson	Hros	Europeo-caucas.	pendii soleggiati	S
<i>Primula veris</i> L. ssp. <i>veris</i>	Hros	Subatlantico	prati	
<b>GENTIANACEAE</b>				
<i>Gentiana asclepiadea</i> L.	Hscap	Orof. Europeo	prato abbandonato	N
<i>Gentiana cruciata</i> L.	Hscap	Eurasiatico	prato abbandonato	
<i>Gentiana verna</i> L.	Hros	Orof. Eurasiatico	prati e margini	
<i>Gentiana ciliata</i> L.	Hbienn	Orof. S. Eur.-cauc.	prato abb./pascolato	S
<i>Gentianella germanica</i> (Willd.) Warburg.	Hbienn	Centro-Europeo	prato falciato/pasc.	
<b>RUBIACEAE</b>				
<i>Galium odoratum</i> (L.) Scop.	Grhiz	Eurasiatico	siepe	E
<i>Galium verum</i> L. ssp. <i>verum</i>	Hscap	Eurasiatico	prati	
<i>Galium album</i> Miller	Hscap	Eurasiatico	prati e margini	
<i>Galium sylvaticum</i> L.	Hscap	Centro-Europ.	siepe	E
<i>Galium x centroniae</i> Cariot	Hscap	Alpico	prati e margini	
<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Hscap	Eurasiatico	prati e margini	
<b>BORAGINACEAE</b>				
<i>Pulmonaria officinalis</i> L.	Hscap	Centro-Europeo	siepe	E
<i>Symphytum tuberosum</i> L. ssp. <i>nodosum</i>	Grhiz	SE-Europeo	siepe	E
<i>Myosotis arvensis</i> (L.) Hill	Tscap	Europeo	prati e incolti	
<b>LABIATAE</b>				
<i>Galeopsis speciosa</i> Miller	Tscap	Eurasiatico	siepe	E
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Tscap	Eurasiatico	siepe	E
<i>Lamium orvala</i> L.	Hscap	Orof. E-Alpin-Din	margini siepe	E
<i>Lamium album</i> L.	Hscap	Eurasiatico temp.	prati e incolti	
<i>Lamiumstrum galeobdolon</i> (L.) Ehrend et Polatschek	Hscap	Europeo-caucas.	siepe	E
<i>Stachys alopecurus</i> (L.) Bentham ssp. <i>jacquinii</i> (Godron) Vollmann	Hscap	Orof. S-Europeo	ovunque su prati	
<i>Stachys officinalis</i> (L.) Trevisan	Hscap	Europeo-caucas.	prato pascolato	S
<i>Stachys sylvatica</i> L.	Hscap	Eurosibirico	siepe	E
<i>Prunella grandiflora</i> (L.) Scholler	Hscap	Orof. S. Europeo	prato pascolato	S
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Hscap	Circumboreale	prato pascolato	S
<i>Clinopodium vulgare</i> L.	Hscap	Circumboreale	incolti	
<i>Origanum vulgare</i> L.	Hscap	Eurasiatico	siepe	E
<i>Thymus alpinus</i> (Kerner) Ronn.	Chrept	Orof. S-europeo	pendii soleggiati	S
<i>Salvia pratensis</i> L.	Hscap	Eurimediterraneo	prati e incolti	
<b>SCROPHULARIACEAE</b>				
<i>Verbascum nigrum</i> L.	Hscap	Eurosibirico	margini dei prati	
<i>Scrophularia vernalis</i> L.	Hscap	Europeo-Caucas.	siepe	E
<i>Scrophularia nodosa</i> L.	Hscap	Circumboreale	prato abband./siepe	E/N
<i>Veronica teucrium</i> L.	Hscap	Europeo	pascolo	S
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Hscap	Eurosibirico	prati e incolti	
<i>Rhinantus freynii</i> (Kerner) Fiori	Tscap	Endemico	prati e incolti	
<b>PLANTAGINACEAE</b>				
<i>Plantago media</i> L.	Hros	Eurasiatico	prati	
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Hros	Cosmopolita	incolti/strada	
<b>CAPRIFOLIACEAE</b>				
<i>Sambucus ebulus</i> L.	Grhiz	Eurimediterraneo	margini di siepe	E
<i>Sambucus racemosa</i> L.	Pcaesp	Orof. S-Europeo	margini di siepe	E
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	Pcaesp	Europeo	siepe	E
<b>VALERIANACEAE</b>				
<i>Valeriana officinalis</i> L.	Hscap	Europeo	prati	
<b>DIPSACACEAE</b>				
<i>Knautia drymeia</i> Heuffel ssp. <i>intermedia</i> (Pernh. et Wettst.) Ehrend.	Hscap	E-Alpino	prati e incolti	

CAMPANULACEAE

<i>Campanula persicifolia</i> L.	Hscap	Eurasiatico	prato pascolato	S
<i>Campanula trachelium</i> L.	Hscap	Paleotemperato	siepe	E
<i>Campanula carnica</i> Schiede ex M. et K. ssp. <i>carnica</i>	Hcaesp	Endemico	rupe sopra la strada	S
<i>Campanula scheuchzeri</i> Vill.	Hcaesp	Orof.S-Europeo	prati	
<i>Phyteuma spicatum</i> L. ssp. <i>spicatum</i>	Hscap	Centro-Europeo	prati e margini	
<i>Phyteuma zahlbruckneri</i> Vest	Hscap	Endem.E-Alpico	prati e margini	

COMPOSITAE

<i>Adenostyles glabra</i> (Miller) DC.	Hscap	Orof.S-Europeo	prato abbandonato	N
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers.	Tscap	Nordamer.	incolti	S
<i>Bellis perennis</i> L.	Hros	Circumboreale	margini dei prati	S
<i>Buphthalmum salicifolium</i> L. ssp. <i>salicifolium</i>	Hscap	Orof.S-Europeo	prato pasc./margini	S
<i>Achillea millefolium</i> L. sensu stricto	Hscap	Eurosibirico	prati e margini	
<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam. var. <i>vulgare</i>	Hscap	Eurosibirico	prati e margini	
<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch. – Bip.	Hscap	Eurimediterraneo	prato abband./pasc.	S
<i>Tussilago farfara</i> L.	Grhiz	Paleotemperato	margini di prati	E/S
<i>Petasites hybridus</i> (L.) Gaertn., Meyer et Sch.	Grhiz	Eurasiatico	marg. umidi di prati	NE
<i>Petasites albus</i> (L.) Gaertn.	Grhiz	Orof.CentroEurop.	marg. di bosco/prati	N/NE
<i>Senecio gaudinii</i> Greml	Hros	Endem.E-Alpico	prato falciato	
<i>Senecio fuscii</i> Gmelin	Hscap	Centro-Europeo	siepe	E/NE
<i>Senecio rupestris</i> W. et K.	Hbienn	Orof.SE-Europ.	marginie di strada	S/SW
<i>Arctium nemorosum</i> Lej. et Court.	Hbienn	Europeo (Subatl.)	marginie di strada	S
<i>Cardus defloratus</i> L.	Hscap	Alpino	margini erbosi	E/S
<i>Cirsium eriophorum</i> (L.) Scop. ssp. <i>erriophorum</i>	Hbienn	Europeo	prati e margini	
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Hscap	Subcosmop.	margini erbosi	S
<i>Cirsium pannonicum</i> (L. fil.) Link	Hscap	SE-Europ.-Pontico	prato pasc./margini	
<i>Cirsium montanum</i> (W. et K.) Sprengel	Hscap	Orof.S-Europeo	prato falciato e margini	
<i>Cisium erisithales</i> (Jacq.) Scop.	Hscap	Orof.S-Europeo	prati e margini	
<i>Centaurea nigrescens</i> Willd.	Hscap	Europeo	prati e margini	
<i>Centaurea triumfetti</i> All. ssp. <i>triumfetti</i>	Hscap	Europeo-Caucas.	prati e margini	
<i>Carlina acaulis</i> L.	Hros	Centro-Europeo	prati e margini	
<i>Lapsana communis</i> L.	Tscap	Paleotemperato	incolti	SW
<i>Aposeris foetida</i> L.	Hros	Orof.SE-Europ.	prati e margini	
<i>Tragopogon pratensis</i> L. ssp. <i>orientalis</i> (L.) Celak.	Hscap	Eurosibirico	prati e margini	
<i>Leontodon hispidus</i> L.	Hros	Europeo-Caucas.	prati e margini	
<i>Taraxacum officinale</i> Weber	Hros	Circumboreale	prati e margini	
<i>Crepis mollis</i> (Jacq.) Asch.	Hscap	Centr-Europ.mont	prati e margini erbosi	S
<i>Hieracium pilosella</i> L.	Hros	Europeo-Caucas.	prato pasc./margini	S
<i>Hieracium glaciale</i> Reyner	Hros	Endem. Alpico	prato abbandonato	S
<i>Hieracium sylvaticum</i> (L.) L.	Hscap	Eurosibirico	siepe	E

LILIACEAE

<i>Veratrum album</i> L.ssp. <i>lobelianum</i> (Bernh.) Arcang.	Grhiz	Eurasiatico	prati	
<i>Asphodelus albus</i> Miller	Grhiz	Mediter.-Atlantico	prati	S
<i>Colchicum autumnale</i> L.	Gbulb	Centro-Europ.	prati	
<i>Gagea lutea</i> (L.) Ker – Gawl.	Gbulb	Eurosibirico	siepe	E/N
<i>Erythronium dens – canis</i> L.	Gbulb	Eurosibirico	prati e margini	
<i>Lilium bulbiferum</i> L. ssp. <i>bulbiferum</i>	Gbulb	Orof.Centr-Europ.	prati e margini	
<i>Scilla bifolia</i> L.	Gbulb	Centr-Europ.-Cau.	prati e margini	
<i>Ornithogalum umbellatum</i> L.	Gbulb	Eurimediterraneo	prati e margini erbosi	
<i>Ornithogalum pyrenaicum</i> L.	Gbulb	Eurimediterraneo	prati e margini erbosi	
<i>Muscari botryoides</i> (L.) Miller	Gbulb	Eurimediterraneo	prati	
<i>Allium carinatum</i> L.	Gbulb	Mediter.-Atlantico	prati e margini	
<i>Polygonatum verticillatum</i> (L.) All.	Grhiz	Eurasiatico	prato abbandonato	E
<i>Paris quadrifolia</i> L.	Grhiz	Eurasiatico	siepe	E

AMARYLLIDACEAE

<i>Narcissus radiiflorus</i> Salisb.	Gbulb	Orof.SE-Europeo	prati	
--------------------------------------	-------	-----------------	-------	--

IRIDACEAE

<i>Crocus albiflorus</i> Kit.	Gbulb	Orof.SE-Europeo	prati e margini	
-------------------------------	-------	-----------------	-----------------	--

JUNCEAE

<i>Luzula nivea</i> (L.) Lam. et DC.	Hcaesp	Orof.SW-Europ.	margini di bosco	N
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC.	Hcaesp	Europeo-Caucas.	prati	

GRAMINACEAE

<i>Briza media</i> L.	Hcaesp	Eurosibirico	prati e margini	
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Hcaesp	Paleotemperato	prati e margini	
<i>Poa violacea</i> Bellardi	Hcaesp	Orof.S-Europeo	prato falciato	
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	Hcaesp	Paleotemperato	prato pascolato	S
<i>Festuca alpestris</i> R. et S.	Hcaesp	Endem-Alpino	rupi/prato pasc.	S
<i>Festuca rubra</i> L. ssp. <i>rubra</i>	Hcaesp	Circumboreale	prati	
<i>Sesleria varia</i> (Jacq.) Wettst.	Hcaesp	Orof.Medioeurop.	pendii soleggiati	S
<i>Lolium perenne</i> L.	Hcaesp	Circumboreale	prati e margini	
<i>Bromus erectus</i> Hudson	Hcaesp	Paleotemperato	prati	
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Tscap	Subcosmopolita	prati e margini	S
<i>Brachypodium pinnatum</i> (L.) Beauv.	Hcaesp	Eurasiatico	prato pasc./margini	
<i>Agropyron caninum</i> (L.) Beauv.	Hcaesp	Circumboreale	margini erbosi	
<i>Agropyron repens</i> (L.) Beauv.	Grhiz	Circumboreale	marginie di strada	S
<i>Avenula pubescens</i> (Hudson) Dumort.	Hcaesp	Eurosibirico	prati e margini	
<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) Presl. ssp. <i>elatius</i>	Hcaesp	Paleotemperato	prati e margini	
<i>Trisetum flavescens</i> (L.) Beauv.	Hcaesp	Eurasiatico	prati	
<i>Agrostis gigantea</i> Roth	Hcaesp	Circumboreale	prati e margini	
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) Beauv.	Hcaesp	Subcosmop. temp.	prati	
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Hcaesp	Eurasiatico	prati e margini	
<i>Phleum pratense</i> L.	Hcaesp	Europeo	prati	
<i>Phleum alpinum</i> L.	Hcaesp	Orof.S-Europeo	prati e margini	

ARACEAE

<i>Arum maculatum</i> L.	Grhiz	Centro-Europ.	siepe	E
--------------------------	-------	---------------	-------	---

CYPERACEAE

<i>Carex caryophyllea</i> La Tourr.	Hscap	Eurasiatico	prati/margini erbosi	
<i>Carex flacca</i> Schreber ssp. <i>flacca</i>	Grhiz	Europeo	margini di bosco	N

ORCHIDACEAE

<i>Orchis sambucina</i> L.	Gbulb	Europeo-Caucas.	prati e margini	
<i>Orchis maculata</i> L.	Gbulb	Paleotemperato	prati e margini erbosi	
<i>Traunsteinera globosa</i> (L.) Rchb.	Gbulb	Orof.S-Europeo	prati e margini	
<i>Gymnadenia conopsea</i> (L.) R. Br.	Gbulb	Eurasiatico temp.	prati	

lezza e per questo motivo considerate specie protette; tra queste *Lilium bulbiferum* ssp. *bulbiferum*, *Narcissus radiiflorus*, *Centaurea triumfetti*, *Gentiana* sp.pl., e numerose Orchidaceae (*Orchis sambucina*, *Orchis maculata*, *Traunsteinera globosa*, *Gymnadenia conopsea*).

Si tratta di specie non solo presenti sui prati, ma anche in zone marginali, quali i bordi di strada e le siepi di confine; molte sono tipiche del sottobosco di faggeta, come *Sambucus ebulus* e *Polygonatum verticillatum*, che si espandono su tutto il versante est.

Questa ricchezza floristica, oltre che alla particolare orografia del Massiccio, è collegata anche alle vicende geologiche e a quelle storiche che hanno interessato tutta l'area. Il Col del Felon, come il resto del Grappa, ha costituito, durante le glaciazioni quaternarie, un'isola di rifugio per le specie della flora terziaria ed essendo a ridosso della pianura ha offerto un punto d'approdo anche a quelle entità che, durante le oscillazioni climatiche più calde, si spingevano a settentrione (specie mediterranee) (BUSNARDO & LASEN, 1994).

Se si considera che è stata calcolata (BUSNARDO & LASEN, 1994) per l'intero Massiccio del Grappa una percentuale del 5,66% di specie endemiche, quella presente sul Col del Felon (2%) può essere ritenuta molto significativa. Tra le specie che costituiscono la componente più caratteristica di questa flora si trovano:

-*Rhinanthus freynii* (Kerner) Fiori, specie endemica circoscritta alle Prealpi orientali, dove si è rifugiata nel corso delle glaciazioni quaternarie, particolarmente abbondante nelle zone pianeggianti del prato falciato. Eguale importanza ricoprono anche *Senecio gaudinii* Gremlil, *Phyteuma zahlbruckneri* Vest e *Galium x centroniae* Cariot, distribuite ovunque sui prati.

-*Festuca alpestris* R. et S., specie legata al calcare, colonizzatrice di ghiaioni stabilizzati, di rupi, ma trovata anche sui pendii del prato pascolato. Si tratta di una entità endemica delle Alpi meridionali, dal Bellunese al Bergamasco, differenziatasi nelle aree non interessate dai ghiacci del Quaternario (CURTI & SCORTEGAGNA, 1992).

-Un endemismo frequente tra le crepe delle rocce ai margini del prato falciato, sul versante meridionale, è *Saxifraga hostii* Tausch. ssp. *hostii*.

-*Asphodelus albus* Miller, pur non essendo un endemismo (PIGNATTI, 1982), è l'unica specie di questo genere presente nelle regioni settentrionali e, sulle Alpi è limitata solamente ai massicci prealpini più meridionali. Nel Vicentino è pianta rara (CURTI & SCORTEGAGNA, 1992); la si può trovare con frequenza solo sui prati montani del Grappa; altrove (M. Summano, Altipiano di Asiago) vive in sporadiche popolazioni sui pendii soleggiati e ripidi o nei piccoli avvallamenti che consentono l'accumulo di terra fine.

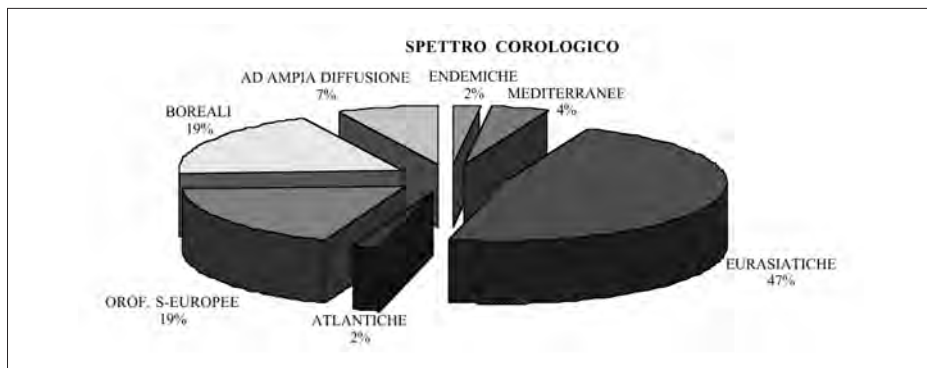


Fig. 3 - Spettro corologico.

La componente più ricca della flora del colle, ma anche quella con meno preciso valore caratterizzante, è costituita dalle specie a gravitazione eurasiatica (47%), mentre un buon contingente è costituito da cosmopolite (7%). Molte tra queste partecipano a quella flora antropocora che ha accompagnato la diffusione degli insediamenti e delle attività agricole e pastorali dell'uomo (CURTI, 1987), e che nei secoli ha inciso profondamente sulla cenosi originaria, costituita da boschi di Faggio (*Abieti-Fagetum*) (LORENZONI, et al., 1985).

Il taglio della faggeta microterma, iniziato nel 1400 sotto la dominazione veneziana, ha facilitato la formazione di prati e pascoli, e la colonizzazione degli spazi da parte di *Picea excelsa*, per la sua ampiezza ecologica maggiore rispetto a *Fagus sylvatica*.

Si è venuto così a formare un paesaggio "naturale", di cui l'uomo è divenuto parte integrante. Il disboscamento delle faggete ha permesso inoltre l'insediamento di prati per la produzione di foraggio, che sul Col del Fenelon dovevano essere particolarmente fertili, se nel Catasto Austriaco dell'800 erano considerati di prima e seconda classe (CATASTO AUSTRIACO, 1827-1840).

Questi prati pingui della fascia montana (triseteti) sono stati ottenuti con un secolare lavoro di selezione sulla vegetazione, estirpando dapprima gli arbusti, effettuando il taglio dell'erba più volte l'anno e concimando il suolo alla fine del periodo vegetativo.

Il manto erboso, ricostruito dopo i due conflitti mondiali del XX sec., si è arricchito di nuove entità giunte a seguito delle truppe ("flora castrense"), o spostate dalle loro zone abituali, come *Scrophularia nodosa* e *Scrophularia vernalis* (BOLZON, 1920).

Queste vicissitudini, la posizione geografica e il clima hanno influenzato la flora di Col del Fenelon, e come conseguenza:

- la grande maggioranza (67%) delle piante che la costituiscono sono emicriptofite, tipiche di questa fascia umida del clima temperato e caratterizzanti una vegetazione di tipo prativo montano;

- il 18% è costituito da geofite, molte delle quali caratteristiche per le splendide fioriture (*Lilium bulbiferum* ssp. *bulbiferum*, *Asphodelus albus*). Esse risultano favorite sui prati dall'assenza di alberi e dalla conseguente maggiore

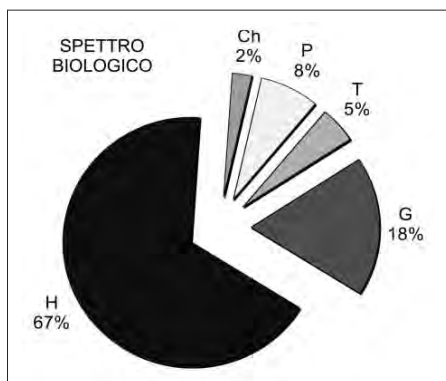


Fig. 4 - Spettro biologico.

	T	G	H	Ch	P
scap	100%		65%		19%
caesp			16%		56%
NP					19%
lian					6%
rhiz		53%			
bulb		45%			
bienn			7%		
ros			11%		
rept			1%	20%	
suffr				40%	
rad		2%			
succ				40%	

Fig. 5 - Valore percentuale delle sottoforme delle categorie biologiche.

luminosità. Non mancano tuttavia (*Gagea lutea*, *Corydalis solida*) anche nella siepe che costeggia il versante ad est; la loro fioritura precoce anticipa quella di *Fagus sylvatica* e di *Laburnum anagyroides*.

Costituiscono una piccola parte dello spettro terofite (5%), camefite (2%) e fanerofite (8%), localizzate prevalentemente nelle zone di prato abbandonato, dove numerose sono le giovani piante.

La totale assenza delle idrofite è conseguenza naturale dell'aridità di tutto il Massiccio del Grappa.

Il portamento della pianta risulta un buon indicatore dell'utilizzo antropico nelle aree esaminate: le specie con portamento cespitoso o rosulato sono generalmente tipiche di aree pascolate o comunque di ambienti calpestati, quelle scapose di luoghi periodicamente falciati.

La flora del colle è caratterizzata maggiormente da emicriptofite e in minor modo da geofite, come è logico aspettarsi in un'area destinata a prato. Il 65% delle emicriptofite è costituito da specie scapose presenti per lo più nella zona annualmente falciata, ma anche nelle aree marginali un tempo tenute "pulite" dall'uomo con la falce ed oggi soggette a fenomeni di degradazione.

Un fattore da non sottovalutare, per quanto riguarda la distribuzione delle specie, è la diversa esposizione dei versanti: a sud, in pieno sole, si trovano *Agrimonia eupatoria*, *Prunella vulgaris*, *Prunella grandifolia*, *Asphodelus albus*; a nord, si incontrano *Gentiana asclepiadea*, che forma cespi ai margini della pecceta, *Daphne mezereum*, *Petasites albus*; ad est *Sambucus ebulus* ai margini della siepe, e *Petasites hybridus* in un'unica formazione in una buca di granata.

## La siepe di confine

Il processo di intenso frazionamento fondiario operato sui Colli Alti è oggi testimoniato dalle siepi di confine, che rappresentano un'importante memoria storica del paesaggio culturale del territorio, di cui quella posta sul lato orientale del Col del Felon costituisce un valido esempio.

Essa ospita 47 specie; 31 tra loro sono esclusive di questo ambiente, e rappresentano il 14% di tutte quelle trovate in quest'area (*Actaea spicata*, *Alliaria petiolata*, *Arabis sagittata*, *Arum maculatum*, *Campanula trachelium*,

*Circaea lutetiana*, *Corydalis solida*, *Fagus sylvatica*, *Fragaria vesca*, *Gagea lutea*, *Galeopsis speciosa*, *Galeopsis tetrahiti*, *Galium odoratum*, *Galium sylvaticum*, *Geranium robertianum*, *Hieracium sylvaticum*, *Lamium galeobdolon*, *Lamium orvala*, *Lonicera xylosteum*, *Origanum vulgare*, *Oxalis acetosella*, *Paris quadrifolia*, *Pulmonaria officinalis*, *Ranunculus ficaria* ssp. *nudicaulis*, *Sambucus ebulus*, *Scrophularia vernalis*, *Senecio fuscii*, *Sorbus aucuparia*, *Stachys sylvatica*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidiosperma*, *Symphytum tuberosum* ssp. *nodosum*.

Le famiglie presenti nella siepe sono 24, esattamente la metà del totale di tutta l'area indagata; le più rappresentate sono: Labiatae (13%), Compositae (11%), Rosaceae (9%), Liliaceae (6%), Ranunculaceae (6%). Lo spettro biologico della siepe e quello di tutta l'area esaminata mostrano un'analoga predominanza delle emicriptofite (53%); le geofite (30%) e le fanerofite (11%) risultano però proporzionalmente più numerose.

## Conclusioni

La presenza di un elevato numero di specie sulla superficie prativa alta sommitale di Col del Felon - area dalla ridotta estensione - rappresenta il dato più interessante dal punto di vista naturalistico e floristico, come del resto testimonia l'interesse dimostrato dai molti botanici saliti nel corso del tempo sui Colli Alti, di cui è parte. Tra gli studiosi che erborizzarono sul Massiccio, contribuendo a far conoscere la sua flora, spiccano nomi illustri come A. Spranzi, G.B. Brocchi, A. Parolini, J. Ball, R. Cobau, G. Marchente (BUSNARDO, 1985).

Questo fatto reale è da imputare alla sua posizione di cerniera tra le Alpi e la pianura veneta, alla multiforità delle sue esposizioni e pendenze e alla fase di dismissione del suo utilizzo a fini silvo-pastorali. I suoi prati sono di conseguenza soggetti a fenomeni di degradazione (soprattutto nelle parti più inclinate e marginali) mentre il bosco tenta di recuperare spazi aperti attraverso stadi intermedi di ricolonizzazione che vanno dall'espansione della *Rosa canina* e *Rubus idaeus* presso i suoi margini, all'attecchimento di giovani alberi di specie tipiche di faggeta (*Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*...) specialmente sui versanti più freschi.

## Bibliografia

- BOLZON P., 1920 - Sulla flora castrense del M. Grappa. Nota II. Boll. Soc. Bot. Ital., 4-9: 37-43.
- BUSNARDO G., 1985 - Il patrimonio floristico - vegetazionale. Il Grappa, un patrimonio ambientale. CAI Bassano del Grappa. Ed. Minchio: 47-85.
- BUSNARDO G., LASEN C., 1994 - Incontri con il Grappa: il paesaggio vegetale. Ed. Moro e Centro incontri con la natura "don Paolo Chiavacci", Cassola (VI).
- CARRARO F., GRANDESSO P., SAURO U., 1989 - Incontri con il Grappa: i segreti della geologia. Ed. Moro e Centro incontri con la natura "don Paolo Chiavacci", Cassola (VI).
- CATASTO AUSTRIACO, 1827-1840 - Planimetria catastale del Comune di Solagna, n° 1114, 732, 881, 31. Archivio di Stato sezione di Bassano del Grappa.
- CURTI L., 1987 - La Flora e la vegetazione. "Storia di Vicenza: il territorio, la preistoria, l'età romana". Ed. Neri Pozza: 15-23.

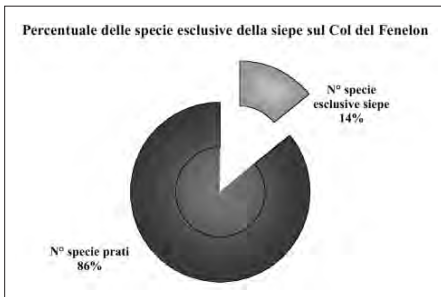


Fig. 6 - Presenza percentuale delle specie esclusive della siepe sul totale.





Foto 1



Foto 2



Foto 3

## INDAGINE FLORISTICA SUI PRATI DI COL DEL FENELON (Colli Alti - Vicenza)

- ALLEGATO -

Foto n.1: Caratterizzano maggiormente i prati di Col del Fenelon e dei Colli Alti le fioriture di alcune specie vistose, che in passato sono state oggetto di raccolta indiscriminata da parte di escursionisti e villeggianti.

Importante e conosciute tra queste è il Narcisso (*Narcissus radiiflorus* Salisb.), la cui raccolta nel mese di maggio è stata per molti anni motivo di gite domenicali (le primaverili "narcisate") e occasione di feste (famosa la "Festa del Narciso" ai Colli Alti); ancora oggi questa fioritura dei Narcisi sui prati offre uno spettacolo davvero unico.

Foto n.2: In maggio - giugno sul Col del Fenelon, ai margini del prato falciato, ma soprattutto sul prato pascolato, sbocciano gli Asfodeli (*Asphodelus albus* Miller). I bianchi fiori screziati di verde sono raccolti in una lunga infiorescenza a racemo. Questa specie, rara nel Vicentino, predilige pendii soleggiati e ripidi, e cresce quindi solo sul versante a sud del colle.

Foto n.3: I Gigli di San Giovanni (*Lilium bulbiferum* L. ssp. *bulbiferum*) sono, nel pieno dell'estate, visibili un po' ovunque sui prati. Pur essendo comuni sono da considerare specie protette.



- CURTI L., SCORTEGAGNA S., 1992 – Erbario Vicentino, un'antologia floristica. Banca Popolare Vicentina. Stampa Offset Invicta, Limena (PD).
- DALLA FIOR G., 1969 – La nostra flora. G. B. Monauni, Trento.
- FIORI A., 1923-1929 – Nuova Flora Analitica d'Italia. Edagricole, Bologna.
- LORENZONI G. G., MARCHIORI S., SBURLINO G., 1985 – Lineamenti dell'ambiente naturale. Economia Trentina, n° 3: 34-54. Trento.
- PERINI P., 2000 – Monte Grappa “ I Fiori dei Colli Alti”, guida alla flora delle nostre montagne mese per mese. Achab Editoria, Scorzè (VE).
- PIGNATTI S., 1982 – Flora d'Italia. Edagricole, Bologna.
- ZANGHERI P., 1976 – Flora Italica. Cedam, Padova.

## UN AMBIENTE RELITTO DEL DELTA DEL PO: ASPETTI DELLA VEGETAZIONE DELLE DUNE FOSSILI DI DONADA (PORTO VIRO - ROVIGO)

LORENZA MARCHESAN\*, NICOLETTA SANITÀ\*, GIOVANNI CANIGLIA\*

**Key words:** Ancient dunes, Flora, Vegetation, Po Delta.

### Riassunto

Viene descritta la vegetazione che si sviluppa sui resti di un'antico cordone dunoso situato presso Porto Viro (dune di Donada). L'originaria vegetazione risulta assai alterata, ma è ancora in parte riconoscibile nonostante gli interventi di riforestazione e di sfruttamento del territorio. Dall'analisi di 87 rilievi, la vegetazione è attribuibile alle classi Querceteta ilicis, Querc-Fagetea e Festuco-Brometea. Minore incidenza è data da altri tipi vegetazionali frammentari riconducibili agli Ammophiletalia e agli Holoschoenetalia. Completa la descrizione una carta della vegetazione.

### Abstract

*A residual environment of Po Delta: some aspects of the vegetation of ancient dunes in Donada (Porto Viro - Rovigo - North East Italy).*

The vegetation that characterizes the remains of these dunes near Porto Viro (dunes of Donada) is described. The original spontaneous vegetation is altered, but part of it is still recognizable even if the territory is interested by reforestation and exploitation. The vegetation was ascribed to the classes Querceteta ilicis, Querc-Fagetea and Festuco-Brometea as results of the analysis of 87 relevés. Lesser surfaces are covered by other fragmentary vegetation types as Ammophiletalia, and Holoschoenetalia. An enclosed vegetational map rounds up the description.

### Introduzione

Nel comune di Porto Viro (Rovigo), nato dalla fusione degli abitati di Donada e Contarina, è situata la "Pineta di Donada". Essa si sviluppa sui resti di un sistema dunoso secolare che formava una barriera tra la Pianura Padana e il mare che fino al XVII secolo bagnava questa zona.

Si tratta di un'area già segnalata come biotopo di rilevante interesse vegetazionale (BONDESAN & CORBETTA, 1979) che ora rientra nel territorio del Parco Regionale Veneto del Delta del Po. Questa area protetta copre una superficie di 12000 ettari e comprende in gran parte la superficie fluviale del delta, estendendosi dal Po di Goro a sud-sud ovest, al Po di Venezia, al Po di Levante, Canale Po di Brondolo ad ovest-nord ovest, fino all'Adige verso nord.

La "Pineta di Donada" comprende due aree: la prima, a sud dell'abitato di Donada ha una superficie di circa 15 ettari; la seconda, oggetto di questo studio, è detta "Pineta delle Fornaci" e si estende per 23,6 ettari. Essa è stata inserita nell'elenco dei biotopi di interesse comunitario (scheda n°66RO, n°3270003-Delta del Po-Dune di Donada e Contarina) ed è stata segnalata come sito "prioritario" secondo il D.P.R. 357/97: Habitat 2130 (Dune costiere fisse a vegetazione erbacea - "dune grigie").

Per salvaguardare il biotopo, nel 1986 il Piano d'Area del Delta del Po, ha proposto vincoli precisi, già fissati nel 1971 secondo la legge sul vincolo paesaggistico (R. D. 29/6/1939 n° 1497).

Dall'estate 2000 sono qui iniziate varie opere di tutela, consistenti nella recinzione dell'area, realizzazione di percorsi naturalistici e introduzione di pannelli didattici.

Degli antichi cordoni dunosi litoranei, testimoni dell'evoluzione che ha subito la linea di riva (MORANDINI, 1957), rimangono ora solo alcuni frammenti in alto Adriatico e la "Pineta di Donada" è uno di questi.

All'inizio degli anni '30, su queste paleodune, sulle quali sorgeva una vegetazione forestale analoga a quella che possiamo ritrovare nelle formazioni boschive litoranee alto adriatiche (PICCOLI *et al.*, 1983; LORENZONI, 1978; ZANGHERI, 1936), fu piantata una pineta che, tuttavia, non ha cancellato del tutto la flora spontanea presente, anche se ne ha alterato la struttura. Altrove l'apparato dunale è stato spianato per fare posto a colture.

### La flora

Durante lo studio della vegetazione di questo sito sono state censite 129 specie; fra queste sono presenti alcune importanti emergenze floristiche, che oggi in Polesine compaiono solamente sulle dune fossili dell'entroterra e sono inoltre rare a livello nazionale e regionale (BENETTI & MARCHIORI, 1992).

*Anacamptis pyramidalis* (L.) L. C. Rich, *Cephalanthera longifolia* (Hudson) Fritsch e *Orchis morio* L. sono "entità notevoli" dei prati aridi e si ritrovano nei cespuglietti delle dune di Donada, mentre *Ophrys spheco-*

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

des Miller è considerata "entità notevole" delle radure delle Pinete (BENETTI & MARCHIORI, 1993).

*Osyris alba* L. è un'altra "entità notevole" emiparassita (FERRARINI, 1950) presente nella Pineta, mentre l'unica specie, considerata endemica per l'alto Adriatico (PIGNATTI, 1982) è *Centaurea tommasinii* Kerner. Quest'ultima compare anche nella lista rossa delle piante d'Italia come specie vulnerabile (CONTI *et al.*, 1992) ed è una di quelle entità le cui popolazioni hanno subito una sensibile riduzione per eccesso di sfruttamento, per distruzione estensiva degli habitat o per altre alterazioni ambientali.

### La vegetazione

Nella Pineta di Donada, come nella maggior parte delle pinete litoranee, prevalgono impianti di pino domestico (*Pinus pinea* L.) e di pinastro (*Pinus pinaster* Aiton). Sono entrambe specie eliofile e capaci di diffondersi solo su terreni non completamente coperti da altra vegetazione. I pini, pur essendo stati introdotti di recente, sono gli elementi forestali dominanti; nonostante ciò sono assai diffusi e chiaramente visibili anche specie proprie della boscaglia termofila e mesofila.

Le radure e le dune ospitano una vegetazione erbacea xerica propria degli ambienti sabbiosi più o meno consolidati. Le zone umide infradunali, invece, sono scarsamente rappresentate da pochi elementi attribuibili agli *Holoschoenetalia*.

Qui di seguito si riporta il quadro sintassonomico della vegetazione, rilevata con metodo fitosociologico, derivato dall'interpretazione di 87 rilievi suddivisi in due tabelle: una per la vegetazione erbacea, l'altra per quella arborea.

### Quadro sintassonomico della vegetazione

Vegetazione erbacea (vedi Tabella 1)

- MOLINIO-JUNCETEA Br. Bl. (1931) 1947
  - Holoschoenetalia Br. Bl. (1931) 1947
    - Molinio-Holoschoenion Br. Bl. (1931) 1947
      - Elementi dell'*Erianto-Schoenetum nigricantis* (Pign. 1953) Géhu 1984

Elementi degli AMMOPHILETEA Br. Bl. et Tx. 1943

- FESTUCO-BROMETEA Br. Bl. et Tx. 1943
  - Brometalia Br. Bl. 1936
    - Xerobromion Br. Bl. et Mool 1938
      - Tortulo-Scabiosetum* Pign. 1953

Vegetazione arborea (vedi Tabella 2)

- QUERCETEA ILICIS Br. Bl. 1947
  - Quercetalia ilicis Br. Bl. 1936
    - Quercion ilicis Br. Bl. 1936
- QUERCO-FAGETEA Br. Bl. et Vlieger 1937
  - Quercetalia pubescentis Br. Bl. 1932
    - Prunetalia spinosae Tx 1952

Poiché la vegetazione spontanea è molto alterata le specie caratteristiche sono in buona parte disaggregate; la

nostra interpretazione è per certi versi un po' forzata perché si propone di evidenziare la potenzialità dell'ambiente e la persistenza nel sito di elementi di una vegetazione in via di estinzione.

### Tabella 1: vegetazione erbacea

Elementi dell'*Erianto-Schoenetum nigricantis* (Pign. 1953) Géhu 1984

Nella serie normale della vegetazione psammofila nord adriatica (PIGNATTI, 1952-53) le bassure umide infradunali ospitano una vegetazione igrofila retrodunale divenuta ormai rara nell'area del delta del Po (PIVA & SCORTEGAGNA 1993).

All'interno della Pineta, l'*Erianto-Schoenetum nigricantis* costituisce una vegetazione impoverita che risente probabilmente dell'abbassamento della falda. Essa è rappresentata solo da *Holoschoenus romanus* (L.) Fritsch, *Juncus litoralis* C.A.Meyer e *Schoenus nigricans* L. che tendono a mescolarsi all'interno di altre vegetazioni. In tabella abbiamo ritenuto opportuno evidenziare la loro presenza nei rilievi da 1 a 5.

Elementi degli AMMOPHILETEA Br. Bl. et Tx. 1943

La vegetazione che si sviluppa su un apparato dunoso "vivo" è soggetto agli agenti fisici che portano alla sua formazione e alla sua stabilizzazione; è rappresentata dalla serie psammofila degli Ammophiletea. Poiché la duna di Donada nel tempo è diventata una formazione interna ove è praticamente assente l'azione eolica e la conseguente ricarica di sabbia edificatrice, il nostro "ammofiletto" rappresenta una situazione relittuale. Le superfici che sono rimaste scoperte dalla vegetazione forestale e hanno mantenuto l'originaria morfologia, si sono arricchite in elementi caratteristici delle formazioni erbacee xeriche, proprie del *Tortulo-Scabiosetum* e dei *Festuco Brometea*, mentre hanno perso buona parte delle specie proprie delle dune litoranee. Tuttavia sulla sommità dei cordoni dunosi si rilevano ancora alcune specie appartenenti all'originaria vegetazione. Si tratta per lo più di elementi disaggregati e relittuali che nella tabella 1 abbiamo voluto evidenziare nei rilievi dal 3 all'11.

*Ammophila littoralis* (Beauv.) Rothm è presente solo in un rilievo (n°6), mentre sono più frequenti *Echinophora spinosa* L. e *Cyperus kalli* (Forsskal) Murb.

### *Tortulo-Scabiosetum* Pign. 1953

In ambiente litoraneo, proseguendo verso l'entroterra diminuisce l'azione del vento; le dune si stabilizzano e le sabbie ricche in carbonati e completamente dissalate ospitano una vegetazione inquadrabile nei *Festuco Brometea* Br. Bl. et Tx. 1943 (GEHU *et al.* 1984): il *Tortulo-Scabiosetum*. Anche questa vegetazione a causa della crescente antropizzazione dei litorali, rappresenta ora una tipologia in via di rarefazione nell'Alto Adriatico. (ARRIGONI, 1981; PIVA & SCORTEGAGNA, 1993)

Questa associazione è qui bene identificabile ed è abbastanza frequente e diffusa, anche se è comunque localizzata nella zona più a nord e nella fascia antistante Via Pirandello.

Le specie del *Tortulo-Scabiosetum* sono abbastanza ben rappresentate; anche lungo i litorali veneti tale asso-



Tab. 2 - Vegetazione arborea.

	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	
N° del rilievo	36	100	25	25	50	25	80	100	60	50	25	50	100	10	100	50	50	80	50	80	50	80	10	25	100	25	60	80	50	100	80	24	40	80	15	50	30	35	
Superficie m <sup>2</sup>	60	30	-	50	60	50	20	70	60	40	60	30	60	30	30	40	20	40	20	40	30	50	40	40	60	40	30	50	30	40	10	30	30	50	20	60	60	60	
Copertura strato arboreo %	-	30	60	30	20	10	20	15	20	30	30	20	10	10	20	10	10	10	10	10	10	30	10	40	30	20	20	20	10	-	20	20	-	40	30	10	10		
Copertura strato erbaceo %	30	40	30	50	30	20	30	60	10	20	10	20	50	30	50	60	50	60	30	60	10	30	30	30	20	40	50	30	60	60	50	60	50	70	10	40	30		
N° di specie per rilievo	9	14	10	8	27	21	25	14	20	31	18	25	21	25	35	27	24	24	27	35	30	25	30	28	10	28	27	30	33	28	18	11	12	32	27	14	18	10	
<b>Strato arboreo</b>																																							
<i>Quercus ilex</i> L.	4	2	1	1	2	2	2	2	3	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Robbia pseudacacia</i> L.	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pinus pinea</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Populus alba</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Quercus pubescens</i> Willd.	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Quercus robur</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pinus picea</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Pinus nigra</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Populus nigra</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Morus alba</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Specie del <i>Quercus ilex</i></b>																																							
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Clematis flammula</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Taraxacum officinale</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Ruscus aculeatus</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Specie del <i>Quercus faginea</i> (<i>Prunella spinosa</i>)</b>																																							
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Clematis vitalba</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Hebea helix</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Aristolochia clematitis</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Prunus spinosa</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Carex flacca</i> Scheber	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Orchis morio</i> L.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Prunella alba</i> Miller	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Altre specie (cfr. appendice)</b>																																							
6	4	5	21	12	14	8	12	18	8	13	9	13	23	16	16	16	17	23	18	11	16	19	2	18	17	16	20	19	9	7	22	20	1	9	5				

ciazione è molto meno complessa e ricca di specie rispetto alla descrizione originale (LORENZONI, 1978).

In questa associazione compaiono alcune crittogame quali *Tortula ruralis* (L.) Ehrh e *Cladonia rangiformis* Hoffm e, oltre a *Scabiosa argentea* L. e *S. graminifolia* L. abbiamo voluto evidenziare la presenza di *Kochia arena-ria* (Maerklin) Roth, specie propria delle dune antiche e consolidata (PIGNATTI, 1982) e anche quella di *Centaurea tommasinii* Kerner, che su queste dune risulta ben distribuita.

Come prima accennato la vegetazione erbacea della duna è stata colonizzata da specie dei Festuco-Brometea, classe molto diffusa nei tappeti erbosi mesofili e xerofili, ricchi di carbonati, dell'Europa occidentale e centrale (ROYER, 1991); sono presenti inoltre entità proprie delle vegetazioni steppeiche dell'Europa centrale ed orientale, e specie meso-xerofile appartenenti ai *Brometalia*, proprie di zone subatlantiche e submediterranee. Data la composizione assai complessa e frammentaria di questa formazione erbacea, non è stato possibile definirla con maggiore dettaglio.

## Tabella 2: vegetazione arborea

### *Quercetea ilicis* e *Querceto-fageteta*

La vegetazione arborea della Pineta di Donada, come quella delle altre Pinete litoranee nord adriatiche (Ravenna, Foci del Tagliamento, Aquileia), in cui domina il Pino domestico, presenta molte specie caratteristiche delle associazioni mediterranee a *Quercus ilex* L.

Si tratta di frammenti del bosco xerofilo sempreverde climatico, un tempo assai diffuso, che attualmente sopravvive su questi relitti di apparati dunosi litoranei.

Con il consolidamento graduale del terreno e al dilavamento del calcare, nella composizione floristica della lecceta si è avuta una progressiva sostituzione con specie meno termofile (LORENZONI *et al.*, 1984)

Attualmente la lecceta, pur disaggregata e caratterizzata esclusivamente dal leccio e da poche altre specie (*Asparagus acutifolius* L., *Clematis flammula* L., *Teucrium chamaedrys* L. e *Ruscus aculeatus* L.) tende a insediarsi nella parte alta delle dune, mentre nelle zone intermedie e in quelle che formano le bassure interdunali, si sviluppa un querceto caducifoglio a *Quercus pubescens* Willd. o a *Quercus robur* L. Pertanto, a causa di tale alternanza, che forma un complesso mosaico, non è sempre possibile separare nettamente queste due tipologie appartenenti ai *Quercetea ilicis* e ai *Querceto-fageteta*, come evidenziato nella tabella 2 in cui il primo blocco di specie (arboree) fornisce un'indicazione di tipo strutturale. Ad eccezione di *Quercus ilex* L., *Q. pubescens* Willd. e *Q. robur* L., tutte le altre specie arboree presenti sono di evidente introduzione.

Gli elementi forestali dei *Querceto-Fageteta* risultano abbastanza degradati e l'alternarsi della roverella, nelle zone più asciutte, e della farnia, nelle zone più fresche, rappresenta l'aspetto più interessante di una boscaglia ad alto dinamismo, che nel complesso generale è riconducibile ai *Prunetalia spinosae*, come in altre situazioni simili che si possono ritrovare con una certa frequenza nell'area del delta del Po (PICCOLI *et al.*, 1983).

## La carta della vegetazione

A conclusione della visione panoramica sulla vegetazione spontanea di questo biotopo relitto si vuole sintetizzare la descrizione con uno schizzo cartografico che ne metta in evidenza sia gli aspetti strutturali che quelli potenziali.

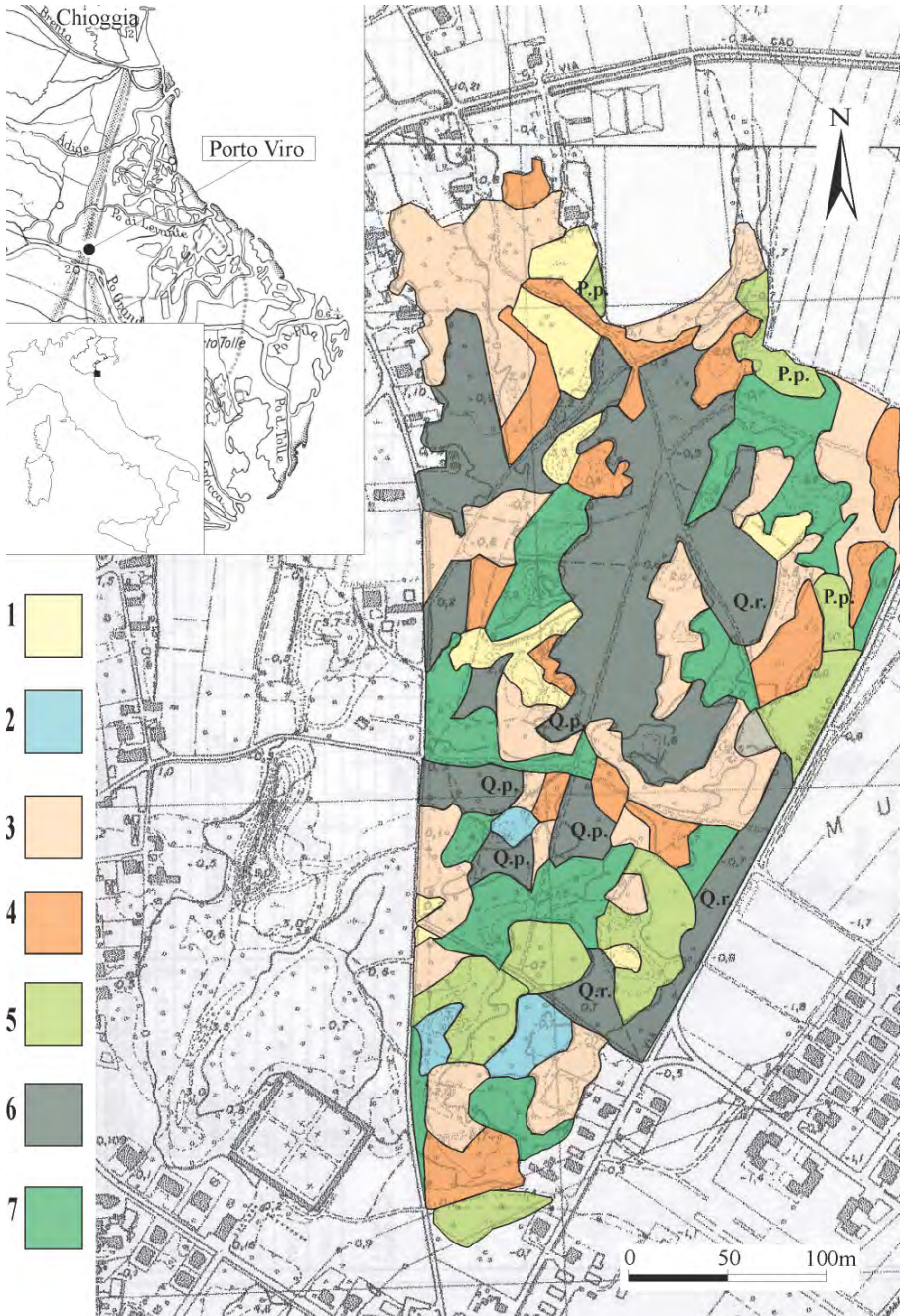
La base cartografica utilizzata è la Carta Tecnica Regionale a scala 1:10 000 e su di essa si sono delimitate le aree che rappresentano i tipi cartografici descritti nella legenda. Alcune sigle evidenziano i settori con una maggiore partecipazione di alcune specie arboree particolarmente significative.

## BIBLIOGRAFIA

- ARRIGONI P. V. (1981) – Aspetti del paesaggio vegetale che scompaiono in Italia: la flora e la vegetazione dei litorali sabbiosi. C. N. R., collana del programma finalizzato "Promozione della qualità dell'ambiente", Pavia, AC/1/101: 51-62.
- BENETTI G., MARCHIORI S. (1992) – Contributo alla conoscenza della flora vascolare del Polesine. *Bull. Mus. Civ. St. Nat., Verona*, **19**: 345-441.
- BENETTI G., MARCHIORI S. (1993) – Entità notevoli e in pericolo di scomparsa della flora vascolare del Polesine. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat., Venezia*, **18**: 273-296.
- BONDESAN M., CORBETTA F. (1979) – in: GRUPPO DI LAVORO PER LA CONSERVAZIONE DELLA NATURA DELLA SOCIETÀ BOTANICA ITALIANA, – Censimento dei biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevole di conservazione in Italia. Tipografia Succ. Savini-Mercuri, Camerino, **2**: 129-130.
- CONTI F., MANZI A., PEDROTTI F. (1992) – Libro rosso delle piante d'Italia. WWF in coll. con Società Botanica Italiana: 673 pp.
- FERRARINI E. (1950) – Il parassitismo di *Osyris alba* L. *Nuovo Giorn. Bot. Ital.*, n.s., **57** (3): 351-381.
- GEHU J.M., SCOPPOLA A., CANIGLIA G., MARCHIORI S., FRANCK J. (1984) – Les systèmes végétaux de la côte nord-adriatique italienne, leur originalité à l'échelle européenne. *Documents phytosociologique*, Camerino, **8**: 485-558.
- LORENZONI G. G. (1978) – Il Delta del Po: il paesaggio vegetale. *Boll. Mus. Civ. St. nat. Venezia*, **29**, suppl.: 75-86.
- LORENZONI G.G., MARCHIORI S., CHIESURA LORENZONI F., TORNADORE N., CANIGLIA G. (1984) – Indagine sulle serie dinamiche delle cenosi a *Quercus ilex* L. nelle regioni venete. *Not. Fitosoc.*, **19**(2): 123-146.
- MORANDINI G. (1957) – I mari, le coste, le isole. In: L'Italia Fisica. Conosci l'Italia. Touring Club Italiano, Milano. **1**: 135-168
- PICCOLI F., GERDOL R., FERRARI C. (1983) – Carta della vegetazione del Bosco della Mesola. *Atti Ist. Bot. e Lab. Critt.*, ser. **7**, **2**: 23.
- PIGNATTI S. (1952-53) – Introduzione allo studio fitosociologico della pianura Veneta orientale con particolare riguardo alla vegetazione litoranea. *Arch. Bot.*, **28**(4): 265-329; **29**(1): 1-25, (2): 65-98, (3): 129-174.
- PIGNATTI S. (1982) – Flora d'Italia. Edagricole, Bologna, **3** voll.
- PIVA E. & SCORTEGAGNA S. (1993) – Flora e vegetazione del Delta del Po Le zone litoranee. Regione del Veneto, Venezia: 115 pp.
- ROYER J.M. (1991) – Synthèse eurosibérienne, phytosociologique et phytogéographique de la classe des Festuco-Brometea. *Gebrüder Borntrafer Verlagsbuchhandlung, Stuttgart*: 296 pp.
- ZANGHERI P., (1936) – Flora e vegetazione delle Pinete di Ravenna e dei territori limitrofi fra queste e il mare. Valbonesi, Forlì: 421 pp.



Carta della Vegetazione



## Legenda

- 1 Tracce di vegetazione erbacea propria delle dune ove compaiono specie degli *Ammophileta*
- 2 Tracce di vegetazione delle zone umide infradunali (*Holoschoenetalia*) con elementi dell'*Erianto-Schoenetum nigricantis*.
- 3 Vegetazione dei tappeti erbosi meso-xerofili (*Festuco-Brometea*)
- 4 Vegetazione delle zone basse di retroduna con presenza significativa di crittogame (*Tortulo-Scabiosetum*)
- 5 Vegetazione arborea dominata da *Pinus pinea*.
  - La sigla **P.p.** rappresenta un'area con una consistente presenza di *Pinus pinaster*
- 6 Vegetazione arborea mesofila a caducifoglie, riconducibile ai *Quercio-fagetea* e in particolare ai *Prunetalia spinosae*.
  - La sigla **Q.p.** rappresenta un'area con una consistente presenza di *Quercus pubescens*
  - La sigla **Q.r.** rappresenta un'area con una consistente presenza di *Quercus robur*
- 7 Vegetazione arborea a *Quercus ilex* (*Quercetea ilicis*)

## APPENDICE - Specie non inserite nelle tabelle

N.B. La nomenclatura delle fanerogame elencate in appendice fa riferimento alla Flora d'Italia (Pignatti, 1982), pertanto sono stati omessi i nomi degli autori.

### TABELLA 1 - vegetazione erbacea -

Numero del rilievo - Data - altre specie presenti.

- 1 - 05/07/2000 - *Populus nigra*, *Agropyron repens*, *Rubus ulmifolius*, *Holoschoenus romanus*.
- 2 - 29/10/2000 - *Vicia villosa*, *Quercus pubescens*, *Hedera helix*, *Erigeron annuus*, *Chenopodium polyspermum*, *Morus alba*, *Taraxacum officinale*, *Medicago sativa*, *Daucus carota*, *Helichrysum italicum*, *Pinus pinea*, *Clematis flammula*, *Rubus ulmifolius*, *Asparagus acutifolius*, *Silene vulgaris*, *Teucrium chamaedrys*, *Crataegus monogyna*, *Diplotaxis tenuifolia*.
- 3 - 09/06/2000 - *Verbena officinalis*, *Hedera helix*, *Carex flacca*, *Chenopodium polyspermum*, *Taraxacum officinale*, *Saponaria officinalis*, *Cornus sanguinea*, *Silene vulgaris*, *Holoschoenus romanus*.
- 4 - 05/05/2000 - *Robinia pseudacacia*, *Pinus pinea*, *Holoschoenus romanus*, *Quercus robur*, *Stellaria media*, *Aristolochia clematitis*, *Avena barbata*, *Osyris alba*, *Erigeron annuus*, *Chenopodium polyspermum*, *Ambrosia maritima*.
- 5 - 28/07/2000 - *Dactylis glomerata*, *Silene alba*, *Allium vineale*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Rubus ulmifolius*, *Oenothera biennis*, *Robinia pseudacacia*, *Pinus pinea*, *Holoschoenus romanus*.
- 6 - 05/07/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Asparagus acutifolius*, *Robinia pseudacacia*, *Quercus pubescens*, *Pinus pinaster*, *Quercus ilex*.
- 7 - 14/07/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Asparagus acutifolius*, *Carex liparocarpos*, *Oenothera biennis*, *Robinia pseudacacia*, *Lagurus ovatus*, *Pinus pinea*, *Dactylis glomerata*, *Osyris alba*, *Silene colorata*, *Populus nigra*.

- 8 - 13/05/2001 - *Vicia villosa*, *Aristolochia clematitis*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Oenothera biennis*, *Robinia pseudacacia*, *Lagurus ovatus*, *Pinus pinaster*, *Hordeum murinum*.
- 9 - 09/06/2000 - *Lagurus ovatus*, *Hordeum murinum*, *Vicia villosa*, *Carex flacca*.
- 10 - 22/04/2001 - *Dactylis glomerata*, *Vicia villosa*, *Stellaria media*, *Vulpia ciliata*, *Silene colorata*, *Silene vulgaris*, *Oenothera biennis*, *Pinus pinaster*, *Hordeum murinum*.
- 11 - 06/10/2000 - *Teucrium chamaedrys*, *Asparagus acutifolius*, *Conyza canadensis*, *Pinus pinea*, *Verbena officinalis*, *Silene alba*.
- 12 - 22/04/2001 - *Stellaria media*, *Orchis morio*, *Asparagus acutifolius*, *Oenothera biennis*, *Clematis flammula*.
- 13 - 28/07/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Silene vulgaris*, *Oenothera biennis*, *Clematis flammula*, *Clematis vitalba*, *Silene alba*.
- 14 - 17/06/2000 - *Sonchus oleraceus*, *Teucrium chamaedrys*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Lagurus ovatus*.
- 15 - 05/07/2000 - *Carex liparocarpos*, *Clematis flammula*.
- 16 - 28/04/2000 - *Silene colorata*, *Cardamine hirsuta*, *Silene vulgaris*, *Hordeum murinum*.
- 17 - 11/11/2000 - *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Silene vulgaris*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudacacia*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Clematis vitalba*.
- 18 - 13/05/2001 - *Dactylis glomerata*, *Vicia villosa*, *Silene alba*, *Papaver rhoeas*, *Plantago major*, *Teucrium chamaedrys*, *Conyza canadensis*, *Lagurus ovatus*, *Hordeum murinum*.
- 19 - 15/09/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Rubus ulmifolius*, *Conyza canadensis*, *Pinus pinaster*, *Holoschoenus romanus*, *Verbena officinalis*, *Verbascum thapsus*, *Plantago lanceolata*.
- 20 - 11/11/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Teucrium chamaedrys*, *Oenothera biennis*, *Conyza canadensis*, *Lagurus ovatus*.
- 21 - 25/05/2001 - *Dactylis glomerata*, *Stellaria media*, *Allium vineale*, *Carex flacca*, *Teucrium chamaedrys*, *Silene vulgaris*, *Hordeum murinum*.
- 22 - 15/09/2000 - *Quercus robur*, *Clematis flammula*, *Cenchrus incertus*, *Osyris alba*, *Quercus ilex*, *Ruscus aculeatus*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudacacia*, *Clematis flammula*, *Populus alba*, *Holoschoenus romanus*.
- 23 - 01/09/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Silene vulgaris*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Carex liparocarpos*, *Oenothera biennis*, *Conyza canadensis*, *Lagurus ovatus*, *Pinus pinea*, *Aristolochia clematitis*, *Cenchrus incertus*, *Avena barbata*.
- 24 - 15/09/2000 - *Quercus robur*, *Aristolochia clematitis*, *Silene alba*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Silene vulgaris*, *Carex liparocarpos*, *Robinia pseudacacia*, *Populus alba*.
- 25 - 29/10/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Carex liparocarpos*, *Conyza canadensis*, *Silene alba*, *Quercus pubescens*, *Vulpia ciliata*, *Quercus ilex*, *Silene colorata*, *Ulmus minor*.
- 26 - 11/11/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Rubus ulmifolius*, *Oenothera biennis*, *Clematis flammula*, *Populus alba*.
- 27 - 06/10/2000 - *Vulpia ciliata*, *Prunus spinosa*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Silene vulgaris*, *Rubus ulmifolius*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudacacia*, *Pinus pinaster*.
- 28 - 15/09/2000 - *Cenchrus incertus*, *Osyris alba*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Conyza canadensis*, *Populus alba*.
- 29 - 15/09/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Asparagus acutifolius*, *Carex liparocarpos*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudacacia*, *Pinus pinaster*, *Populus alba*, *Quercus robur*, *Osyris alba*.
- 30 - 15/09/2000 - *Quercus robur*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Silene vulgaris*, *Rubus ulmifolius*, *Carex liparocarpos*, *Clematis flammula*, *Populus alba*, *Aristolochia clematitis*.
- 31 - 06/10/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Silene vulgaris*, *Asparagus acutifolius*, *Carex liparocarpos*,



*Oenothera biennis*, *Conyza canadensis*, *Pinus pinaster*, *Populus alba*, *Clematis vitalba*, *Quercus pubescens*, *Verbascum thapsus*.  
 32 - 06/10/2000 - *Quercus robur*, *Verbena officinalis*, *Quercus ilex*, *Prunus spinosa*, *Verbascum thapsus*, *Diploaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Silene vulgaris*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Carex liparocarpus*, *Oenothera biennis*, *Pinus pinaster*.  
 33 - 15/09/2000 - *Diploaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Silene vulgaris*, *Teucrium chamaedrys*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudacacia*, *Populus alba*, *Quercus robur*.  
 34 - 06/10/2000 - *Vulpia ciliata*, *Diploaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Silene vulgaris*, *Teucrium chamaedrys*, *Rubus ulmifolius*, *Conyza canadensis*, *Lagurus ovatus*, *Pinus pinea*.  
 35 - 05/07/2000 - *Allium vineale*, *Populus nigra*, *Agropyron repens*, *Frangula alnus*, *Teucrium chamaedrys*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Carex liparocarpus*, *Oenothera biennis*, *Holoschoenus romanus*.  
 36 - 01/09/2000 - *Diploaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Rubus ulmifolius*, *Carex liparocarpus*, *Populus alba*, *Clematis flammula*, *Pinus pinea*, *Verbena officinalis*, *Clematis vitalba*, *Cenchrus incertus*, *Allium vineale*, *Morus alba*, *Agrostis stolonifera*.  
 37 - 29/10/2000 - *Quercus pubescens*, *Verbascum thapsus*, *Diploaxis tenuifolia*, *Crataegus monogyna*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Carex liparocarpus*, *Oenothera biennis*, *Pinus pinaster*, *Holoschoenus romanus*.  
 38 - 29/10/2000 - *Silene vulgaris*, *Crataegus monogyna*, *Teucrium chamaedrys*, *Asparagus acutifolius*, *Carex liparocarpus*, *Robinia pseudacacia*, *Clematis flammula*, *Populus alba*, *Holoschoenus romanus*, *Cenchrus incertus*, *Hedera helix*, *Carex flacca*.  
 39 - 22/04/2001 - *Diploaxis tenuifolia*, *Stellaria media*, *Crataegus monogyna*.  
 40 - 05/05/2000 - *Silene vulgaris*, *Carex liparocarpus*, *Hordeum murinum*, *Vicia villosa*, *Cardamine hirsuta*, *Poa annua*.  
 41 - 06/03/2001 - *Clematis vitalba*, *Teucrium chamaedrys*, *Lagurus ovatus*.  
 42 - 06/10/2000 - *Diploaxis tenuifolia*, *Silene vulgaris*, *Oenothera biennis*, *Conyza canadensis*, *Pinus pinaster*, *Populus alba*, *Pinus pinea*, *Holoschoenus romanus*, *Silene alba*, *Vulpia ciliata*, *Prunus spinosa*, *Polypogon monspeliensis*.  
 43 - 06/10/2000 - *Aristolochia clematitis*, *Prunus spinosa*, *Agropyron repens*, *Oxalis acetosella*, *Diploaxis tenuifolia*, *Silene vulgaris*, *Asparagus acutifolius*, *Carex liparocarpus*, *Oenothera biennis*, *Conyza canadensis*, *Robinia pseudacacia*, *Pinus pinaster*, *Clematis flammula*, *Pinus pinea*.  
 44 - 13/05/2001 - *Silene vulgaris*, *Asparagus acutifolius*, *Oenothera biennis*, *Lagurus ovatus*, *Hordeum murinum*, *Vicia villosa*, *Stellaria media*, *Avena barbata*, *Agrostis stolonifera*.  
 45 - 13/05/2001 - *Dactylis glomerata*, *Vicia villosa*, *Stellaria media*, *Avena barbata*, *Teucrium chamaedrys*, *Silene vulgaris*, *Asparagus acutifolius*, *Lagurus ovatus*, *Clematis flammula*.  
 46 - 17/06/2001 - *Diploaxis tenuifolia*, *Asparagus acutifolius*, *Rubus ulmifolius*, *Robinia pseudacacia*, *Clematis flammula*, *Hordeum murinum*, *Morus nigra*.  
 47 - 01/03/2000 - *Verbena officinalis*, *Hedera helix*, *Allium vineale*, *Myosotis arvensis*.  
 48 - 28/04/2000 - *Verbena officinalis*, *Hedera helix*, *Vulpia ciliata*, *Erigeron annuus*, *Taraxacum officinalis*, *Lagurus ovatus*, *Holoschoenus romanus*.  
 49 - 25/05/2001 - *Dactylis glomerata*, *Avena barbata*, *Carex liparocarpus*, *Lagurus ovatus*, *Hordeum murinum*.

#### **TABELLA 2 - vegetazione arborea -**

Numero del rilievo - Data - altre specie presenti.

50 - 17/06/2001 - *Festuca valesiaca*, *Plantago lanceolata*, *Hordeum murinum*, *Sedum acre*, *Sonchus oleraceus*, *Lagurus ovatus*.  
 51 - 29/10/2000 - *Helianthemum nummularium*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Scabiosa granulata*.  
 52 - 25/05/2001 - *Tortula ruralis*, *Dactylis glomerata*, *Silene alba*, *Hordeum murinum*.

53 - 17/06/2001 - *Hypochoeris radicata*, *Hordeum murinum*, *Sanguisorba minor*, *Stachys recta*, *Euphorbia cyparissias*.  
 54 - 28/07/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Stachys recta*, *Scabiosa granulata*, *Lagurus ovatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Centaurea tommasinii*, *Hieracium florentinum*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon dubius*, *Holoschoenus romanus*, *Vulpia ciliata*, *Petrargia saxifraga*, *Anthoxanthum odoratum*, *Cyperus kalli*, *Allium vineale*, *Hypochoeris radicata*, *Erigeron annuus*.  
 55 - 01/09/2000 - *Diploaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Stachys recta*, *Lagurus ovatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Carex liparocarpus*, *Anthoxanthum odoratum*, *Asparagus officinalis*, *Botriochloa ischaemon*, *Conyza canadensis*.  
 56 - 01/09/2000 - *Cladonia rangiformis*, *Anthoxanthum odoratum*, *Malva sylvestris*, *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Scabiosa argentea*, *Tortula ruralis*, *Scabiosa granulata*, *Lagurus ovatus*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea tommasinii*, *Carex liparocarpus*, *Oenothera biennis*, *Teucrium polium*.  
 57 - 06/10/2000 - *Diploaxis tenuifolia*, *Lagurus ovatus*, *Cenchrus incertus*, *Verbascum thapsus*, *Conyza canadensis*, *Verbena officinalis*, *Medicago sativa*, *Polypogon monspeliensis*.  
 58 - 19/08/2000 - *Festuca valesiaca*, *Asparagus officinalis*, *Festuca circummediterranea*, *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Lagurus ovatus*, *Dactylis glomerata*, *Tragopogon pratensis*, *Vulpia ciliata*.  
 59 - 27/08/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Tortula ruralis*, *Stachys recta*, *Lagurus ovatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon dubius*, *Holoschoenus romanus*, *Vulpia ciliata*, *Petrargia saxifraga*, *Cladonia rangiformis*, *Cyperus kalli*.  
 60 - 01/09/2000 - *Silene alba*, *Botriochloa ischaemon*, *Conyza canadensis*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Cenchrus incertus*, *Carex liparocarpus*.  
 61 - 19/08/2000 - *Sanguisorba minor*, *Diploaxis tenuifolia*, *Silene vulgaris*, *Lagurus ovatus*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea tommasinii*, *Carex liparocarpus*, *Tragopogon pratensis*, *Tragopogon dubius*, *Vulpia ciliata*, *Petrargia saxifraga*, *Festuca valesiaca*, *Sonchus oleraceus*.  
 62 - 09/08/2000 - *Helianthemum nummularium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Cenchrus incertus*, *Hieracium florentinum*, *Tragopogon dubius*, *Teucrium polium*, *Vulpia ciliata*.  
 63 - 09/08/2000 - *Sedum acre*, *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Stachys recta*, *Stachys recta*, *Scabiosa granulata*, *Euphorbia cyparissias*, *Carex liparocarpus*, *Hieracium florentinum*, *Tragopogon dubius*.  
 64 - 28/07/2000 - *Silene alba*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca valesiaca*, *Cyperus kalli*, *Allium vineale*, *Hypochoeris radicata*, *Echinophora spinosa*, *Ononis spinosa*, *Sanguisorba minor*, *Diploaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Stachys recta*, *Lagurus ovatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea tommasinii*, *Hieracium florentinum*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon dubius*, *Holoschoenus romanus*, *Teucrium polium*, *Vulpia ciliata*.  
 65 - 27/08/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diploaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Tortula ruralis*, *Scabiosa granulata*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Carex liparocarpus*, *Tragopogon pratensis*, *Tragopogon dubius*, *Holoschoenus romanus*, *Teucrium polium*, *Cladonia rangiformis*, *Cyperus kalli*, *Echinophora spinosa*.  
 66 - 27/08/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Scabiosa argentea*, *Tortula ruralis*, *Stachys recta*, *Scabiosa granulata*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Hieracium florentinum*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Cyperus kalli*, *Asparagus officinalis*, *Botriochloa ischaemon*, *Hordeum murinum*, *Ononis natrix*.



Fig. 1 - Aspetto del rilievo della duna. Le zone non boscate sono per buona parte ricoperte dal *Tortulo-Scabiosetum*.



Fig. 2 - Il suolo della duna è estremamente fragile: ecco l'effetto dei sentieri che vi si snodano.



Fig. 3 - Strutture didattiche e di accoglienza per i visitatori

- 67 - 19/08/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Tortula ruralis*, *Scabiosa gramuntia*, *Euphorbia cyparissias*, *Carex liparocarpus*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Tragopogon dubius*, *Holoschoenus romanus*, *Phleum arenarium*, *Artemisia campestris*, *Ononis spinosa*.
- 68 - 27/08/2000 - *Petroragia saxifraga*, *Silene colorata*, *Schoenus nigricans*, *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Stachys recta*, *Scabiosa gramuntia*, *Euphorbia cyparissias*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Hieracium florentinum*, *Tragopogon pratensis*, *Tragopogon dubius*, *Holoschoenus romanus*.
- 69 - 01/09/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Lagurus ovatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Carex liparocarpus*, *Hieracium florentinum*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Tragopogon dubius*, *Anthoxanthum odoratum*, *Plantago lanceolata*, *Botriochloa ischaemon*, *Allium vineale*, *Verbena officinalis*, *Malva sylvestris*, *Vicia villosa*, *Cladonia rangiformis*, *Medicago sativa*, *Maclura pomifera*.
- 70 - 19/08/2000 - *Silene alba*, *Cladonia rangiformis*, *Festuca valesiaca*, *Verbascum thapsus*, *Sedum acre*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Tortula ruralis*, *Stachys recta*, *Scabiosa gramuntia*, *Dactylis glomerata*, *Cenchrus incertus*, *Carex liparocarpus*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Holoschoenus romanus*.
- 71 - 27/08/2000 - *Petroragia saxifraga*, *Festuca circummediterranea*, *Sanguisorba minor*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Silene vulgaris*, *Dactylis glomerata*, *Cenchrus incertus*, *Hieracium florentinum*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Vulpia ciliata*.
- 72 - 01/09/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Silene vulgaris*, *Tortula ruralis*, *Stachys recta*, *Lagurus ovatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea tommasinii*, *Carex liparocarpus*, *Hieracium florentinum*, *Asparagus officinalis*, *Botriochloa ischaemon*, *Allium vineale*, *Silene conica*.
- 73 - 01/09/2000 - *Silene alba*, *Petroragia saxifraga*, *Anthoxanthum odoratum*, *Plantago lanceolata*, *Festuca circummediterranea*, *Botriochloa ischaemon*, *Verbascum thapsus*, *Sedum acre*, *Scabiosa argentea*, *Tortula ruralis*, *Stachys recta*, *Scabiosa gramuntia*, *Cenchrus incertus*, *Lagurus ovatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Carex liparocarpus*, *Oenothera biennis*, *Holoschoenus romanus*, *Teucrium polium*.
- 74 - 05/07/2000 - *Silene vulgaris*, *Dactylis glomerata*.
- 75 - 06/10/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Silene vulgaris*, *Tortula ruralis*, *Stachys recta*, *Scabiosa gramuntia*, *Euphorbia cyparissias*, *Carex liparocarpus*, *Tragopogon dubius*, *Holoschoenus romanus*, *Teucrium polium*, *Cladonia rangiformis*, *Festuca valesiaca*, *Conyza canadensis*, *Verbena officinalis*, *Sonchus oleraceus*, *Centaureum erythraea*, *Agrostis stolonifera*.
- 76 - 19/08/2000 - *Asparagus officinalis*, *Allium vineale*, *Silene conica*, *Phleum arenarium*, *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Tortula ruralis*, *Stachys recta*, *Scabiosa gramuntia*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Carex liparocarpus*, *Hieracium florentinum*.
- 77 - 19/08/2000 - *Asparagus officinalis*, *Festuca circummediterranea*, *Verbascum thapsus*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Tortula ruralis*, *Scabiosa gramuntia*, *Lagurus ovatus*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Hieracium florentinum*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Teucrium polium*, *Vulpia ciliata*.
- 78 - 9/08/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Tortula ruralis*, *Stachys recta*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Oenothera biennis*, *Tragopogon pratensis*, *Tragopogon dubius*, *Holoschoenus romanus*, *Silene alba*, *Anthoxanthum odoratum*, *Festuca circummediterranea*, *Silene conica*, *Schoenus nigricans*, *Daucus carota*.
- 79 - 19/08/2000 - *Cladonia rangiformis*, *Phleum arenarium*, *Artemisia campestris*, *Silene colorata*, *Equisetum ramosissimum*, *Sanguisorba minor*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Tortula ruralis*, *Stachys recta*, *Scabiosa gramuntia*, *Lagurus ovatus*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Hieracium florentinum*, *Oenothera biennis*, *Holoschoenus romanus*.
- 80 - 15/09/2000 - *Diplotaxis tenuifolia*, *Silene vulgaris*, *Stachys recta*, *Scabiosa gramuntia*, *Carex liparocarpus*, *Tragopogon pratensis*, *Petroragia saxifraga*, *Plantago lanceolata*, *Verbascum thapsus*.
- 81 - 06/03/2001 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Silene vulgaris*, *Lagurus ovatus*, *Teucrium polium*, *Hordeum murinum*, *Galium verum*.
- 82 - 17/06/2001 - *Cyperus kalli*, *Poa annua*, *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Silene vulgaris*, *Lagurus ovatus*, *Teucrium polium*.
- 83 - 09/08/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Silene vulgaris*, *Tortula ruralis*, *Scabiosa gramuntia*, *Lagurus ovatus*, *Euphorbia cyparissias*, *Dactylis glomerata*, *Centaurea tommasinii*, *Cenchrus incertus*, *Oenothera biennis*, *Teucrium polium*, *Vulpia ciliata*, *Silene alba*, *Petroragia saxifraga*, *Anthoxanthum odoratum*, *Hypochoeris radicata*, *Echinophora spinosa*, *Artemisia campestris*.
- 84 - 09/08/2000 - *Sanguisorba minor*, *Helianthemum nummularium*, *Diplotaxis tenuifolia*, *Scabiosa argentea*, *Tortula ruralis*, *Scabiosa gramuntia*, *Euphorbia cyparissias*, *Centaurea tommasinii*, *Carex liparocarpus*, *Hieracium florentinum*, *Holoschoenus romanus*, *Teucrium polium*, *Vulpia ciliata*, *Cladonia rangiformis*, *Festuca valesiaca*, *Plantago lanceolata*, *Festuca circummediterranea*, *Hypochoeris radicata*, *Ononis natrix*.
- 85 - 01/09/2000 - *Malva sylvestris*.
- 86 - 29/10/2000 - *Cyperus kalli*, *Asparagus officinalis*, *Conyza canadensis*, *Vicia villosa*, *Helianthemum nummularium*, *Tortula ruralis*, *Scabiosa gramuntia*, *Carex liparocarpus*, *Hieracium florentinum*.
- 87 - 06/03/2001 - *Helianthemum nummularium*, *Silene alba*, *Allium vineale*, *Silene conica*, *Galium verum*.

## MATERIALE PER UNA CHECK-LIST DEI LICHENI DEL PARCO NATURALE DELLE DOLOMITI D'AMPEZZO (BELLUNO - NE ITALIA)

JURI NASCIMBENE \*, GIOVANNI CANIGLIA\*\*

**Key words:** Lichens, Dolomiti d'Ampezzo, Veneto

### Riassunto

Viene presentato un primo contributo per la redazione di una check-list dei licheni del Parco Naturale delle Dolomiti d'Ampezzo (Belluno – NE Italia). Viene redatto un repertorio di 227 licheni di cui 93 corticolo-lignicoli, 73 epigei e 61 rupicolici, corredato da una breve descrizione dei principali popolamenti riscontrati.

### Abstract

*Materials for a check-list of the lichens of the Dolomiti d'Ampezzo Natural Park (Belluno – NE Italy).*

The aim of this work is to give a first contribution to the check-list of the lichens of the Dolomiti d'Ampezzo Natural Park (Belluno – NE Italy). 227 lichens are recorded for the area, 93 of which from bark or wood, 73 from soil and plant debris and 61 from carbonatic rocks. The most common lichen sinusiae of this area are also described.

### Introduzione e scopo del lavoro

Le “Dolomiti” comprendono una vasta regione alpina in cui la biodiversità sia animale che vegetale conserva ancor oggi elevati valori e inoltre il paesaggio vegetale si presenta spesso in condizioni di buona naturalità.

Numerose sono le aree protette nel territorio dolomitico; tra queste vi è il Parco Naturale delle Dolomiti d'Ampezzo, che si estende per circa 11.000 ettari ed è compreso interamente nel comune di Cortina d'Ampezzo (Fig.1). Come principali unità di paesaggio presenta ambienti forestali del piano subalpino (pecceta, lariceti, larici-cembreti, arbusteti) e ambienti sommitali su terreno carbonatico (praterie primarie, aree rupestri a vegetazione pioniera). Il clima è improntato ad una sostanziale continentalità, poco accentuata nei fondovalle e molto marcata alle quote più elevate.

Anche dal punto di vista dei popolamenti lichenici queste aree rivestono un notevole interesse e costituiscono motivo di continue ricerche e approfondimenti. Già in passato i lichenologi perlustrarono le montagne cortinesi e quelle limitrofe, come nel caso di Ferdinand Arnold (1828-1901) che nella seconda metà dell'Ottocento (1868-1897) operò assiduamente in tutto il Sud-Tirolo (ARNOLD, 1876; DALLA TORRE & SARNTHEIN, 1902), investigando il territorio ampezzano e quello delle Dolomiti di Sesto; però la maggior parte delle sue segnalazioni riguardano località non comprese nell'attuale “Parco delle Dolomiti d'Ampezzo”.

Anche la lichenologa Maria Cengia Sambo (1888-1939) riporta nei suoi lavori (CENGIA SAMBO, 1931a, 1931b) alcune specie raccolte al Passo Falzarego.

Di grande interesse per la vicinanza e la similitudine ambientale del sito studiato è il lavoro di NIMIS (1995) nella zona delle Tre Cime di Lavaredo che dimostra la

grande potenzialità della regione dolomitica nel quadro dell'esplorazione lichenologica in Italia.

Gli studi lichenologici intrapresi hanno finora consentito di mettere a fuoco alcuni aspetti particolari legati alla



Fig. 1 – Carta Indice

\* Via San Marcello, 21 – 32030 Feltre (BL)

\*\* Dipartimento di Biologia Università degli Studi di Padova, v.le G. Colombo, 3 – 35121 Padova



presenza dei licheni negli ecosistemi forestali e al loro impiego nel valutare lo stato di conservazione di questi ambienti (NASCIBENE & CANIGLIA, 1998, 2000b) e, confrontando dati reperiti in altre località delle Alpi Sud-Orientali, di delineare una sintesi riguardante i popolamenti lichenici tipici delle formazioni forestali a larice e pino cembro (NASCIBENE & CANIGLIA, 2002).

Questo lavoro si propone di fissare un punto di partenza per la redazione di una check-list dei licheni del Parco delle Dolomiti d'Ampezzo configurando inoltre la fisionomia, la composizione specifica e la collocazione sintassonomica dei principali popolamenti presenti.

## Dati e metodi

Il lavoro si basa su dati di vegetazione lichenica (qui non riportati), rilevati con metodo fitosociologico, distribuiti omogeneamente nelle unità di paesaggio caratteristiche del Parco, in differenti condizioni altimetriche, di esposizione e di substrato. Ogni rilievo è stato cartografato ed è documentato da una scheda compatibile con un sistema GIS, in cui compaiono i dati stagionali e la composizione specifica. Si sono eseguiti inoltre campionamenti *random* di singole entità su vari substrati.

La nomenclatura adottata fa riferimento prevalentemente al catalogo dei licheni d'Italia (NIMIS, 1993) e, per quanto riguarda eventuali aggiornamenti, al sistema informativo sui licheni d'Italia *ITALIC* (<http://dbiodbs.univ.trieste.it>). Per l'interpretazione sintassonomica si sono consultati invece i lavori di BARKMAN (1958), JAMES *et al.* (1977) e WIRTH (1995).

## Presentazione dei dati

Il repertorio attualmente redatto annovera 227 entità di cui 93 osservate su corteccia e/o legno, 73 raccolte al suolo o su resti vegetali e 61 su roccia carbonatica, per lo più dolomia. Tra le specie rinvenute ve ne sono 30 che sono state recentemente segnalate come nuove per il Veneto in un lavoro riguardante alcune località delle Alpi Sud-Orientali (NASCIBENE & CANIGLIA 2000a); negli elenchi, di seguito riportati, queste specie sono state evidenziate in grassetto.

Confrontando la lista rossa dei licheni d'Italia (NIMIS, 1992) si rilevano due specie considerate a rischio di estinzione (*Cetraria oakesiana* e *Ramalina obtusata*), due considerate rare (*Caloplaca epiphyta* e *Caloplaca scrobiculata*) e otto genericamente ritenute vulnerabili (*Alectoria sarmentosa*, *Bryoria capillarlis*, *Letharia vulpina*, *Parmelia subargentifera*, *Parmelia submontana*, *Peltigera elisabethae*, *Peltigera venosa*, *Ramalina thrausta*). Confrontando inoltre le indicazioni per una red-list disponibile su *ITALIC*, il database dei licheni d'Italia, (NIMIS, 2000), si rileva che anche *Caloplaca cerina v. muscorum*, *Cetraria laureri* e *Nephroma expallidum* potrebbero essere considerate specie vulnerabili.

## LICHENI EPIFITI

Tra i 93 licheni epifiti 35 hanno tallo crostoso, 32 foglioso e 26 fruticoso. Per motivi di incertezza oggettiva nella determinazione le specie del genere *Usnea* sono proposte in forma critica.

## Repertorio

*Alectoria sarmentosa* (Ach.) Ach., *Anaptychia ciliaris* (L.) Massal.; *Biatora helvola* Hellbom; ***B. rhododendri*** (Hepp.) Arnold [= *Lecidea rhododendri* (Arnold) Zahlbr.], *Bryoria capillarlis* (Ach.) Brodo & D. Hawksw., *B. fuscescens* (Gyelnik) Brodo & D. Hawksw., *B. implexa* (Hoffm.) Brodo & D. Hawksw., ***B. nadvornikiana*** (Gyelnik) Brodo & D. Hawksw., *Buellia erubescens* Arnold, ***B. schaeferi*** de Not., *Caloplaca cerina* (Weddig) Th. Fr., *C. ferruginea* (Hudson) Th. Fr., *C. herbiddella* (Hue) Magnusson, *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau, *Cetraria chlorophylla* (Willd.) Vainio, *C. laureri* Kreppeh., *C. oakesiana* Tuck., *Cetrelia olivetorum* (Nyl.) W. Culb. & C. Culb., *Chaenotheca chrysocephala* (Ach.) Th. Fr., *Chrysothrix candelaris* (L.) Laundon, *Cladonia carneola* (Fr.) Fr., *C. cenotea* (Ach.) Schaerer, *C. coniocraea* auct., *C. crispata* (Ach.) Flotow, *C. macilentata* Hoffm., *Collema nigrescens* (Hudson) DC., *Cyphellium tigillare* (Ach.) Ach., *Evernia divaricata* (L.) Ach., *E. mesomorpha* Nyl., *E. prunastri* (L.) Ach., *Hypocenomyce scalaris* (Liljeblad) M. Choisy, ***H. sorophora*** (Vainio) P. James & Poelt, ***Hypogymnia austerodes*** (Nyl.) Rasanen, ***H. bitteri*** (Lyngb.) Ahti, *H. farinacea* Zopf, *H. physodes* (L.) Nyl., *H. tubulosa* (Schaerer) Havaas, *H. vittata* (Ach.) Perr., *Imshaugia aleurites* (Ach.) S.F. Meyer, *Lecanora argentata* (Ach.) Malm., *L. cadubriae* (Massal.) Hedl., *L. chlorotera* Nyl., *L. circumborealis* Brodo & Vitik., *L. hagenii* (Ach.) Ach., *L. intumescens* (Rebent.) Rabenh., *L. leptyodes* (Nyl.) Degel., ***L. salicicola*** Magnusson, *L. saligna* (Schrader) Zahlbr., *L. sarcopoidoides* (Massal.) A. L. Sm., *L. varia* (Hoffm.) Ach., *Lecidella elaeochroma* (Ach.) Haszl., *Leptogium saturninum* (Dickson) Nyl., *Letharia vulpina* (L.) Hue, ***Megaspora verrucosa var. mutabilis*** (Ach.) Nimis & Roux, ***Mykoblastus affinis*** (Schaerer) Schauer, *Ochrolechia alboflavescens* (Wulfen) Zahlbr., ***O. arborea*** (Kreyer) Almb., *O. pallescens* (L.) Massal., ***O. szatalaensis*** Vers., ***O. turneri*** (Sm.) Hasselrot, *Parmelia exasperatula* Nyl., *P. saxatilis* (L.) Ach., *P. subargentifera* Nyl., *P. subaurifera* Nyl., *P. submontana* Hale, *P. sulcata* Taylor, *Parmeliopsis ambigua* (Wulfen) Nyl., *P. hyperopta* (Ach.) Arnold, *Pertusaria albescens* (Hudson) M. Choisy & Werner, *P. amara* (Ach.) Nyl., *Phaeophyscia ciliata* (Hoffm.) Moberg, *Physcia adscendens* (Fr.) H. Olivier, *P. aioplia* (Humb.) Hampe, *Physconia distorta* (With.) Laundon, *P. venusta* (Ach.) Poelt, *Platismatia glauca* (L.) W. Culb. & C. Culb., *Pseudevernia furfuracea* (L.) Zopf, ***P. furfuracea var. ceratea*** (Ach.) D. Hawksw., *Ramalina farinacea* (L.) Ach., *R. fastigiata* (Pers.) Ach., *R. obtusata* (Arnold) Bitter, *R. thrausta* (Ach.) Nyl., ***Ramboldia insidiosa*** (Th. Fr.) Hafellner (= *Lecidea insidiosa* Th. Fr.), *Tephromela atra* var. *atra* (Hudson) Haf., *Usnea ceratina* Ach., *U. filipendula* Stirtion, *U. glabrata* (Ach.) Motyka, *U. hirta* (L.) Wigg., *U. plicata* (L.) Wigg., *U. subfloridana* Stirtion, *Vulpicida pinastri* (Scop.) Mattson & Lai, *Xanthoria parietina* (L.) Th. Fr., *X. ulophyllodes* Rasanen.

Le tre specie più diffuse sono *Pseudevernia furfuracea*, *Hypogymnia physodes* e *Parmeliopsis ambigua*, che caratterizzano quasi tutti i popolamenti degli *Hypogymnieta*

*physodis* Follm. 1974. Tra le 8 specie a maggior frequenza vi sono inoltre *Parmelia sulcata*, *Vulpicida pinastri*, *Cetraria chlorophylla*, *Bryoria fuscescens*, *Imshaugia aleuritica*. Da un punto di vista sintassonomico i popolamenti epifiti più diffusi sono ascrivibili alla classe *Hypogymnietea physodis* Follm. 1974 e, in accordo con l'omogeneità climatica e di substrato di questo territorio, si presentano floristicamente monotoni.

Il *Parmeliopsidetum ambiguae* Hil. 1925, associazione a distribuzione circumboreale-montana si sviluppa di solito nella parte bassa dei tronchi sia su larice, che abete rosso e pino cembro, o anche su rami di rododendro e pino mugo. E' caratterizzato dalla presenza di *Parmeliopsis ambigua*, *P. hyperopta* e *Vulpicida pinastri*, mentre *Hypogymnia physodes*, *Ochrolechia alboflavescens*, *Pseudevernia furfuracea*, *Parmelia sulcata*, *P. saxatilis* e *Cetraria chlorophylla* sono condivise con altre associazioni degli *Hypogymnietea physodis* Follm. 1974 con le quali è spesso confinante.

Su larice e cirmolo la comparsa di *Imshaugia aleuritica* e *Hypocnomyce scalaris* configura una variante a spiccata continentalità ascrivibile alla subassociazione *parmeliopsidetosum aleuritica* Barkman 1958.

Il *Letharietum vulpinae* Frey 1937 è caratterizzato dalla presenza costante di *Letharia vulpina*, specie strettamente continentale, assieme ad altre entità degli *Hypogymnietea physodis* Follm. 1974 come *Pseudevernia furfuracea* (anche var. *ceratea*), *Parmeliopsis ambigua*, *Imshaugia aleuritica*, *Hypogymnia physodes*, *H. farinacea*, *H. austerodes*, *Bryoria fuscescens*, *Usnea* sp., *Parmelia sulcata*, *Cetraria chlorophylla* e dei *Lecanoretalia variae* come *Hypocnomyce scalaris*.

Nell'area indagata questa comunità è abbastanza diffusa e frequente nelle formazioni forestali del lariceto e larici-cembreto ove si sviluppa in contiguità ad altri popolamenti degli *Hypogymnietea physodis* Follm. 1974 e dei *Lecanoretalia variae* Barkman 1958.

Lo *Pseudevernetium furfuraceae* Hil. 1925 è l'associazione di licheni epifiti più diffusa all'interno del parco nella fascia montano-subalpina, fino ai 2000-2100 m di quota. Questa sinusia è caratterizzata dalla presenza costante di *Pseudevernia furfuracea* (anche var. *ceratea*) accompagnata per lo più da *Hypogymnia physodes*, *Parmeliopsis ambigua*, *Parmelia sulcata*, *P. saxatilis*, *Hypogymnia farinacea*, *H. bitteri*, *H. tubulosa*, *Bryoria fuscescens*, *Cetraria chlorophylla*, *C. laurenti*, *Platismatia glauca*, *Usnea* sp.pl. e, soltanto nelle aree a clima più continentale, compaiono talli di *Letharia vulpina*, *Hypocnomyce scalaris* e *Imshaugia aleuritica*.

L'*Evernetium divaricatae* Frey 1952, associazione a distribuzione continentale-subartico-subalpino, molto aerigrofica e sciafila, si sviluppa prevalentemente sui rami più bassi di abete rosso e pino cembro a quote comprese tra i 1500 e i 2000 m s.l.m.. Alla costante presenza di *Evernia divaricata* (rinvenuta spesso con talli fruttificati) si accompagnano altri licheni fruticoso-filamentosi come *Bryoria capillarlis*, *B. fuscescens* e *Usnea* sp.pl. Sono pure presenti *Pseudevernia furfuracea* e *Hypogymnia physodes*, mentre *Alectoria sarmentosa* e *Ramalina thrausta* sono piuttosto rare.

Il *Bryoria fuscescens-Usneetum filipendulae* Bibinger 1970 è un'associazione di licheni fruticoso-filamentosi, abbastanza comune all'interno del parco, che si sviluppa su larice, abete rosso e pino cembro e in minor misura su abete bianco. E' un popolamento fotofilo e xerofilo che tende a svilupparsi nelle parti alte degli alberi, sia sulla fronda che sul tronco.

Gli altri popolamenti rinvenuti appartengono ad altre classi, come nel caso dell' *Hypocnomycetum scalaris* (Classe non ancora definita; Ordine: *Lecanoretalia variae* Barkm. 1958) che è un'associazione subalpina in cui domina *Hypocnomyce scalaris*. Questo popolamento è stato rinvenuto solamente su esemplari di larice di dimensioni medio-grandi (60-100 cm di diametro), nella porzione basale del tronco all'interno dei profondi solchi del ritidoma.

Infine sulle cepaie marcescenti si sviluppano popolamenti del *Cladonio-Lepidozitea* Jecek & Vondr. 1962. Le due associazioni individuate (*Cladonietum cenoteae* Frey 1927 e *Cladonietum coniocraeae* Duvign.1942), tra loro molto simili per ecologia e composizione specifica, sono dominate da licheni del genere *Cladonia* (*Cladonia cenotea*, *Cladonia digitata*, *Cladonia coniocraeae*).

#### LICHENI AL SUOLO O SU RESTI VEGETALI

Tra i 73 licheni raccolti al suolo, 24 sono a tallo crostoso, 20 a tallo foglioso, 26 a tallo fruticoso e 3 a tallo squamuloso.

Sono rappresentati sia gli ambienti di arbusteto del piano subalpino che gli ambienti più estremi, esposti al vento in cui sono frequenti popolamenti di piccoli licheni crostosi che si sviluppano su resti vegetali. Di particolare interesse in questo senso è la dorsale a ridosso dell'altopiano di Foses dove i popolamenti lichenici terricoli sono ben sviluppati.

#### Repertorio

*Agonimia tristicula* (Nyl.) Zahlbr., *Biatora vernalis* (L.) Fr., *Caloplaca ammiospila* (Wahlenb.) H. Olivier, *C. cerina* var. *chloroleuca* (Sm.) Th. Fr., *C. cerina* var. *muscorum* (Massal.) Jatta, *C. epiphyta* Lynge, *C. sinapisperma* (Lam. & DC.) Maheu & A. Gillet, *C. tirolensis* Zahlbr., *Catapyrenium cinereum* (Pers.) Koerber, *Cetraria cucullata* (Bell.) Ach., *C. ericetorum* Opiz, *C. islandica* (L.) Ach., *C. nivalis* (L.) Ach., *Cladonia amaurocraea* (Floerke) Schaerer, *C. arbuscula* (Wallr.) Flotow s.lat., *C. borealis* Stentros, *C. coccifera* (L.) Wild., *C. digitata* (L.) Hoffm., *C. fimbriata* (L.) Fr., *C. furcata* (Hudson) Schaerer, *C. gracilis* (L.) Willd., *C. macroceras* (Delise) Havaas, *C. phyllophora* Hoffm., *C. pleurota* (Floerke) Schaerer, *C. pocillum* (Ach.) O.J. Rich., *C. pyxidata* (L.) Hoffm., *C. rangiferina* (L.) Wigg., *C. squamosa* Hoffm., *C. subulata* (L.) Wigg., *C. sulphurina* (Michx.) Fr., *C. symphyarpa* (Floerke) Fr., *C. uncialis* (L.) Wigg. ssp. *uncialis*, *Collema tenax* (Sw.) Ach., *Dacampia hookeri* (Borrer) Massal., *Fuscopannaria praetermissa* (Nyl.) M. Jørg. (= *Pannaria praetermissa* Nyl.), *Helocarpon crassipes* Th. Fr.; *Heppia lutosa* (Ach.) Nyl.; *Icmadophila ericetorum* (L.) Zahlbr., *Lecanora epibryon* (Ach.) Ach., *Lecidella wulfenii* (Hepp) Koerber, *Leptogium gelatinosum* (With.) Laundon, *L. lichenoides* (L.) Zahlbr., *L. plicatile* (Ach.) Leighton, *Lobaria linita* (Ach.) Rabenh., *Megaspora verrucosa* (Ach.) Haf.&V. Wirth var. *verrucosa*, *Mycobilimbia berengeriana*

(Massal.) Haf. & V. Wirth, *M. hypnorum* (Libert) Kalb & Haf., *M. lobulata* (Sommerf.) Haf., *M. sabuletorum* (Schreber) Haf., *Nephroma expallidum* (Nyl.) Nyl., *Ochrolechia upsaliensis* (L.) Massal, *Pannaria pezizoides* (G.H. Weber) Trevisan, *Peltigera aphthosa* (L.) Willd., *P. canina* (L.) Willd., *P. elisabethae* Gyelnick, *P. horizontalis* (Huds.) Baumg., *P. leucophlebia* (Nyl.) Gyelnick, *P. polydactyla s.lat.*, *P. praetextata* (Sommerf.) Zopf, *P. rufescens* (Weiss) Humb., *P. venosa* Th. Fr., *Phaeorhiza nimbosea* (Fr.) H. Mayrh. & Poelt, *Physconia muscigena* var. *muscigena* (Ach.) Poelt, *Placynthiella icmalea* (Ach.) Coppins & P. James [= *Saccomorpha icmalea* (Ach.) Clauz. & Roux], *Psora decipiens* (Hedwig) Hoffm., *Rinodina mniaraea* var. *cinnamomea* Th. Fr., *Solorina bispora* Nyl., *S. octospora* (Arnold) Arnold, *S. saccata* (L.) Ach., *S. spongiosa* (Ach.) Anzi, *Thamnolia vermicularis* (Swartz) Schaerer, *T. vermicularis* var. *subuliformis* (Ehrh.) Schaerer (nuova per il Veneto), *Vulpicida tubulosus* (Schaerer) Mattson & Lai.

Creste, spuntini e forcelle sono i luoghi in cui, in alta montagna, gli agenti atmosferici esercitano più a fondo la loro azione selettiva sugli organismi. Questi siti sono colonizzati dai popolamenti del *Cetrarion nivalis* Klem. 1955 che si sviluppano in concomitanza alle formazioni fanerogamiche pioniere come ad esempio le praterie frammentarie a *Carex firma*. Tipiche sono le sinusie con *Thamnolia vermicularis* (*Thamnotietum vermicularis* Gams 1927) associata a *Cetraria nivalis*, *C. cucullata*, *C. islandica*, *C. ericetorum* e *Vulpicida tubulosus*.

Su resti vegetali in via di degrado o sui muschi terricoli si sviluppano i popolamenti del *Megasporion verrucosae* Kalb 1970 caratterizzati da piccoli licheni crostosi tra cui *Megaspora verrucosa* (*Megasporium verrucosae* Frey 1927), *Caloplaca tirolensis* (*Caloplacatum tirolensis* Kalb 1970), *Lecanora epibryon*, *Caloplaca ammisspila*, *Ochrolechia upsaliensis*, accompagnate da *Caloplaca sinapisperma*, *Caloplaca cerina* v. *ochroclora* e v. *muscorum*, *Lecidella wulfenii*, *Mykobilimbia berengeriana*.

In ambienti più riparati si sviluppano i popolamenti terricoli del *Cladonion arbusculae* Klem. 1950 (*Cladonietum mitis* Krieger 1937) che trovano nelle formazioni subalpine a rododendro e mirtillo il loro habitat di elezione. Prevalegono licheni fruticosi e fogliosi tra cui i più ricorrenti sono *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina*, *C. macroceras*, *C. furcata*, *Peltigera leucophlebia*, *Cetraria islandica*. Un aspetto singolare di questa vegetazione è stato registrato nei pressi del lago Piccolo (altopiano di Foses) in cui compare *Lobaria linita* accompagnata da *Pannaria pezizoides*, *Peltigera venosa* e *Solorina octospora*.

Sul suolo calcareo in genere privo di copertura fanerogamica o nelle fessure della roccia si dispongono popolamenti di licheni squamulosi (*Psoretea decipiens* Mattick ex Follom. 1974) come *Cladonia symphylicarpa* (*Cladonietum symphylicarpae* Doppel in Klem. 1950), *Cladonia pocillum* e *Toninia sedifolia* (*Toninio-Psoretum decipiens* Frey 1922).

#### LICHENI SU ROCCIA CARBONATICA

Tra i 61 licheni raccolti su roccia carbonatica ve ne sono 42 a tallo crostoso, 12 a tallo foglioso e 7 a tallo squa-

muloso. La componente epilittica necessita più delle altre di ulteriori approfondimenti sia in termini floristici che di studio dei popolamenti e pertanto il quadro qui proposto è quanto mai parziale.

#### Repertorio

*Acarospora glaucocarpa* (Ach.) Koerber, *Aspicilia calcarea* (L.) Mudd, *A. contorta* (Hoffm.) Krempelh. s.lat., *Caloplaca agardhiana* (Massal.) Clauz. & Roux, *C. alociza* (Massal.) Migula, *C. arnoldii* (Wedd.) Ginzb., *C. aurea* (Schaerer) Zahlbr., *C. chalybaea* (Fr.) Mull. Arg., *C. cirrochroa* (Ach.) Th. Fr., *C. citrina* (Hoffm.) Th. Fr., *C. crenulatella* (Nyl.) H. Olivier, *C. flavovirescens* (Wulfen) Dalla Torre & Sarnth., *C. nubigena* (Krempelh.) Dalla Torre & Sarnth., *C. proteus* Poelt, *C. saxicola* (Hoffm.) Nordin, *C. scrobiculata* Magnusson, *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr., *Clauzadea metzleri* (Koerber) D. Hawksw., *Collema cristatum* (L.) Wigg. C. *polycarpon* Hoffm., *C. undulatum* Flotow, *Dermatocarpon intestiniforme* (Koerber) Hasse, *D. minutum* (L.) Mann, *Diploschistes scruposus* (Schreber) Norman, *Eiglera homalomorpha* (Nyl.) Clauz. & Roux, *Farnoldia jurana* (Schaerer) Hertel, *Gyalecta jenensis* (Batsch) Zahlbr., *Hymenelia prevostii* (Duby) Krempelh., *Lecanora dispersa* (Pers.) Sommerf., *L. flotowiana* Sprengel, *L. muralis* (Schreber) Rabenh., *Lecidea fuscoatra* (L.) Ach., *L. lurida* Ach., *Lecidella patavina* (Massal.) Knoph & Leuckert, *Opegrapha ruperstris* Pers., *Petractis clausa* (Hoffm.) Krempelh., *Phaeophyscia nigricans* (Floerke) Moberg, *P. orbicularis* (Necker) Moberg, *Physcia caesia* var. *caesia* (Hoffm.) Furnrohr, *P. dubia* var. *dubia* (Hoffm.) Lettau, *Placynthium nigrum* (Hudson) Gray, *Protoblastenia calva* (Dickson) Zahlbr., *P. incrustans* (DC.) Steiner var. *incrustans*, *P. rupestris* (Scop.) Steiner, *Rhizocarpon umbilicatum* (Ramond) Flagey, *Rinodina bischoffii* (Hepp.) Massal., *R. immersa* (Koerber) Zahlbr., *Sarcogyne regularis* Koerber, *Squamarina cartilaginea* (With.) P. James, *S. gypsacea* (Sm.) Poelt, *Staurothele areolata* (Ach.) Lettau, *Toninia alutacea* (Anzi) Jatta, *T. candida* (G.H. Weber) Th. Fr., *T. diffracta* (Massal.) Zahlbr., *T. sedifolia* (Scop.) Tindal, *Verrucaria caerulea* DC., *V. marmorea* (Scop.) Arnold, *V. nigrescens* Pers., *Xanthoria candelaria* (L.) Th. Fr., *X. elegans* (Link) Th. Fr., *X. soreliata* (Vainio) Poelt.

Su massi isolati e nelle nicchie delle pareti rocciose utilizzati dall'avifauna come posatoi o siti di nidificazione si rinvencono i licheni nitrofilii, fotofili e xerofili del *Caloplacion decipiens* Klem. 1950 come ad esempio *Candelariella aurella*, *Phaeophyscia orbicularis*, *Physcia dubia*, *P. caesia*, *Xanthoria elegans*, *X. Soreliata*.

Sulle pareti esposte al sole in cui si determina una periodica infiltrazione d'acqua ed un lento prosciugamento o in corrispondenza di alcuni microelementi tipici del paesaggio carsico come vaschette, solchi a doccia, scanellature si rinvencono popolamenti di licheni con cianobatteri (*Collema rupestris* Klem 1955) come ad esempio *Collema* sp.pl. e *Placynthium nigrum*.

## Conclusioni

Da quanto finora rilevato emerge un quadro di estremo interesse per l'abbondanza delle specie presenti e per la diffusione di estesi popolamenti lichenici in tutti gli ambienti del Parco. Tale riscontro non fa che sovrapporsi alle svariate emergenze naturalistiche presenti in quest'area, che vanno dalle caratteristiche del paesaggio carsico d'alta montagna, alle peculiarità geologiche e alla rilevanza degli aspetti floristici e vegetazionali. Alcuni luoghi in particolare rivelano, su superfici circoscritte, la compresenza di tutti questi aspetti, come nel caso dell'altopiano di Foses, un biotopo che conserva una elevata ricchezza biologica unita a straordinari elementi paesaggistici.

Specialmente negli ambienti d'alta quota i licheni rappresentano una parte cospicua delle forme viventi e per questo una adeguata conoscenza della loro presenza e distribuzione non può che completare la caratterizzazione ambientale di questo territorio. Questo contributo può essere considerato uno "stato dell'arte" delle attuali conoscenze sui licheni del Parco, da cui partire in futuro per nuovi approfondimenti.

## Ringraziamenti

Si desidera ringraziare il Prof. Pier Luigi Nimis (Trieste) e il Prof. Teuvo Ahti (Helsinki) per il contributo nella determinazione e revisione del materiale critico.

Lavoro svolto con il contributo del Parco Naturale delle Dolomiti d'Ampezzo.

## Bibliografia

- ARNOLD F., 1876 - Lichenologische ausflüge in Tirol. XVI. Ampezzo. *Vehr. Zool. - bot. Ges. Wien*, **26**: 389-414.
- BARKMAN J.J., 1958 - Phytosociology and ecology of cryptogamic epiphytes. Van Gorcum & Comp. Assen, 628 pp.
- CENGLIA SAMBO M., 1931a - Ecologia dei licheni. I licheni dei passi alpini e loro parallelismo con quelli delle tundre. Parte I. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano*. **70**: 45 - 65.
- CENGLIA SAMBO M., 1931b - Ecologia dei licheni. Parte II. I licheni umicoli dei passi alpini erbosi. *Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano*. **70**: 279 - 291.
- DALLA TORRE K.W. & SARNTHEIN L., 1902 - Die Flechten (Lichenes) von Tirol, Voralberg und Liechtestein. Wagner, Innsbruck, 693 pp.
- JAMES P.W., HAWKSWORTH D.L., & ROSE F., 1977 - Lichen communities in the British Isles: a preliminary conspectus. In Seaward M.R.D. (ed.) - Lichen ecology. Academic Press, London : 295-413.
- NASCIMBENE J. & CANIGLIA G., 1998 - I licheni nella valutazione della qualità ambientale nel Parco Naturale delle Dolomiti d'Ampezzo (BL). Gruppo Natura Bellunese. Atti Convegno "Aspetti Naturalistici della Provincia di Belluno", Belluno, 372 pp.
- NASCIMBENE J. & CANIGLIA G., 2000a - Indagini lichenologiche nelle Alpi Orientali: specie nuove per il Veneto e il Trentino. *Lavori Soc. Ven. Sci. Nat.*, **25**: 37-46.
- NASCIMBENE J. & CANIGLIA G., 2000b - Licheni, indicatori della qualità ambientale degli ecosistemi forestali nei Parchi Naturali di Paneveggio-Pale di S. Martino (Trento) e delle Dolomiti d'Ampezzo (Belluno). *Studi Tridentini di Scienze Naturali - Acta Biologica*, **74**: 133-142.
- NASCIMBENE & CANIGLIA, 2002 - Le cenosi licheniche epifite nei lariceti e larici-cembreti delle Alpi Sud-Orientali. *Studi Tridentini di Scienze Naturali - Acta Biologica*, **78**: 105-120 (2001).
- NIMIS P.L., 1992 - Lista rossa dei licheni d'Italia. - In: Libro rosso delle piante d'Italia. WWF. Roma: 501-556.
- NIMIS P.L., 1993 - The Lichens of Italy. An annotated catalogue. - Museo Regionale Scienze Naturali, Torino, Monografia **12**, 897 pp.
- NIMIS P.L., 1995 - New or interesting lichens from the Dolomites (Tre Cime di Lavaredo, NE Italy). *Stud. Geobot.* **14**: 27 - 31.
- NIMIS P.L., 2000: Checklist of the lichens of Italy 2.0. University of Trieste, Dept. of Biology, IN2.0/2. (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- WIRTH V., 1995 - Die Flechten Baden - Württembergs. Ulmer, Stuttgart. 2 voll., 1006 pp.





## CONTRIBUTI ALLA CONOSCENZA DEL MESOLITICO D'ALTA QUOTA

SERGIO MARSALE\*

**Key words:** *Prehistory, Mesolithic, Dolomites*

### Riassunto

L'autore segnala tre nuove località dove sono stati rinvenuti alcuni manufatti litici riferibili al Mesolitico dell'area dolomitica: Mont del Fen e Forthela de la Puina in Alta Val Fiorentina e I Lac in Alta Valle Zoldana.

### Abstract

*Some notes to the knowledge of high altitude Mesolithic.*

Three new archaeological areas of the Dolomites (Mont del Fen and Forthela de la Puina in high Fiorentina valley and I Lac in high Zoldana valley) are reported. The litic manufacts from these sites date from the Mesolithic.

### Premessa

Nell'estate 1999 fu segnalato alla Soprintendenza Archeologica del Veneto, da parte dello scrivente, il rinvenimento di materiali litici in tre località (due nell'Alta Val Fiorentina ed una nell'Alta Val Zoldana) posti tra quota 1900m e 2034m e riferibili al Mesolitico (Fig.1). Tutti i materiali sono depositati presso il Museo "Vittorino Cazzetta" di Selva di Cadore.

Scopo di questo lavoro è la descrizione dei siti e l'analisi tipologica degli strumenti rinvenuti.

### Località e materiali

**MONTE DEL FIENO** (locale: Mont del Fen, segnalazione Davide Marsale)

La stazione posta a quota 1900 metri in Comune di Selva di Cadore (coordinate geografiche: Lat. N 46°26'43", Long. E 12°06'29", tavola IGM 1:25.000 F° 12 III NE-Monte Pelmo), è ubicata in una insellatura prossima alla cima del monte e dista una cinquantina di metri sulla verticale da un fienile (tabià delle Ordene).

Nelle vicinanze sono presenti alcune piccole sorgenti e rigagnoli tributari del torrente Entramont affluente di destra del torrente Fiorentina.

### Materiali rinvenuti

Sono presenti complessivamente 19 manufatti non ritoccati in selce grigia locale di non buona qualità proveniente dai livelli del Triassico medio-superiore della zona. Essi presentano nella quasi totalità tracce anche cospicue di cortice.

Due strumenti sono invece in selce grigia non locale, di buona qualità: si tratta di un frammento di *punta a dorso totale bilaterale* (dimensioni 13x03x02, lunghezza x larghezza x spessore, in mm) (fig. 2.1) e di una *raclette bilaterale* (dimensioni 13x12x04) (fig. 2.2).

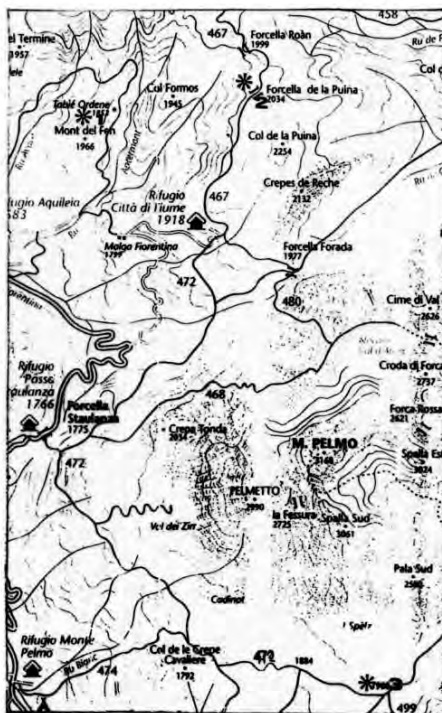


Fig. 1 - Localizzazione dei siti: 1 Monte del Fieno, 2 Forcella della Puina, 3 I Lac.

\* Via B.Buozzi 26 30030 Favaro Veneto (VE), Italia.

L'esiguo numero di strumenti permette solo una generica attribuzione dell'insieme al Mesolitico.

FORCELLA DELLA PUINA (Forthela de la Puina, segnalazione Sergio Marsale)

La stazione è posta a quota 2034 in Comune di Borca di Cadore (Lat. N 46°26'50", Long. E 12°07'34", tavola: c.s.) sul sentiero 467 del CAI che unisce la malga Prendera al rifugio Fiume (Alta Via delle Dolomiti n.1), in breve tratto pianeggiante.

#### Materiali rinvenuti

Sono presenti complessivamente 4 manufatti non ritoccati, un piccolo nucleo ed un frammento di strumento, tutti in selce non locale di buona qualità.

Lo strumento, di colore marrone scuro, è un frammento di *troncatura obliqua concava* (dimensioni 13x06x02) (fig. 2.3), mentre il *nucleo*, di colore grigio chiaro, è di forma subovale e presenta stacchi su entrambe le facce (dimensioni 19x15x13) (fig. 2.4).

Anche in questo caso è possibile solo una generica attribuzione del rinvenimento al Mesolitico.

ILAC (I Lac, segnalazione Sergio Marsale)

Il sito è posto a quota 1908 in Comune di Zoldo Alto (Lat. N 46°24'02", Long. E 12°08'18", tavola IGM 1: 25000 F° 12 III SE – Forno di Zoldo), sul sentiero 472 del CAI che unisce il rifugio Città di Fiume al rifugio Venezia (Alta Via delle Dolomiti n.1, Anello dello Zoldano), in prossimità della biforcazione con il sentiero 473 del CAI proveniente dalla frazione di Coi, in breve tratto pianeggiante.

#### Materiali rinvenuti

Sono presenti un manufatto non ritoccato di colore grigio scuro ed una *lama a ritocco denticolato* di colore grigio chiaro (dimensioni 71x21x09) (fig. 2.5). Lo strumento è caratteristico della fase più recente del Mesolitico, il Castelnoviano.

### Considerazioni generali

Il popolamento del versante sud-orientale delle Alpi è noto da una trentina di anni così come sono note le modalità di frequentazione dei siti d'alta quota a partire dal Tardiglaciale (BROGLIO,1980; BROGLIO,1992), che venivano raggiunti partendo dai fondo-valle seguendo corsi d'acqua e sentieri all'inizio della buona stagione e stazionando fino all'arrivo dell'autunno.

Nell'area dolomitica le scoperte, soprattutto ad opera di appassionati e cultori, sono state particolarmente numerose in questi ultimi anni ed hanno permesso, tra l'altro, la scoperta dell'importante sito di Mondeval de Sora da parte di Vittorino Cazzetta, sito che ha restituito anche una sepoltura mesolitica (la quota è la più alta d'Europa a tutt'oggi) (GUERRESCHI,1988; GUERRESCHI,1992).

Il sito è stato ed è tutt'ora oggetto di uno scavo sistematico multidisciplinare (ALCIATI *et al.*,1992).

I siti d'alta quota, generalmente posti al limite tra il bosco e la prateria alpina, presentano nella maggior parte dei casi caratteristiche comuni: infatti sono posizionati in corrispondenza di passi, di dossi, valichi e forcelle, spesso

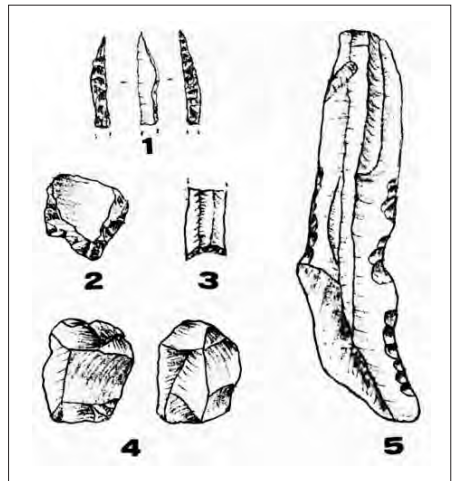


Fig. 2 - Industria litica. 1-2 Monte del Fieno, 3-4 Forcella della Puina, 5 I Lac (tutti i disegni sono in grandezza naturale).

in posizione dominante tale da permettere il controllo dei versanti e l'eventuale passaggio di animali.

Altra caratteristica generalmente comune è la presenza nelle vicinanze di piccole sorgenti o rigagnoli d'acqua, mentre la consistenza dei manufatti varia da poche unità ad alcune centinaia e più: ciò è dovuto presumibilmente a scarsità di prospezioni ma non è da escludere il fatto che alcuni di questi siti possano essere stati rivisitati nel tempo, mentre altri solo sporadicamente di passaggio durante gli spostamenti stagionali.

### Considerazioni sui ritrovamenti

I siti sono ubicati sul versante destro dell'alta Val Fiorentina (Forcella della Puina e Monte del Fieno) e su quello sinistro dell'Alta Val Zoldana. Due siti (Puina e I Lac) sono in collegamento tra loro attraverso l'Alta Via delle Dolomiti n.1, in diretta continuazione con i siti denominati VF3, VF4, VF5 e VF6 (Fontana, 1997) e localizzati quindi lungo la direttrice che porta alla Forcella di Col Roan-Malga Prendera- Mondeval de Sora (VF1, sito principale e campo base).

Il sito del Monte del Fieno è localizzato invece un po' più a valle e a breve distanza dal torrente Fiorentina anche se in linea d'aria non molto distante dalla forcilla della Puina.

Partendo da queste considerazioni, sembra ragionevole supporre che tutte queste località siano da mettere in relazione con attività di spostamento di gruppi umani verosimilmente legati al campo base principale.

### Bibliografia

ALCIATI G., CATTANI L., FONTANA F., GERHARDINGER E., GUERRESCHI A., MILLIKEN S., MOZZI P., ROWLEY-CONWY P. (1992) – Mondeval de Sora: a high altitude Mesolithic camp-site in the Italian Dolomites. *Preistoria Alpina* 28:351- 366.

- BROGLIO A. (1980) – Culture ed ambienti della fine del Paleolitico e del Mesolitico nell'Italia Nord-Orientale. *Preistoria Alpina* **16**: 7-29.
- BROGLIO A. (1992) – Mountain sites in the context of North-East Italian Upper Paleolithic and Mesolithic. *Preistoria Alpina* **28**:293-310.
- FONTANA F. (1997) – Il popolamento delle aree montane nell'Olocene Antico: analisi delle strutture e delle industrie litiche dei livelli sauveterriani del sito di Mondeval de Sora (Dolomiti Bellunesi). Dottorato di ricerca in Scienze Antropologiche. X ciclo. Univ. Bologna, Ferrara e Parma.
- GUERRESCHI A. (1988) – La scoperta di Mondeval de Sora ed alcune considerazioni sul Mesolitico d'alta quota nelle Dolomiti. In: *Le Dolomiti, un patrimonio da tutelare e amministrare*. Comunità Montana Agordina: 64-73.
- GUERRESCHI A. (1992) – Il sito di Mondeval de Sora: la sepoltura. In Angelini A., Cason E. (ED.):89-102.



## **Note brevi**



*ACAMPTOCLADIUS REISSI* CRANSTON & SÆTHER, 1982 (DIPTERA, CHIRONOMIDAE):  
THE FIRST ITALIAN RECORDS

UBERTO FERRARESE \* AND VALERIA LENCIONI \*\*

**Key words:** *Acamptocladus reissi*, peat pools, distribution, Italian Alps.

The orthoclad *Acamptocladus reissi* Cranston & Sæther, 1982 was recorded for the first time in Italy in 1993, from a swamp pool in Trentino (Palù del Ciasca, conservation area of Monte Barco, NE-Italy), at an altitude of 891 m a.s.l. (FERRARESE, in press). The species was collected again in 1996, once more in Trentino, in the littoral zone of a small alpine lake, Lake S. Giuliano, at 1936 m a.s.l. (LENCIONI, 2000; FRANCESCHINI & LENCIONI, 2002).

Until a few years ago this species was only known from Germany (♂ Holotype, West Germany: Oberbayern, Murnauer Moos) (CRANSTON & SÆTHER, 1982). Recently it was recorded also from Norway (SCHNELL & AAGAARD, 1996), Finland (LINDEGAARD, 1997) and Spain (RIERADEVALL & PRAT, 2000).

The other two species of the genus *Acamptocladus* Brundin, 1956 are known only for Scotland and Sweden [*A. submontanus* (Edwards, 1932)] and Canada [*A. dentolatens* (SÆTHER, 1971)] respectively.

Of the two palaeartic species, *A. submontanus* was found in the littoral zone of dystrophic lakes (COFFMAN *et al.*, 1986), while *A. reissi* was found mostly in mountain peat pools (CRANSTON & SÆTHER, 1982, CRANSTON *et al.*, 1983 and 1989). Recently it has been found also in a high mountain lagoon (RIERADEVALL & PRAT, 2000). The nearctic species, *A. dentolatens* was found associated to blooms of the blue-green alga *Aphanocapsa* (SÆTHER, 1971).

*A. reissi* seems to be tolerant to low pH values, as low as 4.3 units (CRANSTON & SÆTHER, 1982), thus, its presence is considered an indicator of acidic conditions.

### Examined material

Conservation area of Monte Barco, Palù del Ciasca: littoral zone of a small pond, 1 larva, 2 pre-pupae, 1 male and 2 female pupae. Larvae and pupae were collected in May 1993 using a pond net with 250  $\mu$ m mesh size. Samples were preserved in 70% ethanol. The collected larva and pupae were mounted on slides in Faure liquid. This material is deposited in the first author's collection.

Lake S. Giuliano: littoral zone, 10 larvae. Larvae were collected in July 1996 using a pond net with 250  $\mu$ m mesh size. Samples were preserved in 70% ethanol. Two of the ten collected larvae were mounted on slides in Canada Balsam. This material is deposited at the Natural Science Museum of Trento.

Larvae and pupae were identified according to CRANSTON & SÆTHER (1982) and LANGTON (1991).

The collecting site in Palù del Ciasca is a small pond, situated at 891 m a.s.l. within the nature conservation area of Monte Barco (Central-Eastern Alps, 46° 08' 25" N, 11° 10' 18" E), on porphyry substrate. Maximum depth is about one meter. A large stand of *Potamogeton* covers the bottom. Water temperature at the date of sampling (May 27, 1993) was 11 °C and pH was 6.0.

Other chironomid species found there as larvae were *Psectrotanypus varius* (Fabricius, 1787) (Tanytopodinae) and the *Chironomus plumosus* gr., *Endochironomus dispar* gr. and *Polypedilum nubeculosum* gr (Chironominae).

Lake S. Giuliano is a shallow lake (maximum depth 5.7 m, mean depth 2.0 m), of glacial origin, situated at 1936 m a.s.l. in a siliceous (granite) basin, within the Adamello Brenta Regional Park (Central-Eastern Alps, 46° 08' 50" N, 10° 42' 11" E). Larvae were collected along the NE shoreline dominated by *Carex*. In the area pasture is present during the summer season. At date of sampling (July 23, 1996), the lake was characterised by a temperature of 7.1 °C, a pH of 6.3, an alkalinity of 91  $\mu$ eq L<sup>-1</sup> and a conductivity of 21  $\mu$ S cm<sup>-1</sup> (these values refer to the water column in the deepest point). The 96% of the littoral zoobenthic community was dominated by dipterans, and among these, by chironomids (mostly Orthoclaudiinae and Chironominae). This community composition, besides the absence of molluscs, is frequent in alpine lakes acidified or sensitive to acidification phenomena (Mosello *et al.*, 1993; Boggero *et al.*, 1996).

*Corynoneura*, *Psectrocladius sordidellus* gr. along with many juvenile orthoclads were the most numerous taxa, together all representing 86% of the entire chironomid community, followed by *A. reissi* (5%) and juvenile tanytopods (2%). The remaining 7% was represented by *Ablabesmyia longistyla* Fittkau, 1962, *Cladotanytarsus atridorsum* Kieffer, 1964, *Hetrotrissocladius marcidus* (Walker, 1856), *Metricnemus hygroptericus* gr., *Procladius (Holotanytus) choreus* (Meigen, 1804) and the representatives of genera *Trissopelopia*, *Limnophyes*, *Cladopelma*, *Micropsectra*, *Paratanytarsus* and *Polypedilum*.

Both records confirm the autoecological information known for the species.

\*Via Lucca, 38, I-35143 Padova, Italia

\*\* Museo Tridentino di Scienze Naturali, Via Calepina 14, I-38100, Trento, Italia



## References

- BOGGERO A., NOCENTINI A.M., NOBILI M. & M. GIANATTI (1996) - Ricerche sulla fauna macrobentonica litorale in laghi d'alta quota nel bacino imbrifero del Lago Maggiore. *Atti S.It.E.*, **17**: 83-86.
- COFFMAN W.P., CRANSTON P.S., OLIVER D.R. & SÆTHER O.A. (1986) - The pupae of Orthoclaadiinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region - Keys and diagnoses. In Wiederholm T. (ed.), Chironomidae of the Holarctic region. Keys and Diagnoses. Part 2. Pupae. *Ent. scand. Suppl.*, **28**: 147-296.
- CRANSTON P.S. & O.A. SÆTHER (1982) - A redefinition of *Acamptocladus* Brundin, 1956 (syn. *Phycoidella* Sæther, 1971, n. syn.) (Diptera: Chironomidae), with the description of *A. reissi* n. sp. *Ent. scand.*, **13**: 25-32.
- CRANSTON P.S., OLIVER D.R. & SÆTHER O.A. (1983) - The larvae of Orthoclaadiinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region - Keys and diagnoses. In Wiederholm T. (ed.), Chironomidae of the Holarctic region. Keys and Diagnoses. Part 1. Larvae. *Ent. scand. Suppl.*, **19**: 149-291.
- CRANSTON P.S., OLIVER D.R. & SÆTHER O.A. (1989) - The adult males of Orthoclaadiinae (Diptera: Chironomidae) of the Holarctic region - Keys and diagnoses. In Wiederholm T. (ed.), Chironomidae of the Holarctic region. Keys and Diagnoses. Part 3. Adult males. *Ent. scand. Suppl.*, **34**: 165-352.
- FERRARESE U. (in press) - Chironomidi (Diptera: Chironomidae) di alcuni torrenti, laghi e zone umide del Trentino, con segnalazione di specie nuove per l'Italia. *Studi Trent. Sci. Nat., Acta Biol.*, **79**.
- FRANCESCHINI A. & LENCIONI V. (2002) - Lo zoobenthos. In Cantonati M., Tolotti M. & Lazzara M. (a cura di), I laghi del Parco Adamello – Brenta. Ricerche limnologiche su laghi d'alta quota del settore siliceo del Parco. *Documenti del Parco*, **14**: 245-266.
- LANGTON P.H. (1991) - A key to pupal exuviae of west Palaearctic Chironomidae. Privately published by P.H. Langton, 3 St. Felix Road Ramsey Forty Foot Cambridgeshire, 386 pp.
- LENCIONI V. (2000) - Diptera Culicomorpha (Famiglia Chironomidae) - Fascicolo 65. In Stoch F. & Zoia S. (a cura di), Aggiornamenti alla Checklist delle specie della fauna italiana. II. Contributo. *Boll. Soc. entomol. ital.*, **132** (2): 185-186.
- LINDEGAARD C., (1997) - Chironomidae. In Nilsson A. (ed.), Aquatic Insects of North Europe. A taxonomic handbook, Vol. 2, Apollo Books, Steenstrup: 265-294.
- MOSELLO R., LAMI A., GUILLIZZONI P., MANCA M., NOCENTINI A.M., PUGNETTI A., BOGGERO A., MARCHETTO A., TARTARI G.A., BETTINETTI R., BONARDI M. & P. CAMMARANO (1993) - Limnological studies on two acid sensitive lakes in the Central Alps (lakes Paione Superiore and Paione Inferiore, Italy). *Mem. Ist. Ital. Idrobiol.*, **51**: 127-146.
- RIERADEVALL M. & N. PRAT (2000) - *Acamptocladus reissi* (Cranston & Sæther, 1982) (Diptera Chironomidae): first record to Spain. *Graellsia*, **56**: 115-116.
- SÆTHER O.A. (1971) - Four new and unusual Chironomidae (Diptera). *Can. Ent.*, **103**: 1799-1827.
- SCHNELL Ø.A. & AAGAARD K. (1996) - Fjærmygg - Chironomidae. In Aagaard K. & Dolmen D. (ed.), Limnofauna norvegica. Katalog over norsk ferskvann fauna. Tapir Forlag, Trondheim: 210-248.

## NUOVE SEGNALAZIONI DI ROPALOCERI PER I COLLI EUGANEI (LEPIDOPTERA HESPERIOIDEA, PAPILIONOIDEA)

MARCO ULIANA\*

**Key words:** Euganei hills, ropalocerans, new records.

### Abstract

New data are given on skippers and papilionoid butterflies of the Euganei hills, complementing the recent works by NEGRISOLO & CALORE (1997, 1999). Five species are recorded; two of these were also reported by TACCHETTI (1872), but no specimens were observed during over a century.

I ropaloceri dei Colli Euganei (PD) sono stati oggetto di uno studio approfondito in due recenti lavori di NEGRISOLO & CALORE (1997, 1999), che ne forniscono un elenco preciso e aggiornato.

La presente nota è intesa a segnalare dati inediti di un certo interesse, precisamente cinque specie non ancora censite, che portano a 59 il numero delle entità accertate.

Sebbene non modifichino in modo rilevante il quadro delle attuali conoscenze, queste nuove acquisizioni contribuiscono ad impreziosire il territorio euganeo, valorizzandolo ulteriormente quale rifugio di taxa vulnerabili, scomparsi dalle circostanti aree antropizzate.

### Elenco delle specie

L'ordine sistematico e la nomenclatura seguono la checklist di BALLETO & CASSULO (1995).

Salvo diversa indicazione gli esemplari sono Leg. e Coll. autore.

*Spialia sertorius* (Hoffmannsegg, 1804) (Hesperiidae)

Reperti: Valle S. Giorgio, 31.III.1997: 1 ex.; Monte Fasolo, 24.IV.2000: 3 exx.

Prima segnalazione per i Colli Euganei.

*Thecla quercus* (Linné, 1758) (Lycaenidae)

Reperti: Cava di Battaglia Terme, 8-10.VII.2000: 3♂♂, 4♀♀ Leg. e Coll. E. Marcato; 14.VII.2000: 2♂♂, 2♀♀. Prima segnalazione per i Colli Euganei. TACCHETTI segnalava nel 1872 la sua presenza nel "Padovano" dove già allora era "piuttosto rara".

Nella nuova stazione la specie è stata vista in numero, ma localizzatissima e di difficile osservazione, perché poco mobile. Tutti gli adulti si trattenevano sulle foglie di un grande acero, ai margini di un bosco misto.

*Satyrium acaciae* (Fabricius, 1787) (Lycaenidae)

Reperti: Cava di Battaglia Terme, 1-9.VI.2000: 5♂♂, 3♀♀ Leg. e Coll. E. Marcato.

Prima segnalazione per i Colli Euganei; nella cava convive con le congeneri *ilicis* (Esper, 1779), e *w-album*

(Knoch, 1872), rispetto alle quali compare più precocemente.

*Scolitantides orion* (Pallas, 1771) (Lycaenidae)

Reperti: Cava di Battaglia Terme, 14.VII.2000: 4 exx.

Conferma della presenza sui Colli Euganei; finora era nota per la segnalazione di TACCHETTI (1872, sub *Lycaena Battus*) che scriveva "sempre rara, sui Colli Euganei, da Maggio a tutto Luglio". Nessun dato recente aveva confermato la presenza di questa specie nell'area.

L'alimentazione (a base di Crassulacee) e lo sviluppo in simbiosi con formiche fanno di questa specie un elemento particolarmente vulnerabile; nella cava sembra confinata alle aree pietrose dove crescono le piante ospiti.

*Polyommatus bellargus* (Rottenburg, 1775) (Lycaenidae)

Reperti: M. Fasolo, 13.X.1996: 1♀; 24.IV.2000: 5♂♂, 1♀. Prima segnalazione per i Colli Euganei; TACCHETTI (1872, sub *Lycaena Adonis*) la segnalava comune nelle campagne ai piedi delle colline.

Limitata, per quanto noto, ad alcuni pascoli aridi esposti a sud e ai vigneti circostanti, dove è comunque numerosa.

E' possibile che la presenza di questa specie xerothermofila sia favorita dal pascolo ovino, tutt'ora praticato sul M. Fasolo. Questo, contribuendo a mantenere molto bassa la copertura erbosa, parteciperebbe nel realizzare una condizione indispensabile per la sopravvivenza di questo Licenide, che appare particolarmente esigente a questo proposito.

### Ringraziamenti

Cordiali ringraziamenti anzitutto a Emanuele Marcato di Albignasego (PD), che mi ha accompagnato in escursione sugli Euganei e mi ha fornito alcuni dati sopra esposti, inoltre al dr. Enrico Negrisolo (Università di Padova) e all'amico Mauro Gianti di Caraglio (CN) per la preziosa collaborazione.

### Bibliografia

BALLETO E., CASSULO L. A. (1995) - Lepidoptera Hesperioidea, Papilionoidea. In: Minelli A., Ruffo S. & La Posta S. (eds.). Checklist delle specie della fauna italiana. Fasc. 89. Calderini, Bologna.

\* Via S. Daniele, 8 - 35020 Rosara di Codevigo (PD) e-mail: marcouliana@inwind.it

NEGRISOLO E., CALORE F. (1997) – Contributo alla conoscenza della Lepidotterofauna Euganea (Insecta:Lepidoptera) – *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **22**: 15-24.

NEGRISOLO E., CALORE F. (1999) – Nuovi dati sui Lepidotteri diurni dei Colli Euganei e considerazioni generali sul popolamento dell'area – *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **24**: 19-26.

TACCHETTI C. (1872) – Materiali per una fauna entomologica del padovano. Parte I. Lepidotteri. Capo I. Ropaloceri. *Atti Soc. Veneto-Trentina Sc. Nat.* **1**: 97-126.

PRIMA SEGNALEZIONE DI ITTIOLITI NEL CRETACEO DI MANDÚRIA (PUGLIA)

First record of Cretaceous fishes of Mandúria (Puglia)

MARINOSCI NICOLA, BORTOLETTO CLAUDIO\*

**Key words:** Clupeiformes, lower Cenomanian, Mandúria, Puglia.

Nel territorio comunale di Mandúria, al confine con il comune di Erchie in provincia di Taranto sono ubicate due cave, di cui la prima risulta abbandonata, mentre la seconda è attualmente attiva. Il materiale estratto ed utilizzato come pietra da rivestimento è costituito da calcari finemente stratificati di colore bianco a grana molto fine, intercalati da strati di colore grigio; questa alternanza è dovuta a variazioni deposizionali le cui cause sono di difficile interpretazione. Per entrambi i siti le successioni possono essere attribuite al Cenomaniano inferiore.

Nella cava dismessa la pila di strati poggia direttamente su un compatto bancone di calcari bianchi e, a circa un metro a partire dalla sua base, gli strati presentano tracce fossili di meduse e di pesci.

La cava ancora in attività, che presenta la stessa successione stratigrafica della precedente, risulta invece più ricca di macrofossili, con numerose varietà di pesci. Il gruppo più rappresentato è quello dei Clupeomorpha, presenti con individui di varie dimensioni e generalmente in buono stato di conservazione. Sono stati inoltre rinvenuti, seppur poco frequenti, resti di Pycnodontiformes e frammenti di carapace di tartarughe marine. Gran parte del materiale raccolto proviene dal livello posto a circa 1.50 metri dal piano di campagna della cava. Il ritrovamento in questo orizzonte di resti vegetali attribuibili al genere *Sequoia* sp., unitamente alle osservazioni litologiche, induce a ritenere che l'area deposizionale fosse ubicata in vicinanza di terre emerse dove si poteva sviluppare una vegetazione arborea.

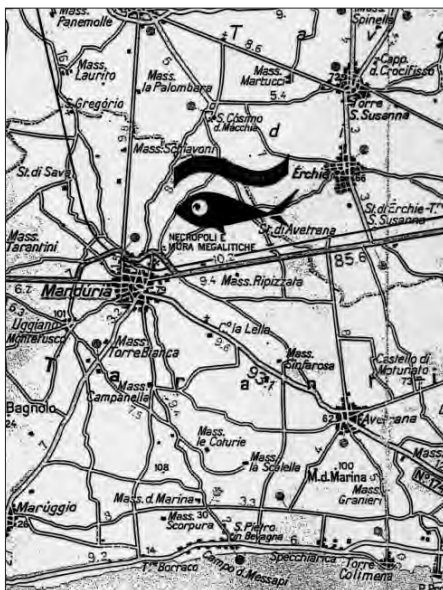


Fig. 2 - Ubicazione delle cave studiate.

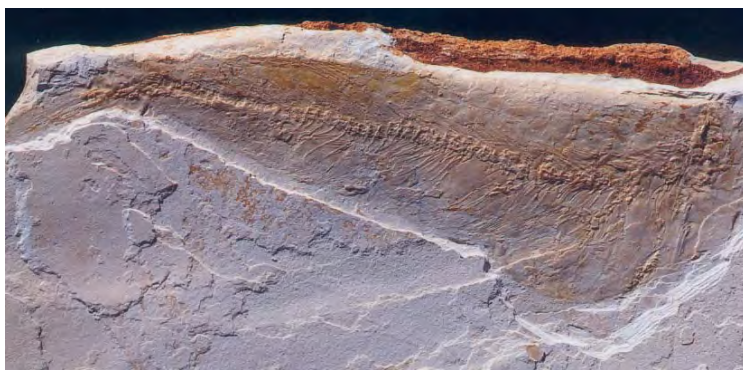


Fig. 1 - Clupeomorpha rinvenuto nella cava in attività.

\* Via Verona 9, 31100 Treviso



NUOVA STAZIONE DI *ALYSSUM OVIRENSE* KERNER - MONTE CASTELAT (PREALPI - NE ITALIA)  
A new station of *Alyssum ovirense* Kerner from Mount Castelat (Prealps - NE Italy)

ELISABETTA DAL COL, GIOVANNI ROFFARE\*\*

**Key words:** *Alyssum ovirense*, Flora.

## REPERTI

Monte Castelat (gruppo del Monte Cavallo): circa sulla sommità, a quota 2208 m s.l.m. - in un ambiente pietroso intensamente inciso dall'azione carsica e da quella glaciale - agosto 1983, legit E. Dal Col & A. De Nardi; Monte Castelat (Gruppo del Monte Cavallo) da 2100 a 2208 m s.l.m. 25 settembre 2001 versante S - SW, legit G. Roffarè. Erbario PAD.

## OSSERVAZIONI

*Alyssum ovirense* Kerner è un interessante e rarissimo endemismo illirico che cresce sulle pietraie e i ghiaioni alpini, in stazioni lungamente innevate. (PIGNATTI, 1982).

Questa crucifera è stata descritta per la prima volta per il monte Hochobir (catena delle Caravanche - Austria) dal quale prende il nome specifico. Successivamente fu ritrovata sulle Alpi Giulie, sulle Alpi Bellunesi (M. Pramaggiore, M. Serva, Pavione) e nella Vallarsa. In particolare, nel Bellunese, la specie considerata, è ritenuta di origine preglaciale in zone libere dai ghiacci nel Quaternario. (PIGNATTI *et al.*, 1977). *Alyssum ovirense* è ancora citato nello studio di nuove associazioni vegetali delle Dolomiti e definito come specie guida di una associazione (*Alyssetum ovirensis* Pignatti & Pignatti 1981) che si sviluppa su ghiaioni mobili calcarei (biancone) sulle Vette di Feltre a 1900 - 2200 m e sulle Vette Grandi, 2000 m, su pietrame calcareo non consolidato, (PIGNATTI &

PIGNATTI, 1981; 1983). La sua stazione più occidentale oggi nota è sul Monte Baldo (COSTANTINI & DE COCK, 1994).

Sul Monte Castelat, su calcareo cretaceo di scogliera (organogeno), questa specie fu ritrovata nell'agosto 1983 e un esemplare fu trapiantato nel Giardino Botanico Alpino del Cansiglio "G. Lorenzoni", ove sopravvisse un solo anno. Nel settembre 2001, dalla stessa zona fu prelevato un numero maggiore di esemplari da trapiantare nel Giardino del Cansiglio. Questi attecchirono vigorosamente ricoprendo quasi totalmente l'aiuola loro destinata nella roccera. L'anno successivo le piante sono abbondantemente fiorite e fruttificate.

## BIBLIOGRAFIA

- COSTANTINI L. & DE COCK L. (1994) - La Flora del Monte Baldo. Gruppi Alpinistici e Naturalistici veronesi, Verona.: 514 pp.
- PIGNATTI E. & PIGNATTI S. (1981) Su alcune nuove associazioni vegetali delle Dolomiti. *Giorn. Bot. Ital.*, **115**(2-3): 138 - 139.
- PIGNATTI E. & PIGNATTI S. (1983) The vegetation above timberline in the Vette di Feltre mountains. *Studia geobotanica*, **3**: 7-47.
- PIGNATTI S. (1982) - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna. 1: 790 pp.
- PIGNATTI S., PIGNATTI E., LASEN C., SCOPEL A. (1977) Guida botanica delle Dolomiti di Feltre e di Belluno, Ed. Manfrini, Calliano (Trento): 190 pp.

\* Dipartimento di Biologia - V.le G. Colombo 3 - 35121 Padova

\*\* Veneto Agricoltura - Pian Cansiglio - Belluno





## NUOVE STAZIONI DI *POTENTILLA ALBA* L. SULLE PREALPI VENETE (TREVISO)

New stations of *Potentilla alba* in the Venetian Prealps (Treviso NE Italy)

FRANCESCA CHIESURA LORENZONI\*, ELISABETTA DAL COL\*

**Key words:** *Potentilla alba*, Prealps, herbaria

“Allorché, in “Contributo alla conoscenza della Flora Vascolare del Polesine – 30 settembre 1995” (BENETTI & MARCHIORI, 1955), comparve la segnalazione di *Potentilla alba* L., presente in una stazione eterotopica nel delta del Po, mi sovvenne di quella specie che avevo notato per la prima volta in una lontana primavera.

Salvo infatti le pendici del Col Visentin, prealpi trevigiane, alla fine di marzo del 1983, quando ne rimasi ammirata per l'eleganza delle foglie, argentate nel lembo inferiore, e per il fiore bianco, piatto, quasi al livello del suolo tra la giallastra erba secca dell'anno precedente. Mi sembrò uno splendido, singolare annuncio di primavera.

Più tardi ritrovai la bella rosacea, erborizzando con un'amica laureanda, lungo l'ancor arido sentiero di cresta che sale da Serravalle di Vittorio Veneto verso il monte Baldo”... (DAL COL, 1995, in verbis).

La pianta raccolta dall'amica Cristina Calogerà il 25 aprile dell'87, venne elencata a pag. 41, fra le specie della sua tesi di laurea: “Ricerca sulla Flora e Vegetazione della dorsale pedemontana (M. Baldo m 594 s.l.m.) di Vittorio Veneto”, discussa durante l'Anno Accademico 1987/88 - relatori F. Chiesura e G.G. Lorenzoni.

Successivamente abbiamo notato che nella Flora d'Italia (PIGNATTI, 1982) questa specie non viene segnalata per il Veneto.

Una ricerca negli Erbari di Padova ha portato invece al ritrovamento di abbondanti *exsiccata* di *Potentilla alba* L.

- nell'Erbario Generale si trovano *exsiccata* di Bonato, di Spranzi, di Bereger, di Massara, di Noè; molto numerosi quelli di Ugolini; inoltre *exsiccata* provenienti dai seguenti erbari: Solla, Menegh. (sic). Molti, però, non hanno la provenienza o la data di raccolta, come si usava un tempo.
- nell'Erbario Veneto invece si trovano *exsiccata* per lo più della regione veneta appunto, di Saccardo, di Pampanini e di Bizzozzero; da Verona (Erbario Chiamenti Verona, 1769) a Valdobbiadene, dal Passo S. Ubaldo e Possagno fino al Monte Serva, (Zenari, 1933) ma anche dell'Erbario di Pfaff, “Flora Tirolensis”, e dell'Erbario Solla con l'indicazione “Pola – piante illiro-littoralis 21/5/1873”. Abbiamo quindi ritenuto opportuno depositare nell'Erbario Veneto anche un nostro campione completando quindi l'arco della pedemontana veneta.

La mancanza di segnalazione nella carta di distribuzione italiana nella Flora d'Italia (PIGNATTI, 1982) pensiamo sia dovuta ad una svista o ad un errore di stampa in quanto essa è data presente in tutte le Regioni circostanti il Veneto.

A distanza di ben 15 anni, il 25 aprile 2002, sul versante Sud del Col Visentin, località “Casera Valerio” circa a 500 m s.l.m., abbiamo ritrovato *Potentilla alba* e, raccolti due esemplari, uno è stato depositato nell'Erbario di Consultazione della sezione Geobotanica del Dipartimento di Biologia, l'altro nell'Erbario Veneto dell'Orto Botanico di Padova.

### Bibliografia:

- BENETTI G. & MARCHIORI S. (1995) Contributo alla conoscenza della flora vascolare del Polesine. Boll. Mus. civ. St. nat. Verona. 19 : 345-441.  
PIGNATTI S. (1982) - Flora d'Italia. Edagricole, Bologna. 1: 790 pp.



Fig. 1 - *Exsiccatum* di *Potentilla alba* L. - 25 aprile 2002 - Col Visentin, versante sud. 500 m s.l.m.

\* Dipartimento di Biologia - V.le G. Colombo, 3 - 35121 Padova



SEGNALAZIONI LICHENOLOGICHE PER LE ALPI SUD-ORIENTALI - II  
Lichenological records from THE SOUTH-Eastern Alps - II

JURI NASCIMBENE\*

**Key words:** Lichens, South-Eastern Alps

Questa breve nota ha lo scopo di contribuire all'aggiornamento delle *check-list* dei licheni di Veneto e Trentino Alto-Adige (NIMIS, 2000), segnalando dati di recente acquisizione riguardanti le aree dolomitiche e prealpine di queste due regioni.

Per ognuna delle 13 specie censite si riportano di seguito le località e i substrati di raccolta; le coordinate geografiche sono espresse nel sistema europeo unificato (1950).

### Repertorio

#### *Anaptychia bryorum* Poelt

Vette Feltrine (BL) nei pressi del Passo delle Vette Grandi, 2030 m s.l.m. al suolo su resti vegetali.  
Specie nuova per il Veneto.

#### *Biatora efflorescens* (Hedl.) Räsänen

Giardino Botanico delle Alpi Orientali di Monte Faverghera (BL), 1550 m s.l.m. - N46°05'14" E12°18'04" - su corteccia d'acero.  
La specie, riportata per l'Italia soltanto in Friuli e Lombardia, è nuova per il Veneto.

#### *Caloplaca adriatica* (Zahlbr.) Servit

Giardino Botanico delle Alpi Orientali di Monte Faverghera (BL), 1550 m s.l.m. - N46°05'14" E12°18'04" - su calcare.  
Specie nuova per il Veneto.

#### *Caloplaca epiphyta* Lyngé

Monte Seceda - Ortisei (BZ) 2500 m s.l.m. - N46°36'10" E11°44'03" - su resti vegetali; Monte Cornetto del Bondone (TN) 2100 m s.l.m. - N45°59'34" E11°02'00" - su resti vegetali.  
Specie nuova per il Trentino-Alto Adige e considerata rara (R) nella lista rossa dei licheni d'Italia (NIMIS, 1992).

#### *Candelariella unilocularis* (Elenkin) Nimis

Monte Seceda - Ortisei (BZ) 2500 m s.l.m. - N46°36'10" E11°44'03" - su resti vegetali.  
Specie nuova per il Trentino-Alto Adige.

#### *Dendrococaulon umhausense* (Auersw.) Degel.

Val Visdende (BL), località Costa d'Antola, 1318 m s.l.m. - N46°37'21" E12°39'04" - su rami di abete rosso.  
Specie nuova per il Veneto e considerata vulnerabile (V) nella lista rossa dei licheni d'Italia (NIMIS, 1992).

#### *Gyalecta geoica* (Wahlenb.) Ach.

Monte Seceda - Ortisei (BZ) 2500 m s.l.m. - N46°36'10" E11°44'03" - al suolo; Monte Cornetto del Bondone (TN) 2100 m s.l.m. - N45°59'34" E11°02'00" - al suolo; altopiano di Foses - Cortina (Parco Naturale Dolomiti d'Ampezzo - BL) 2100 m s.l.m. al suolo.  
La specie, nuova per il Trentino-Alto Adige e per il Veneto, è caratterizzata da spore ellittiche a tre setti non sempre paralleli tra loro.

#### *Lecanora reuteri* Schaerer

Monte Cornetto del Bondone - Dosso d'Abramo (TN) 2000 m s.l.m. - N45°59'34" E11°02'00" - su pareti calcaree verticali e strapiombanti esposte a Sud.  
Questa specie, nuova per il Trentino-Alto Adige, è probabilmente un relitto terziario dal momento che la si rinviene in località termofile considerate "isole-rifugio" durante il periodo glaciale (NIMIS, 1993). La stazione del Bondone, come pure una analoga sulle Vette Feltrine (BL), sembra essere congruente con questo tipo di distribuzione.

#### *Lopadium disciforme* (Flotow) Kullhem

Val Visdende (BL), località Costa d'Antola, 1318 m s.l.m. - N46°37'21" E12°39'04" - su corteccia di abete rosso.  
Specie nuova per il Veneto.

#### *Mycobilimbia microcarpa* (Th. Fr.) Brunnbauer

Giardino Botanico delle Alpi Orientali di Monte Faverghera (BL), 1550 m s.l.m. - N46°05'14" E12°18'04" - su muschi epilitici.  
Specie nuova per il Veneto.

#### *Scoliciosporum sarothamni* (Vainio) Vězda

Giardino Botanico delle Alpi Orientali di Monte Faverghera (BL), 1550 m s.l.m. - N46°05'14" E12°18'04" - su corteccia di acero di monte.  
Specie nuova per il Veneto.

#### *Sticta fuliginosa* (Hoffm.) Ach.

Val Visdende (BL), località Costa d'Antola, 1318 m s.l.m. - N46°37'21" E12°39'04" - su rami di abete rosso.  
Specie nuova per il Veneto e considerata a forte rischio di estinzione (E) in Italia (NIMIS, 1992).

#### *Sticta limbata* (Sm.) Ach.

Val Visdende (BL), località Costa d'Antola, 1318 m s.l.m.

\* Via San Marcello, 21 - 32030 Feltre (BL)

- N46°37'21" E12°39'04" - su rami di abete rosso.  
Specie nuova per il Veneto e considerata a forte rischio di estinzione (E) in Italia (NIMIS, 1992).

Tra le specie del genere *Sticta* in Veneto è riportata attualmente soltanto *Sticta sylvatica* (Hudson) Ach. (NIMIS, 2000), segnalata anche da TRETIACH (1996) sulla base di un campione d'erbario risalente alla prima metà dell'800 proveniente dalla foresta del Cansiglio, da dove tuttavia non sono più giunte segnalazioni in tempi recenti.

#### ***Toninia taurica* (Szat.) Oxner**

Vette Feltrine (BL) nei pressi del Passo delle Vette Grandi, 2000 m s.l.m.; Giardino Botanico delle Alpi Orientali di Monte Faverghera (BL), 1550 m s.l.m. - N46°05'14" E12°18'04"; altopiano di Foses - Cortina (Parco Naturale Dolomiti d'Ampezzo - BL) 2100 m s.l.m.; Monte Grappa (BL) nei pressi della vetta, 1600 m s.l.m. - N45°52'50" E11°47'44". Rinvenuta sempre in fessure della roccia o su sfaticcio calcareo.

Specie nuova per il Veneto.

Altre segnalazioni di rilievo riguardano l'altopiano di Foses (Dolomiti d'Ampezzo) dove si sono rinvenute al suolo e su resti vegetali *Bacidia subfuscula* (Nyl.) Th. Fr. e *Biatorella hemisphaerica* Anzi, specie solo di recente segnalate in Veneto (NASCIBENE, 2002).

Inoltre in Val Visdende (BL), in località Costa d'Antola (1318 m s.l.m. - N46°37'21" E12°39'04"), su rami di abete rosso sono presenti alcune specie di notevole inte-

resse per la loro rarità, tutte inserite nella lista rossa dei licheni d'Italia (NIMIS, 1992):

*Usnea longissima* Ach., specie a rischio d'estinzione (E) in Italia, di cui c'è un'unica segnalazione recente per le Alpi Carniche (TRETIACH, 1992), *Schismatomma pericleum* (Ach.) Branth. & Rostr. (E), *Ramalina thrausta* (Ach.) Nyl. (V), *Lobaria scrobiculata* (Scop.) DC. (V) e *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm. (V). Queste ultime due specie sono qui spesso munite di abbondanti corpi fruttiferi e presentano talli di grandi dimensioni.

#### **Ringraziamenti**

Desidero ringraziare per il loro contributo il Prof. Pier Luigi Nimis, il Prof. Mauro Tretiach (Trieste) e la Dr.ssa Sonia Ravera (Roma).

#### **Bibliografia**

- NASCIBENE J. (2002) - Segnalazioni lichenologiche per le Alpi Sud-Orientali. *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **27**: 149-150.
- NIMIS P.L. (1992) - Lista rossa dei licheni d'Italia. - In: Libro rosso delle piante d'Italia. WWF. Roma: Pp. 501 - 556.
- NIMIS P.L. (1993) - The Lichens of Italy. An annotated catalogue. - Museo Regionale Sc. Naturali, Torino, Monografie, XII, 897 pp.
- NIMIS P.L. (2000) - Checklist of the Lichens of Italy 2.0., University of Trieste, Dept. of Biology, IN2.0/2 (<http://dbiodbs.univ.trieste.it/>).
- TRETIACH M. (1992) Lichenological studies in NE-Italy. IV. New records from Friuli-Venezia Giulia. *Studia Geobotanica*, **12**: 3-60.
- TRETIACH M. (1996) - Alcune collezioni lichenologiche del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia. *Not. Soc. Lich. Ital.*, **9**: 27-34. Torino.

## NORME PER LA REDAZIONE DEI LAVORI

Vengono presi in considerazione per la pubblicazione lavori inediti concernenti argomenti che rientrino nel campo delle scienze naturali, con preferenza per quelli che riguardano il Veneto e in particolare la laguna di Venezia.

I lavori saranno sottoposti a revisione scientifica da parte di due lettori (referee), di cui uno esterno al Comitato di Redazione.

Gli autori sono tenuti a seguire le norme sotto riportate; i lavori non conformi saranno restituiti.

Il testo va, di norma, redatto in lingua italiana; tuttavia, previa approvazione del Comitato di Redazione, per lavori a carattere specialistico è ammesso l'uso di una delle seguenti lingue straniere: inglese, francese, tedesco, spagnolo. Gli autori che usano una lingua diversa dalla propria sono responsabili della correttezza linguistica e stilistica. Ciò vale, comunque, anche per l'Abstract.

**Per dare maggiore diffusione a un lavoro che abbia per oggetto la descrizione di nuove specie, si richiede che almeno le descrizioni e le eventuali chiavi analitiche abbiano la traduzione in lingua inglese.**

**Due copie del testo, indirizzate al Direttore del C.d.R. dei Lavori, presso la sede sociale, devono pervenire entro il 31 maggio di ogni anno.**

I testi devono essere dattiloscritti con **interlinea 2, su una sola facciata, lasciando ampi margini laterali** (almeno 3 cm) per le annotazioni dei lettori.

Agli Autori verrà data comunicazione, da parte del C.d.R., dell'accettazione o meno per la pubblicazione e delle eventuali modifiche o correzioni da apportare al testo; il giudizio del C.d.R. è inoppugnabile.

**Dopo l'accettazione, gli autori dovranno fornire anche una copia definitiva del testo su supporto magnetico nel file salvato in formato "rich text format" (.rtf)**

Per ogni lavoro pubblicato la Società copre le spese tipografiche fino ad un massimo di 10 pagine (facciate) a stampa; le pagine eccedenti sono a carico degli Autori. Il Consiglio Direttivo si riserva di modificare questa norma, di anno in anno, sulla base del bilancio preventivo.

Per ogni lavoro pubblicato vengono forniti gratuitamente 50 estratti senza copertina. Copie addizionali, copertine ed eventuali extra (p.es.: pagine eccedenti, foto a colori) sono a totale carico degli autori.

La scelta dei caratteri tipografici e l'impaginazione spettano alla Redazione.

I testi dei lavori dovranno essere organizzati nel modo seguente:

- a) TITOLO (esauriente, completo, ma conciso) (in MAIUSCOLO)
- b) NOME COGNOME dell'Autore/i (in MAIUSCOLO)
- c) Indirizzo dell'Autore/i
- d) Key words (in inglese, al massimo 5 parole)
- e) Riassunto (in italiano; la pubblicazione è a discrezione della Redazione)
- f) Abstract (in inglese, conciso ed esauriente, preceduto dalla traduzione del titolo)
- g) Testo (possibilmente suddiviso in Capitoli)
- h) Bibliografia (solo quella citata nel testo)

Nomenclatura - I nomi scientifici dei generi e di tutti i taxa inferiori vanno sottolineati oppure vanno in corsivo. La nomenclatura scientifica deve seguire le regole dei Codici Internazionali di Nomenclatura.

Si raccomanda di ottimizzare gli spazi riportando dati di sintesi mediante tabelle, schemi, grafici, ecc.. Sono da evitare le note a piè pagina.

Riferimenti bibliografici - Nel testo vanno indicati col Cognome dell'Autore e con la data posta tra parentesi, es: ...come dimostrato da Zangheri (1980)...; oppure: come già noto (Zangheri, 1980).

Nella citazione di un lavoro scritto da più di due autori, si consiglia di riportare il Cognome del primo Autore seguito da: *et al.* Nella Bibliografia sono invece riportati per esteso tutti i Cognomi, ciascuno seguito dall'iniziale del nome.

Tutte e solo le opere citate nel testo vanno elencate in Bibliografia in ordine alfabetico per Autore. I lavori di un Autore vanno elencati in ordine cronologico e, nel caso di più lavori di un medesimo autore apparsi nello stesso anno, si farà seguire all'anno una lettera dell'alfabeto in carattere minuscolo, es: (1976a), (1976b), (1976c), ecc.

Per le abbreviazioni dei periodici si consiglia di fare riferimento alla "World List of Scientific Periodicals" London, ultima edizione.

Esempi da seguire per compilare la bibliografia:

- a) lavori pubblicati su periodici:  
GIORDANI SOIKA A., CANZONERI S. (1984) - Dati sugli Ephydridae floricoli d'Italia (Diptera, Brachycera). *Lavori Soc. Ven. Sc. Nat.*, **9**(2): 183-185.
- b) lavori pubblicati su libri o monografie:  
BARRET K.J.(1972) - The effect of pollution on Thames Estuary. In Barnes R.K.S. & Green J. (ed.), *The Estuarine Environment*. Applied Science Publishers, London: 119-122.
- c) Libri:  
FREUDE H., HARDE K.W., LOHSE G.A. (1976) - *Die Kafer Mitteleuropas*, 2 Goecke & Evers, Krefeld, 302 pp.

I titoli di pubblicazioni in alfabeti non latini devono essere tradotti nella lingua in cui viene redatto il lavoro, annotando tra parentesi la lingua originale, es. (in russo).

Illustrazioni - tabelle, grafici, disegni e fotografie vanno concordati con la redazione. Si consiglia comunque di attenersi all'impostazione grafica degli ultimi fascicoli dei lavori.

Le Note brevi (articoli max 2 facciate a stampa) devono essere presentate in lingua italiana, seguendo i medesimi criteri degli articoli scientifici. Il titolo deve essere conciso e deve essere seguito da un titolo didascalico in lingua inglese. E' consigliabile l'uso delle Key-words.

Le bozze consegnate agli Autori vanno corrette e restituite con sollecitudine.



## Indice

ENRICO RATTI - Ricordo di Paolo Cesari nel decimo anniversario della scomparsa (1993-2003)

### Lavori

PACE ROBERTO - Aleocharinae dell'Isola di Palawan (Filippine) (Coleoptera, Staphylinidae) . . . . .	pagina 5
CISOTTO PAOLA - Primo rinvenimento in Italia di <i>Anodonta suborbiculata</i> Say, 1831 e di <i>Anodonta grandis</i> Say, 1829 . . . . .	pagina 11
SCARTON FRANCESCO, BALDIN MARCO, SCATTOLIN MARIO - Nuovi dati sulla nidificazione del Gruccione <i>Merops apiaster</i> Linnaeus, 1758 (Aves) lungo i litorali della laguna di Venezia: anni 2000-2002 . . . . .	pagina 17
MARZOCCHI MARA, CURIEL DANIELE, DRI CHIARA, SCATTOLIN MARIO - Fenologia morfologica e riproduttiva di <i>Cystoseira barbata</i> (Stackhouse) C. Agardh var. <i>barbata</i> (Fucales, Fucophyceae) nella laguna di Venezia . . . . .	pagina 21
CURIEL DANIELE, SCATTOLIN MARIO, MARZOCCHI MARA - Modificazioni dei popolamenti fitobentonici di substrato duro nella laguna di Venezia in seguito all'introduzione di <i>Undaria pinnatifida</i> (Harvey) Suringar . . . . .	pagina 25
TOLOMIO CLAUDIO - "Plume" del fitoplancton defluente dal porto-canale di Chioggia (Laguna di Venezia) . . . . .	pagina 33
DIDONÈ CHIARA, CHIESURA LORENZONI FRANCESCA - Indagine floristica sui prati di Col del Felonol (Colli Altì - Vicenza) . . . . .	pagina 45
MARCHESAN LORENZA, SANITA' NICOLETTA, CANIGLIA GIOVANNI - Un ambiente relitto del delta del Po: aspetti della vegetazione delle Dune fossili di Donada (Porto Viro - Rovigo) . . . . .	pagina 55
NASCIMBENE JURI, CANIGLIA GIOVANNI - Materiale per una check-list dei licheni del Parco Naturale delle Dolomiti d'Ampezzo (Belluno - NE Italia) . . . . .	pagina 65
MARSALE SERGIO - Contributi alla conoscenza del Mesolitico d'alta quota . . . . .	pagina 71

### Note brevi

FERRARESE UMBERTO, LENCIONI VALERIA - <i>Acamptocladus reissi</i> Cranston & Saether, 1982 (Diptera Chironomidae): the first Italian records . . . . .	pagina 77
ULIANA MARCO - Nuove segnalazioni di Ropaloceri per i Colli Euganei (Lepidoptera, Hesperoidea, Papilionoidea) . . . . .	pagina 79
MARINOSCI NICOLA, BORTOLETTO CLAUDIO - Prima segnalazione di ittioliti nel Cretaceo di Mandùria (Puglia) . . . . .	pagina 81
DAL COL ELISABETTA, ROFFARE' GIOVANNI - Nuova stazione di <i>Alyssum ovirense</i> Kerner - Monte Castelat (Prealpi - NE Italia) . . . . .	pagina 83
CHIESURA LORENZONI FRANCESCA, DAL COL ELISABETTA - Nuove stazioni di <i>Potentilla alba</i> L. sulle Prealpi venete . . . . .	pagina 85
NASCIMBENE JURI - Segnalazioni lichenologiche per le Alpi sud-orientali . . . . .	pagina 87





Finito di Stampare  
nel mese di Febbraio 2003  
presso  
Società Cooperativa Tipografica - Padova



## SOCIETÀ VENEZIANA DI SCIENZE NATURALI

Quote associative per l'anno 2003

Soci sostenitori .....	30 (quota minima)
Soci ordinari .....	20
Soci giovani .....	4
Enti, Istituzioni, Associazioni .....	32

I versamenti possono essere effettuati sul c/c postale n. 12899308 intestato a:  
Società Veneziana di Scienze Naturali - Lavori - c/o Museo Civ. di St. Nat., 30135 Venezia

Le pubblicazioni della Società Veneziana di Scienze Naturali possono essere richieste dai Soci presso la Segreteria dell'Associazione.

Sono disponibili i fascicoli arretrati (Per informazioni rivolgersi alla Segreteria).

Gli importi dovranno essere versati anticipatamente.

Gli estratti dei lavori possono essere ritirati dagli autori direttamente presso la sede sociale, oppure possono essere inviati per posta come "pieghi di libri" a tariffa ordinaria.

Eventuali spedizioni raccomandate verranno effettuate su richiesta degli interessati e a loro spese.

La Società non si assume alcuna responsabilità qualora si verificassero disguidi, smarrimenti o altri disservizi, imputabili esclusivamente al servizio postale.