

Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan"	Vol. 37 (1999)	pp. 125-141	Trieste 2000
---	----------------	-------------	--------------

FRANCESCO SGUAZZIN (*) – ELIO POLLI (**)

**CONTRIBUTO PER UN APPROFONDIMENTO DELLE
CONOSCENZE SULLA FLORA BRIOLOGICA E VASCOLARE
DELLE ZELŠKE JAME (576 S) - GROTTA DEL PRINCIPE
UGO DI WINDISCHGRAETZ (119 VG), NEL RAKOV
ŠKOCJAN (RIO DEI GAMBERI, SLOVENIA)**

RIASSUNTO

Nel presente contributo viene delineato l'attuale quadro vegetazionale, briologico e vascolare, dello Sfagneto situato all'ingresso della Grotta del Principe Ugo di Windischgraez (Zelške Jame) nel Rio dei Gamberi (Rakov Škocjan, Slovenia). Di ciascuna delle 45 Briofite prese in considerazione (13 specie di Epatiche e 32 di Muschi) vengono pure forniti gli elementi corologici ed applicati comparativamente gli indici sotto il profilo ecologico; e tutto ciò per un migliore inquadramento fitogeografico. Viene pure messa a confronto la situazione attuale dello Sfagneto con quelle precedenti, emerse in seguito ai sopralluoghi effettuati da Iviani (1931) ed ai rilievi e considerazioni fitogeografiche di Morton (1937). Nello Sfagneto, oltre alla conferma a distanza di 70 anni della singolare presenza di Sphagnum squarrosum in un ambiente basico, diverso da quello usuale acido di sviluppo, viene sottolineata l'interessante e rara presenza di Hookeria lucens, briofita a distribuzione settentrionale suboceanico-montana. Emerge infine come nell'ambiente stesso prevalgano di gran lunga sia le specie indicatrici di freddo o di termofilia moderata che quelle indicatrici di umidità, mentre le entità di media od elevata acidofilia raggiungono quasi il 25% del totale.

SUMMARY

CONTRIBUTION FOR A DEEPENING OF THE KNOWLEDGE ABOUT THE BRYOLOGIC AND VASCULAR FLORA OF THE SPHAGNUM BOG IN "ZELŠKE JAME" AND OF THE "RAKOV ŠKOCJAN" (SLOVENIJA)

In this contribution the present vegetation, bryologic and vascular aspects of the sphagnum bog placed at the entrance "Grotta del Principe Ugo di Windischgraez" ("Zelške Jame") in "Rio dei Gamberi" ("Rakov Škocjan") are defined. Out of the 45 Bryophytes considered (13 species of Epathic and 32 of Moss) also the corologic elements of each are supplied and the indexes are applied comparatively under

(*) *Per la parte briologica:* Via Selvotta 61, I-33055 Muzzana del Turgnano (UD) - e mail: f.sguazzin@nettuno.it.

(**) *Per la parte vascolare:* Commissione Grotte "E. Boegan", Società Alpina delle Giulie, C.A.I., Via Donata 2, I-34121 Trieste - e mail: epoll@katamail.com.

tively under the ecological profile; all this for the realisation of a better phytogeographic frame. The present situation of the *Sphagnum* is compared to the former ones, which came out subsequently to the survey carried out by Iviani (1931) and to the surveys and phytogeographic considerations made by Morton (1937). In the *Sphagnum*, besides the confirmation after 70 years of the singular presence of *Sphagnum squarrosum* in a basic environment, different from the usual acid one of development, the interesting and rare presence of *Hookeria lucens*, bryophyte with suboceanic-mountain northern distribution, is underlined.

Finally, it comes out how in this environment both the species indicating cold or moderate thermophilia and those indicating humidity mostly prevail, whereas the entities with average or high acidophilia reach about 25% of the total.

POVZETEK

PRISPEVEK K POZNAVANJU FLORE (MAHOV IN CVETNIC) V ZELŠKIH JAMAH IN V RAKOVEM ŠKOCJANU

Prispevek prikazuje sedanje stanje rastišča maha, ki se nahaja ob vходу v Zelške jame (Rakov Škocjan, Slovenija). Za vsako izmed 45 vrst mahov, ki so bile vzete v poštev, so podani podatki, ki omogočajo da se posamezni elementi bolje v okvirijo, predvsem fitogeografsko. Poleg tega je podana primerjava med sedanjim stanjem in stanjem, ki ga je ugotovil med svojimi obiski Iviani (1931) in s fitogeografskimi ugotovitvami in sklepi Mortona (1937). V rastišču je po 70 letih potrjena nenavadna prisotnost *Sphagnum squarrosum* v bazičnem ambientu, ki je drugačen od tistega, kjer običajno uspeva. Poleg tega je podčrtana tudi zanimiva in redka prisotnost vrste *Hookeria lucens*, briofite, ki je tipična za severne in sub oceansko-gorske lege. Prevladujejo v veliki meri bodisi vrste, ki so značilne za mrzla ali zmerno topla področja, kot vrste, ki kažejo na prisotnost vlage, medtem ko vrste, ki so značilne za srednje in visoko kislost, dosegaajo skoraj 25% skupne prisotnosti.

Premesse

Ad est di Postumia (Postojna), 6 km distante dalla celebre località, si estende da nord-ovest a sud-est, fra le Piane di Cerknica e di Planina ed in un ambiente a preponderante *Abieti-Fagetum dinaricum*, la valle chiusa del Rio dei Gamberi (Rakov Škocjan). Pur angusta — è lunga soli 2 km e larga in qualche punto appena 200 m — essa include, in un così breve spazio, una vasta gamma di fenomeni morfologici tra i più vari e pittoreschi quali grotte, pozzi, abissi, pareti strapiombanti, gallerie spesso tumultuosamente percorse dall'acqua e spettacolari archi naturali.

Il corso acqueo (Rak) che l'attraversa, alimentato a monte dalle acque del lago Circonio (Cerkniško Jezero), vi giunge da un condotto sotterraneo, non molto vasto, che sbocca nella Grotta del Principe Ugo di Windischgraetz, 119 VG, Zelške Jame, 576 S. Il fiume, che in periodi di intense precipitazioni risulta assai impetuoso, scorre quindi sul fondo di un'ampia voragine dalle pareti strapiombanti, quasi verticali, che nella parte superiore era anticamente chiusa da una volta a cupola, ora crollata, e caratterizzata in modo del tutto singolare da un sottile ma solido arco di roccia, spesso 4 m, a forma di ponte e gettato fra due margini dell'abisso, il Piccolo Ponte Naturale ("Mali Naravni Most"). Quest'ultimo, generatosi, come detto, proprio dallo sprofondamento in due punti della volta di un'antica ed enorme cavità sotterranea, possiede una luce di 30 m ed un'altezza complessiva di 55 m.

Il corso d'acqua, dopo essere uscito dalla Grotta del Principe Ugo ed aver percorso in successione vari ambienti ed alcune cavità di singolare ed impressionante aspetto, fluisce placido ed a cielo aperto verso il Grande Ponte Naturale ("Veliki Naravni Most", con 19 m di luce e 48 m di lunghezza, sormontato da una roccia di 23 m di spessore) che sottopassa immettendosi, dopo un brevissimo percorso, nella Grotta del Tessitore impietrato (121 VG, Zatočna o Ktalca Jama, q. 549 m) ove scompare attraverso un angusto sifone. Per ritrovarlo

è necessario risalire il Cavernone di Planina (106 VG, Planinska Jama, già di Kleinhäusel), dove esso unisce le sue acque a quelle della Piuca (Pivka), proveniente dalla Grotta di Postumia (Postojnska Jama), ed insieme a questa esce con il nome di Uncia (Unec). Prosegue quindi nella valle chiusa di Planina (Planinsko Polje), scomparendo ancora una volta nel sottosuolo, attraverso alcuni inghiottitoi, ed emergendo definitivamente in prossimità di Lubiana (Ljubljana), ove confluisce nel bacino danubiano.

Le Zelške Jame - Grotta del Principe Ugo di Windischgraetz

Uno fra i primi rilievi delle Zelške Jame, allora quale Grotta del Principe Ugo di Windischgraetz, è inserito, in scala 1:9000, nel "Duemila Grotte" (1926), nell'ambito del complesso del Rio dei Gamberi (pagg. 694-695). Ne viene data peraltro, a pag. 350, la situazione topografica in coordinate polari, riferita alla Tav. 1:25000 XXVI. II. NO, Postumia: m 2100 S + 13° O da Recchio (Rakek); q. ingresso 506 m. Ne viene pure fornito l'unico dato di letteratura: Alpi Giulie, IV, 1899, n. 3, pag. 39.

Un successivo rilievo della cavità, in scala 1:1000, risale agli anni 1933-1941 ed è opera del ten. Franco, di A. Sartori e di F. Anelli. Ulteriori aggiornamenti, con modifiche ed aggiunte, da parte di Gospodarič & coll., si riferiscono al periodo 1964-68 ed ancora, sino al 1986, da Drame e Šušteršič. Rilievi ancor più aggiornati, ed utilizzati in questo contributo, sono quelli recentemente effettuati dall'IZRK (Inštitut za Raziskovanje Krasu) di Postumia (Postojna).

Le piante vascolari ed il componente briologico nello sfagneto della Grotta del Principe Ugo: dalle osservazioni di Morton e di Iviani alla situazione attuale

Negli anni 1937 e 1938 Federico Morton pubblicò, in due successive riprese, una ponderosa ed esauriente monografia fitogeografica sulle voragini e sulle doline presenti nella regione carsica di Postumia. Nella seconda parte (1938), dopo aver considerato in tre rilievi la Grotta di Castel Lueghi (Predjamski Jama) ed in sei il Cavernone di Planina (o di Caccia, Planinska Jama), soffermò la sua attenzione sulle doline di crollo poste all'ingresso della Grotta del Principe Ugo di Windischgraetz, nel Rio dei Gamberi (Rakov Škocjan).

Riferendosi alla visita effettuata in quella di maggiori dimensioni, che alla bellezza panoramica univa un particolare interesse botanico, così si esprimeva con grande entusiasmo:

"Qui ci attende una visione meravigliosa, che ha del fiabesco nella sua grandiosità. Nell'imponente dolina, racchiusa da alte pareti, scorre sul lato sinistro il corso d'acqua che all'abbondanza di gamberi deve il suo nome. A destra è tutta una rigogliosa vegetazione di felci gigantesche che richiamano alla mente le forme fossili delle lontane epoche geologiche. Da questo lato sale verso l'elevata parete rocciosa una china detritica sulla quale crescono grandi alberi di acero. Un'ondata di verde splendente invade questa caratteristica dolina di crollo, manifestazione grandiosa del Carso. Sempre sulla destra i blocchi rocciosi sono rivestiti interamente di sfagni."

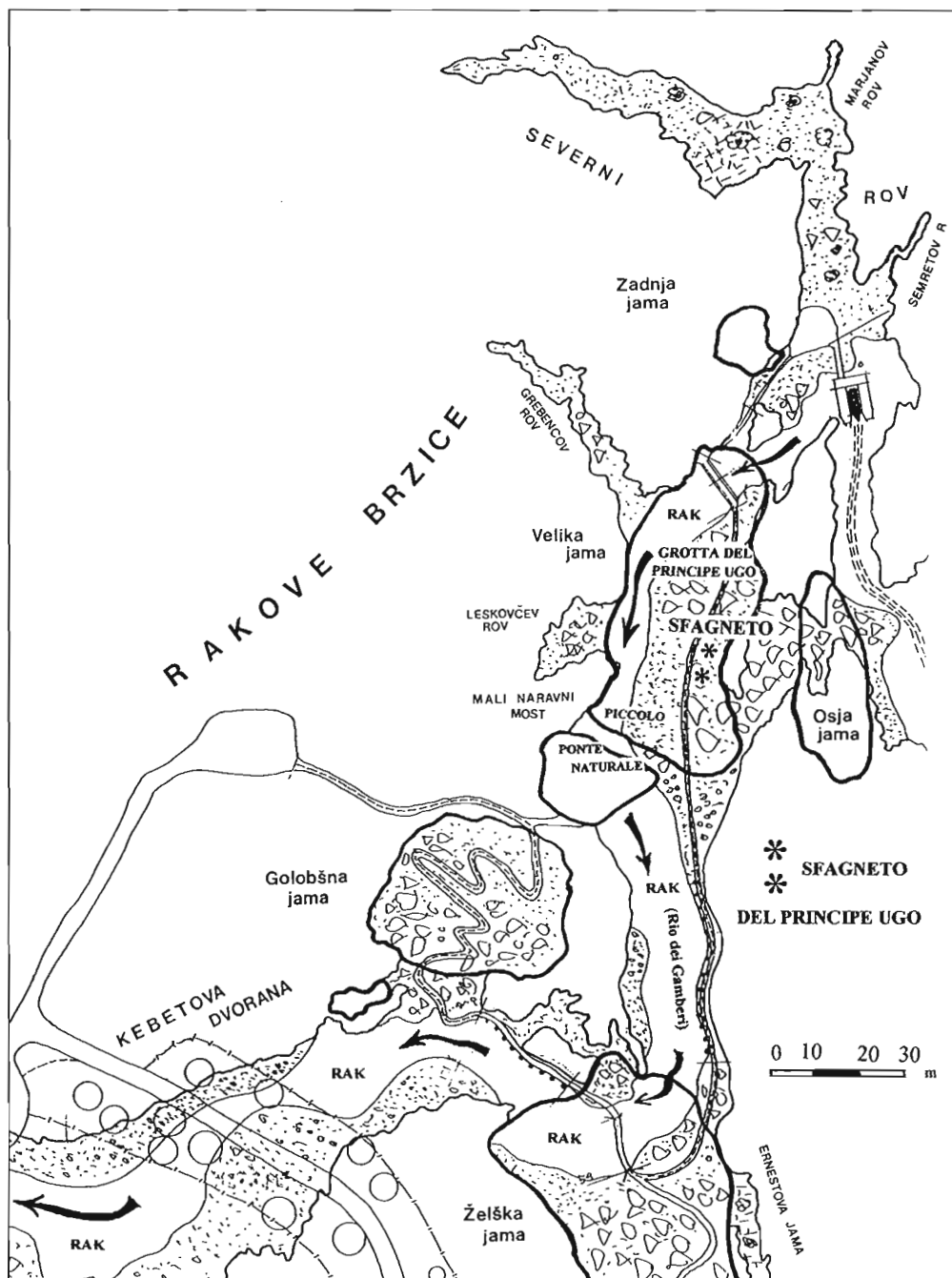


Fig. 1 - Rilievo delle Zelške Jame (Grotta del Principe Ugo di Windischgraez - 119 VG, 576 S). Rilievo: Inštitut za Raziskovanje Krasu - Postojna) - modificato.

Le piante vascolari

In 8 accurati rilievi effettuati nelle doline di crollo prossime alla Grotta del Principe Ugo (dal N. 33 al N. 40, eseguiti nella giornata del 22 luglio 1937), Morton esaminò la flora dell'ambiente correlandola con gli aspetti vegetazionali ed inquadrandola nelle rispettive associazioni. Già scendendo lungo il sentiero che, dal Piccolo Ponte Naturale, porta alle doline baratroidi precedenti la Grotta del Principe Ugo, evidenziò nella prima di esse (q. 550-558 m) la singolare associazione di *Hypnum undulatum* (= *Plagiothecium undulatum*) con *Adoxa moschatellina* nella quale si aggregavano, quali piante vascolari, *Lamium luteum*, *Scolopendrium vulgare*, *Symphytum* sp., *Cardamine trifolia*, *Oxalis acetosella* ed *Anemone hepatica*.

Oltrepassato il ponticello di tronchi d'albero, individuò sul basso versante meridionale (q. 510-520 m) della seconda grande dolina un'altra associazione, costituita prevalentemente da *Abies alba* e *Picea excelsa* con *Adenostyles alliariae* ed *Hypnum undulatum* (= *Plagiothecium undulatum*). Nello strato arboreo rilevò inoltre la presenza di *Acer pseudoplatanus*, in quello arbustivo di *Corylus avellana* ed in quello erbaceo di *Adenostyles alliariae*, *Arum maculatum*, *Euphorbia amygdaloides*, *Gentiana asclepiadea*, *Geranium robertianum*, *Senecio fuchsii*, *Urtica dioica*, *Oxalis acetosella*, *Asarum europaeum* ed *Ajuga reptans*. Fra le *Filicales*, notò lo sviluppo di *Nephrodium Filix-mas* (= *Dryopteris filix-mas*) e di *Scolopendrium vulgare* (= *Phyllitis scolopendrium*). Nella parte superiore della china detritica, sull'accumulo caotico di blocchi rocciosi (q. 520-530 m), riscontrò ancora *Acer pseudoplatanus*, *Corylus avellana*, *Adenostyles alliariae*, *Lamium luteum*, *Nephrodium Filix-mas*, *Scolopendrium vulgare*, *Oxalis acetosella*, *Cardamine trifolia*, *Chrysosplenium alternifolium* ed inoltre diversi esemplari, alti sino ad 1 m, di *Lunaria rediviva*.

Giunto infine alla dolina antistante l'imboccatura della Grotta del Principe Ugo, lo studioso rimase colpito dalla rigogliosa vegetazione che invadeva l'ambiente ed in particolare lo sorpresero i blocchi rocciosi che, sulla destra, erano continuamente colonizzati da Sfagni.

Nei 5 rilievi eseguiti in questo pittoresco sito baratroide (q. 500-515 m), nel quale riconobbe frammenti di un bosco misto subalpino, Morton rilevò pure, oltre alla maggior parte delle specie già riconosciute e segnalate in precedenza, *Melica nutans*, *Myosotis scorpioides*, *M. sylvatica*, *Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Cardamine trifolia*, *Sambucus nigra*, *Actaea spicata*, *Cirsium erisithales*, *Cystopteris fragilis*, *Eupatorium cannabinum*, *Paris quadrifolia*, *Saxifraga rotundifolia*, *Chrysosplenium alternifolium*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidisperma*, *Valeriana triperis*, *Arabis alpina*, *Asarum europaeum*, *Cyclamen europaeum* (= *purpurascens*), *Aruncus sylvestris* (= *A. dioicus*), *Deschampsia caespitosa*, *Campanula trachelium*, *Poa nemoralis*, *Ranunculus repens*, *Scrophularia nodosa*, *Stachys sylvatica*, *Asplenium ruta-muraria*, *Cardaminopsis arenosa*, *Athyrium filix-foemina*, *Lactuca* (= *Mycelis*) *muralis* e *Saxifraga petraea*.



Fig. 2 - *Sphagnum squarrosum* Crome. Disegno di Maria Grazia Polli.

Ed è proprio quest'ultima specie, *Saxifraga petraea*, che Morton riteneva essere una delle piante più interessanti dell'ambiente. Entità montana, transalpino-illirica, tipica di antri rocciosi e di nicchie, essa formava qui, assieme ad altre, delle estese associazioni sui banchi rocciosi; lo speleobotanico notò tuttavia come essa potesse comparire anche del tutto isolata.

E così pure rivestiva una notevole importanza *Poa nemoralis*, tipica graminacea di grotte e caverne, che lo studioso aveva già individuato nelle profonde cavità e doline del Postumiese (nella Grotta Nera, nell'Abisso della Piuca, nel Cavernone di Planina e presso il Castel Lueghi). Ambedue queste specie figurano tuttora nei pressi dello Sfagneto, anche se non diffusamente distribuite.

In seguito ai recenti rilievi (nel 1998-1999 e nella parte iniziale del 2000) a carattere speleobotanico, ma con particolare riguardo alle Briofite, si sono ritrovate quasi tutte le specie individuate da Morton e ciò può essere messo in relazione con le caratteristiche topoclimatiche e microclimatiche dell'ambiente, sostanzialmente stabili nel tempo. Alcune altre entità, non rilevate da Morton, si possono individuare nelle sottostanti nuove rilevazioni.

Nello strato arboreo-arbustivo sono presenti *Acer pseudoplatanus* (anche in numerose plantule), *Fagus sylvatica* (pure in plantule), *Sambucus nigra*, *Aruncus dioicus*, *Cornus sanguinea*, *Euonymus verrucosa* e *Corylus avellana*. In particolare *Acer pseudoplatanus* denota una buona vigoria vegetativa nei diversi esemplari in cui si presenta, anche nei pressi del corso d'acqua. Sporadico figura invece *Picea abies*, che si sviluppa in rari esemplari.

Nello strato erbaceo sono ben diffuse *Arabis alpina*, *Stellaria nemorum* ssp. *glochidisperma*, *Saxifraga rotundifolia*, *Cardamine trifolia*, *Cystopteris fragilis*, *Parietaria ramiflora* e *Cardaminopsis arenosa* (tutte sugli sfasciumi sabbioso-terrosi sotto le pareti ad est), *Cardamine trifolia*, *Chrysosplenium alternifolium* e *Oxalis acetosella* (rigogliose specialmente sui massi lungo il corso acqueo), *Petasites hybridus* (tra i massi emergenti dall'acqua), *Gentiana asclepiadea*, *Dentaria enneaphyllos*, *Geranium robertianum*, *Filipendula ulmaria*, *Lamium orvala*, *Festuca altissima* e *Rosa pendulina* (pochi metri a sud dello Sfagneto), *Mycelis* (= *Lactuca*) *muralis*, *Lamiastrum montanum*, *Ranunculus repens*, *Saxifraga petraea* (nei siti più termofili presso il portale della grotta), *Senecio fuchsii*.

Sono peraltro presenti, ma in modo meno frequente, *Actaea spicata*, *Adoxa moschatellina*, *Angelica sylvestris*, *Arum maculatum*, *Asarum europaeum*, *Cardamine hirsuta*, *Carex sylvatica*, *Dentaria bulbifera*, *Deschampsia caespitosa*, *Eupatorium cannabinum*, *Euphorbia* cfr. *carniolica*, *Fragaria vesca*, *Galium laevigatum*, *Geranium nodosum*, *Hieracium* cfr. *murorum*, *Mercurialis perennis*, *Myosotis scorpioides* aggr. *palustris*, *Myosoton aquaticum*, *Paris quadrifolia*, *Polygonatum odoratum*, *Prenanthes purpurea*, *Salvia glutinosa*, *Scrophularia nodosa*, *Solanum dulcamara*, *Symphytum tuberosum*, *Urtica dioica*, *Valeriana montana*, *Veronica anagallis-aquatica* e *Veronica serpyllifolia*.

Lunaria rediviva, presumibilmente più rara rispetto ai rilievi di Morton, si sviluppa unicamente alla base della parete presso il nuovo ponticello posto all'ingresso della Grotta del Principe Ugo.

Daphne alpina, *Moehringia muscosa* e *Cyclamen purpurascens* nello strato erbaceo ed *Ostrya carpinifolia*, in quello arboreo, colonizzano gli ambienti più elevati delle pareti strapiombanti della voragine.

Per quanto riguarda l'Ordine della *Filicales*, la rigogliosità di queste ultime è data essenzialmente da *Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Athyrium filix-femina*, *Cystopteris fragilis*, *Dryopteris carthusiana*, *D. dilatata*, *D. filix-mas*, *Gymnocarpium dryopteris*, *Phyllitis scolopendrium*, *Polypodium vulgare* e *Polystichum aculeatum*. Meno diffuse appaiono sia *Asplenium ruta-muraria* che *Polypodium vulgare* e limitatamente ai siti più termofili della dolina baratroide.

Durante la discesa d'accesso alle doline che precedono la Grotta del Principe Ugo ci sembra opportuno segnalare, tra le altre specie, la presenza di alcuni esemplari di *Staphylea pininata*.



(Foto Elio Polli)

Fig. 3 - Rio dei Gamberi (Rakov Škocjan): lo sfagneto, ben visibile dal Piccolo Ponte Naturale ("Mali Naravni Most") è situato al centro dell'immagine ed a destra del sentiero.

Lo sfagneto ed il componente briologico

Alcuni anni prima di Morton (1937), lo stesso ambiente era stato visitato da Iviani (1931). Sul fondo della voragine, fra l'esuberante e varia vegetazione che tappezzava ogni sporgenza rocciosa e ricopriva i grandi blocchi della vasta china detritica, egli individuò, sulla sponda sinistra del corso d'acqua, l'esistenza di un esteso "Sfagneto". Questo appariva così rigoglioso e fitto, da poterlo paragonare senza troppe limitazioni, a quelli più vasti delle regioni alpine.

Ciò che colpì immediatamente lo studioso, e che tuttora impressiona il botanico che visita il sito, è la straordinaria ricchezza di Briofite. Non poco stupore poi desta la presenza, in un ambiente dominato da rocce calcaree, di *Sphagnum squarrosum*, specie che, come le congeneri, è di ambiente acido. Evidentemente il dilavamento ad opera delle precipitazioni ha provocato nel tempo una modificazione nel pH, tanto da permettere a piante di Sfagno di installarsi e colonizzare il terreno. Comunque il contemporaneo sussistere nella stessa stazione di alcune altre specie acidofile mitiga la sorpresa.

Delle Briofite, che compongono lo Sfagneto, è stato effettuato, a più riprese, uno studio particolareggiato.

Le Briofite raccolte sono qui di seguito elencate con l'indicazione anche della corologia. La nomenclatura si rifà a CORTINI PEDROTTI (1992) per quanto riguarda i Muschi e ad ALEFFI & SCHUMACKER (1995) per le Epatiche; per la corologia è stato seguito DÜLL (1983, 1984, 1985).

I campioni di Briofite prelevati nel corso delle indagini sono depositati nell'Erbario F. Sguazzin.

Elenco briologico

HEPATICAE

- *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dumort.
Elemento subboreale-montano.
Su corteccia marcescente di albero caduto e spezzato al suolo.
- *Cephaloziella baumgartneri* Schiffn.
Elemento oceanico-mediterraneo.
Sulle rocce detritiche coperte di terriccio in fondo alla dolina maggiore.
- *Chiloscyphus polyanthos* var. *pallescens* (Ehrh. ex Hoffm.) Hartm.
Elemento subboreale.
Sulle rocce detritiche coperte di terriccio in fondo alla dolina maggiore.
- *Cololejeunea calcarea* (Libert) Schiffn.
Elemento suboceanico-montano.
Sulle rocce del pianoro, in fondo alla dolina maggiore.
- *Conocephalum conicum* (L.) Underw.
Elemento subboreale-montano.
Sulle rocce detritiche e non del pianoro in fondo alla dolina maggiore.
- *Frullania tamarisci* (L.) Dumort.
Elemento ovest temperato-montano.
Sulla corteccia marcescente di un tronco d'albero spezzato e caduto al suolo.
- *Lophocolea bidentata* (L.) Dumort.
Elemento ovest temperato.
Sulle rocce detritiche coperte di terriccio in fondo alla dolina maggiore.



(Foto Elio Polli)

Fig. 4 - Si noti la continuativa presenza di *Sphagnum squarrosum* cui si associa *Oxalis acetosella*.



(Foto Elio Polli)

Fig. 5 - L'ambiente vegetazionale della Dolina del Principe Ugo (Zelške Jame), al margine dello Sfagneto e lungo il Rio dei Gamberi (Rak).

- *Lophozia bantriensis* (Hook.) Steph.
Elemento boreale-montano.
Sulle rocce detritiche coperte di terriccio in fondo alla dolina maggiore.
- *Pedinophyllum interruptum* (Nees) Kaal.
Elemento suboceanico-dealpino.
Sulle rocce detritiche coperte da terriccio in fondo alla dolina maggiore.
- *Pellia endiviifolia* (Dicks.) Dumort.
Elemento sud temperato.
Su rocce ricoperte di terriccio.
- *Plagiochila asplenioides* (L. emend. Taylor) Dumort.
Elemento ovest temperato.
Sulle rocce strapiombanti, presso l'ingresso della grotta.
- *Scapania nemorea* (L.) Grolle
Elemento ovest temperato-montano.
Sulle rocce del pianoro in fondo alla dolina maggiore.
- *Trichocolea tomentella* (Ehrh.) Dumort.
Elemento suboceanico-montano.
Sul terreno del pianoro in fondo alla dolina maggiore.

MUSCI

- *Amblystegium tenax* (Hedw.) C.E.O. Jens.
Elemento temperato.
Lungo il letto del Rio dei Gamberi, sul margine bagnato.
- *Anomodon viticulosus* (Hedw.) Hook. & Taylor
Elemento temperato.
Sulle rocce più asciutte, lungo la riva del Rio dei Gamberi.
- *Brachythecium rivulare* Bruch & al.
Elemento subboreale.
Sulle rocce del pianoro davanti alla grotta in fondo alla dolina maggiore.
- *Calliergonella cuspidata* (Hedw.) Loeske
Elemento temperato.
Lungo il letto del Rio dei Gamberi, sul margine bagnato.
- *Campylium calcareum* Crundw. & Nyholm
Elemento suboceanico.
Sulle rocce strapiombanti, presso l'ingresso della grotta.
- *Campylium stellatum* (Hedw.) var. *protensum* C.E.O. Jens.
Elemento boreale.
Sulle rocce detritiche coperte di terriccio in fondo alla dolina maggiore, presso l'ingresso della grotta.
- *Cinclidotus fontinaloides* (Hedw.) Beauvais
Elemento submediterraneo (-montano).
Sulle rocce, nel letto del Rio dei Gamberi, sotto il grande ponte naturale.
- *Cirriphyllum piliferum* (Hedw.) Grout
Elemento subboreale.
Sulle rocce detritiche ricoperte di terriccio, in fondo alla dolina maggiore.

- *Cratoneuron filicinum* (Hedw.) Spruce
Elemento temperato.
Sulle rocce del pianoro della grotta, vicino al corso del Rio dei Gamberi; su stillicidio alla testa della grotta.
- *Ctenidium molluscum* (Hedw.) Mitt.
Elemento temperato.
Sulle rocce ricoperte di terriccio, in fondo alla dolina maggiore.
- *Dichodontium pellucidum* (Hedw.) Schimp.
Elemento boreale-montano.
Sulla roccia, nel pianoro davanti alla grotta, vicino al corso del Rio dei Gamberi.
- *Eucladium verticillatum* (Brid.) Bruch & al.
Elemento submediterraneo-montano.
Su emergenze travertinose, nel pianoro davanti alla grotta.
- *Eurhynchium hians* (Hedw.) Sande Lac.
Elemento temperato.
Sulle rocce strapiombanti, presso l'ingresso della grotta.
- *Eurhynchium praelongum* (Hedw.) Bruch & al.
Elemento temperato.
Sulle rocce più asciutte, lungo la riva del Rio dei Gamberi.
- *Eurhynchium striatum* (Hedw.) Schimp.
Elemento suboceanico.
Sulle rocce strapiombanti presso l'ingresso della grotta.
- *Fissidens dubius* Beauvais
Elemento temperato-montano.
Sulle rocce alla testa della grotta (all'inizio della valle del Rio dei Gamberi).
- *Hookeria lucens* (Hedw.) Sm.
Elemento nord suboceanico-montano.
Sulle rocce detritiche ricoperte di terriccio, in fondo alla dolina maggiore, alla base di piantine di *Polytrichum formosum*.
- *Mnium stellare* Hedw.
Elemento boreale-montano.
Sulle rocce del pianoro presso l'entrata della grotta.
- *Orthothecium rufescens* (Brid.) Bruch & al.
Elemento boreale-montano/dealpino.
Sulle rocce alla testa della grotta (all'inizio della valle del Rio dei Gamberi); su emergenze travertinose.
- *Plagiomnium elatum* (Bruch & Schimp.) T.J. Kop.
Elemento boreale.
Sulle rocce del pianoro della grotta.
- *Plagiomnium rostratum* (Schrad.) T.J. Kop.
Elemento temperato.
Sulle rocce davanti alla grotta, vicino al corso del Rio dei Gamberi.
- *Plagiomnium undulatum* (Hedw.) T.J. Kop.
Elemento temperato.
Sulle rocce, detritiche o non, coperte di terriccio, in fondo alla dolina maggiore; sulle pietre del letto del Rio dei Gamberi.

- *Plagiothecium nemorale* (Mitt.) Jäggli
Elemento temperato.
Sulle rocce ricoperte di terriccio, in fondo alla dolina maggiore.
- *Polytrichum formosum* Hedw.
Elemento temperato.
Sulle rocce ricoperte di terriccio in fondo alla dolina maggiore.
- *Rhizomnium punctatum* (Hedw.) T.J. Kop.
Elemento nord-suboceanico.
Sulle rocce detritiche ricoperte di terriccio, in fondo alla dolina maggiore; anche su legno marcio.
- *Rhytidiadelphus loreus* (Hedw.) Warnst.
Elemento suboceanico-montano.
Sulle rocce ricoperte di terriccio, in fondo alla dolina maggiore.
- *Rhytidiadelphus triquetrus* (Hedw.) Warnst.
Elemento subboreale.
Sulle rocce ricoperte di terriccio, in fondo alla dolina maggiore.
- *Sphagnum squarrosum* Crome
Elemento temperato.
Sulle rocce ricoperte di terriccio, in fondo alla dolina maggiore.
- *Taxiphyllum wissgrillii* (Garov.) Wijk & Margad.
Elemento suboceanico.
Sulle rocce ricoperte di terriccio, davanti all'ingresso della grotta.
- *Thamnobryum alopecurum* (Hedw.) Gangulee
Elemento suboceanico-submediterraneo.
Sulle rocce, detritiche o non, del pianoro davanti all'ingresso della grotta; sulle pietre del letto del Rio dei Gamberi, alla sua testa.
- *Thuidium tamariscinum* (Hedw.) Bruch & al.
Elemento suboceanico.
Sulle rocce strapiombanti presso l'ingresso della grotta.
- *Tortella tortuosa* (Hedw.) Limpr.
Elemento boreale-montano.
Sulle rocce strapiombanti presso l'ingresso della grotta.

Considerazioni

Le osservazioni, che hanno avuto luogo nel biennio 1998-1999 e, in parte, nei primi mesi del 2000, hanno consentito l'individuazione di 13 specie di Epatiche e di 32 di Muschi: un rapporto più che soddisfacente fra i due gruppi di Briofite. (Si confronti ad esempio CORTINI PEDROTTI, 1996, per l'Italia e alcuni Paesi che si affacciano sul Mediterraneo). Gli elenchi pubblicati 63 anni fa da MORTON (1937), e relativi ai luoghi anche da noi esplorati, recano un numero inferiore di specie, che sono state quasi tutte ritrovate. Si sono aggiunte delle entità particolarmente interessanti, come ad esempio il muschio *Hookeria lucens*, specie settentrionale suboceanico-montana, che risulta inserita nella "Lista rossa delle Briofite d'Italia" (CORTINI PEDROTTI & ALEFFI, 1992). Essendo stata rinvenuta in una località non troppo lontana dalla linea di confine tra Italia e Slovenia, è abbastanza ragionevole presumere che possa essere scoperta in futuro anche in altre stazioni a condizioni ecologiche simili, situate però all'interno del territorio italiano. L'ultima segnalazione per la confinante regione Friuli-Venezia Giulia, sempre secondo la "Lista rossa", risalirebbe a GLOWACKI (1910).

Riguardo alla presenza di popolazioni di *Sphagnum squarrosum* è già stato accennato nella premessa. La prima segnalazione di questa interessante realtà risale praticamente a 70 anni addietro ad opera di IVIANI (1931). Lo Sfagneto, di estensione abbastanza ridotta, poggia sulla china di detriti rocciosi calcarei ricoperti di terra (qualche piantina di *Sphagnum squarrosum* è stata osservata pure su un tronco d'albero spezzato e marcescente), sulla destra dell'entrata della Grotta del Principe Ugo. Emergono dagli sfagni alcuni esemplari di *Athyrium filix-femina* e di *Gymnocarpium dryopteris*, felci che prediligono substrati poveri di calcare.

L'esame corologico ha dato i seguenti risultati percentuali, indicati nella sottostante Tabella I:

ELEMENTO COROLOGICO	MUSCHI	EPATICHE	BRIOFITE
Temperato	26,66		26,66
Sud temperato		2,22	2,22
Ovest temperato		4,44	4,44
Temperato-montano	2,22		2,22
Ovest temperato-montano		4,44	4,44
Boreale	4,44		4,44
Boreale-montano	6,66	2,22	8,88
Boreale-montano/dealpino	2,22		2,22
Subboreale	6,66	2,22	8,88
Subboreale-montano		4,44	4,44
Suboceanico-submediterraneo	2,22		2,22
Suboceanico	8,88		8,88
Nord suboceanico	2,22		2,22
Suboceanico-montano	2,22	4,44	6,66
Nord suboceanico-montano	2,22		2,22
Suboceanico-dealpino		2,22	2,22
Submediterraneo-montano	4,44		4,44
Oceanico-mediterraneo		2,22	2,22

Tab. I – Elementi corologici in percentuale sul totale delle Briofite elencate.

Dall'esame della Tabella I si deduce la netta prevalenza dell'elemento temperato s.l. (40%), seguito dall'elemento suboceanico s.l. (24,4%), dal boreale s.l. (15,6%) e dal subboreale (13,3%). Interessante è la presenza di un'epatica appartenente al gruppo oceanico-mediterraneo, gruppo che comprende specie di origine macaronesiana e atlantica, localizzate nelle gole strette e umide, ben protette dall'aridità estiva e poste a quote non troppo elevate (CORTINI PEDROTTI, 1996). Da sottolineare, viste le caratteristiche dell'habitat, la buona presenza di specie suboceaniche, di specie cioè assai esigenti in fatto di umidità.

Torna infine utile, per un migliore inquadramento fitogeografico delle specie incontrate, l'esame comparato dei valori degli indici ecologici proposti da DÜLL (1991). Sono qui di seguito registrati, dopo essere stati estrapolati dal lavoro di DÜLL consultato. Per *Cephaloziella baumgartneri* i valori non sono stati indicati in quanto la specie, nell'elenco di DÜLL, non compare. Gli altri punti di domanda, se accanto al numero attribuito, indicano comportamento ecologico non chiaro, se in sostituzione del numero vanno invece interpretati come impossibilità di attribuzione di un valore all'indicatore.

Spiegazione dei simboli

— L = *Luminosità*

1 Pianta di piena ombra; 2 Pianta a comportamento intermedio tra 1 e 3; 3 Pianta sciafila; 4 Pianta a comportamento tra 3 e 5; 5 Pianta prevalentemente sciafila; 6 Pianta a comportamento intermedio tra 5 e 7; 7 Pianta prevalentemente eliofila; 8 Pianta eliofila; 9 Pianta di piena luce.

— T = *Temperatura*

1 Pianta indicatrice di freddo intenso; 2 Pianta a comportamento intermedio tra 1 e 3; 3 Pianta indicatrice di freddo; 4 Pianta a comportamento intermedio tra 3 e 5; 5 Pianta indicatrice di calore moderato; 6 Pianta a comportamento intermedio tra 5 e 7; 7 Pianta indicatrice di caldo; 8 Pianta a comportamento intermedio tra 7 e 9; 9 Pianta indicatrice di caldo estremo.

— C = *Continentalità*

1 Pianta di tipo euoceanico; 2 Pianta di tipo oceanico; 3 Pianta a comportamento intermedio tra 2 e 4; 4 Pianta di tipo suboceanico; 5 Pianta a comportamento intermedio tra 4 e 6; 6 Pianta di tipo subcontinentale; 7 Pianta a comportamento intermedio tra 6 e 8; 8 Pianta di tipo continentale; 9 Pianta di tipo eucontinentale.

— M = *Umidità*

1 Pianta indicatrice di elevata aridità; 2 Pianta a comportamento intermedio tra 1 e 3; 3 Pianta indicatrice di aridità; 4 Pianta a comportamento intermedio tra 3 e 5; 5 Pianta indicatrice di media umidità; 6 Pianta a comportamento intermedio tra 5 e 7; 7 Pianta indicatrice di umidità; 8 Pianta a comportamento intermedio tra 7 e 9; 9 Pianta di stazioni bagnate o raggiunte da acqua corrente.

— R = *Reazione*

1 Pianta indicatrice di elevata acidità; 2 Pianta a comportamento intermedio tra 1 e 3; 3 Pianta indicatrice di acidità; 4 Pianta a comportamento intermedio tra 3 e 5; 5 Pianta indicatrice di media acidità; 6 Pianta a comportamento intermedio tra 5 e 7; 7 Pianta indicatrice di bassa acidità e bassa basicità; 8 Pianta a comportamento intermedio tra 7 e 9; 9 Pianta indicatrice di basicità e di calciofilia.

— Lif = *Forme di vita*

A = Idrofite, cioè a vita acquatica; C = Camefite, cioè svernanti sul substrato; E = Epifite, cioè crescenti su altre piante (alberi); H = Emicriptofite, cioè con gemme svernanti sulla superficie del substrato; T = Terofite, cioè a breve ciclo vitale e svernanti sotto forma di spora.

Dall'esame della Tabella II sono immediatamente possibili alcune osservazioni. Prevalgono nettamente le specie indicatrici di freddo (inversione termica delle doline) o di calore moderato e le indicatrici di umidità (la zona è particolarmente umida, oltre che per la conformazione che favorisce il ristagno di acqua, anche per la presenza di un torrente che l'attraversa). Quelle indicanti acidità da media ad elevata sono 11, quasi un quarto del totale. Questa concentrazione di entità acidofile si può probabilmente spiegare con la presenza di un complesso argillo-chimico saturato da ioni H^+ ovvero capace di trattenere solo pochi ioni metallici.

EPATICHE E MUSCHI	L	T	C	M	R	Lif.
<i>Blepharostoma trichophyllum</i>	5	3	6	6	3	C
<i>Cephaloziella baumgartneri</i>	?	?	?	?	?	?
<i>Chiloscyphus polyanthos</i> var. <i>pallascens</i>	5	3	6	8	7	C,A
<i>Cololejeunea calcarea</i>	4	3	4	7	9	C,H,(E)
<i>Conocephalum conicum</i>	7	3	6	7	7	H
<i>Frullania tamarisci</i>	7	3	4	4	5	C,H,E
<i>Lophocolea bidentata</i>	7	3	5	6	5	C
<i>Lophozia bantriensis</i>	5	2	6	8	8	C
<i>Pedinophyllum interruptum</i>	3	3	4	6	9	C
<i>Pellia endiviifolia</i>	?	4	5	8	9	H
<i>Plagiochila asplenoides</i>	4	4	5	6	6	C
<i>Scapania nemorea</i>	4	4	5	5	2	C
<i>Trichocolea tomentella</i>	6	4	4	8	6	C
<i>Amblystegium tenax</i>	?	?	5	8	6	C,A
<i>Anomodon viticulosus</i>	4	3	5	4	8	C,E
<i>Brachythecium rivulare</i>	?	3	5	7	5	C,A
<i>Calliergonella cuspidata</i>	8	3	5	7	7	C
<i>Campylium calcareum</i>	4	5	5	4	8	C
<i>Campylium stellatum</i> var. <i>protensum</i>	8	3	6	6	9	C
<i>Cinclidotus fontinaloides</i>	7	4	5	8	8	C,A
<i>Cirriphyllum piliferum</i>	7	3	6	5	6	C
<i>Cratoneuron filicinum</i>	7	?	5	7	7	C
<i>Ctenidium molluscum</i>	6	4	5	4	8	C
<i>Dichodontium pellucidum</i>	5	3	6	7	7	C,A
<i>Eucladium verticillatum</i>	5	7	5	7	9	C
<i>Eurhynchium hians</i>	7	4	5	5	7	C
<i>Eurhynchium praelongum</i>	6	4	5	6	5	C
<i>Eurhynchium striatum</i>	5	6	3	5	6	C,(E)
<i>Fissidens dubius</i>	?	4	5	4?	8	H
<i>Hookeria lucens</i>	2	3	3	7	6	H
<i>Mnium stellare</i>	4	3	6	5	7	H
<i>Orthothecium rufescens</i>	8	2	6	7	8	C
<i>Plagionnium elatum</i>	?	2	4	7	6	H
<i>Plagionnium rostratum</i>	4	3	5	6	8	H
<i>Plagionnium undulatum</i>	4	3	5	6	6	H,C
<i>Plagiothecium nemorale</i>	4	3	5	6	5?	H
<i>Polytrichum formosum</i>	4	2	5	6	2	H
<i>Rhizomnium punctatum</i>	3	3	4	6	4	H
<i>Rhytidiadelphus loreus</i>	4	3	4	6	3	C
<i>Rhytidiadelphus triquetrus</i>	7	3	6	4	5	C
<i>Sphagnum squarrosum</i>	5	?	5	7	3	C
<i>Taxiphyllum wissgrillii</i>	3	4	4	6	8	H
<i>Thamnobryum alopecurum</i>	4	4	4	6	7	C,A,(E)
<i>Thuidium tamariscinum</i>	4	4	4	6	4	C,(E)
<i>Tortella tortuosa</i>	5	?	6	4	8	C,(E)

Tab. II – Tabella degli indici ecologici secondo DÜLL.

Ringraziamenti

Un particolare ringraziamento va a Stojan Sancin che, con la consueta e puntuale cortesia, ha eseguito la traduzione del riassunto in lingua slovena fornendoci pure i numeri del Catasto Sloveno delle cavità qui considerate. Ringraziamo infine l'Inštitut za Raziskovanje Krasu di Postojna per averci gentilmente messo a disposizione i rilievi più aggiornati delle Zelške Jame.

BIBLIOGRAFIA

- ALPI GIULIE, IV, 1989, n. 3:39.
- AMANN J. & MEYLAN C., 1912 - *Flore des Mousses de la Suisse* - Imprimeries Réunies s.a. Lausanne.
- BENUSSI E., DOLCE S., 1995 - *Escursioni sul Carso triestino e sloveno* - Cierre Ediz., Verona: 124-135.
- BERTARELLI L.V., BOEGAN E., 1926 - *Duemila Grotte* - Ed. T.C.I., Milano, 1926: 350 e 694-695.
- BOEGAN E., 1928 - *Contributi sull'idrografia sotterranea della Venezia Giulia* - Le Grotte d'Italia, Anno II - N. 4 - ott.-dic.1928, Anno VII: 145-152.
- CODOGNO M. & DI MONTEGNACCO M.V., 1995 - *Studio briogeografico dell'Alta Valle del Torre (Prealpi Giulie)* - Gortania - Atti Museo Friul. di Storia Nat., 17(1995): 79-105.
- CORTINI PEDROTTI C. & ALEFFI M., 1992 - *Lista rossa delle Briofite d'Italia* - Estratto da: CONTI F., MANZI A. & PEDROTTI F., *Libro rosso delle piante d'Italia* - 559-637. W.W.F. Italia e S.B.I.
- CORTINI PEDROTTI C., 1996 - *Aperçu sur la bryogéographie de L'Italie* - Bocconea 5: 301-318.
- CRUM H., 1984 - *North American Flora-Sphagnopsida-Sphagnaceae, Series II, Part II* - The New York Botanical Garden.
- DÜLL R., 1983 - *Distribution of the European and Macaronesian Liverworts (Hepaticophytina)* - Bryolog. Beitr., 2: 1-115.
- DÜLL R., 1984 - *Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina), Part I.* - Bryolog. Beitr., 4: 1-113.
- DÜLL R., 1985 - *Distribution of the European and Macaronesian Mosses (Bryophytina). Part II.* - Bryolog. Beitr., 4: 114-232.
- DÜLL R., 1991 - *Valori degli indicatori ecologici per muschi ed epatiche* - Atti Congresso Internazionale di Briologia (L'Aquila, 15-26 luglio 1991): 69-91.
- FRAHM J.-P. & FREY W., 1992 - *Moosflora* - Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- FREY W., FRAHM J.-P., FISCHER E. & LOBIN W., 1995 - *Kleine Kryptogamenflora, Band IV, Die Moos- und Farnpflanzen Europas* - Gustav Fischer Verlag. Stuttgart.
- GLOWACKI J., 1910 - *Die Moosflora der Julischen Alpen* - Abh. Zool.-Bot. Ges. Wien 5: 1-48.
- GLOWACKI J., 1913 - *Ein Beitrag zur Kenntnis der Moosflora der Karstländer* - Izvestija muz. Društva. Z. Kranjsko "Carniolica" 4: 114-153.
- v. HOHNEL F., 1893-1894 - *Beitrag zur Kenntnis der Laubmoosflora der Küstenstriches vom Görzer Becken bis Skutari in Albanien* - Österr. Bot. Zeitschr. 43: 405-412; 44: 23-27.
- IVANCICH A., 1924 - *Briofite nuove per la Venezia Giulia* - Boll. Soc. Adriat. Sc. Nat. 28 (2): 323-325.
- IVANCICH A., 1926 - *La Flora cavernicola* - In : BERTARELLI L.V. - BOEGAN E.: *Duemila Grotte - Quarant'anni di esplorazione nella Venezia Giulia* - T.C.I.: 35-46.

- IVIANI A., 1931 - *Lo "Sfagneto" della Grotta del Principe Ugo* - Le Grotte d'Italia 5(4): 155-157.
- KERN F., 1896 - *Contribution à la flore bryologique de la péninsule de l'Istrie* - Rev. Bryol. 22: 34-35.
- KUNAVER P., 1966 - *Rakov Škocjan* - Kulturni in naravni spomeniki Slovenije - Ljubljana.
- LANDWEHR J., 1980 - *Atlas Nederlandse Levermossen* - Kon. Nederl. Natuurhist. Veren.
- LANDWEHR J., 1984 - *Nieuwe Atlas Nederlandse Bladmossen* - Thieme. Zutphen.
- LATZEL A., 1942 - *Die Grottenmoose von Postumia (Italien)* - Travaux bryologiques, 13(1), 66-70.
- LOITLESBERGER K., 1905 - *Zur Moosflora der österreichischen Küstlerländer* - Verh. Zool. -Bot. Ges. Wien 55: 475-489.
- MARTINČIČ A., 1968 - *Catalogus Florae Jugoslaviae - Bryophyta (Musci)* - S.A.Z.U. Ljubljana.
- MORTON F., 1935 - *Monografia fitogeografica delle voragini delle Grotte del Timavo presso San Canziano* - Alpi Giulie 36 (1): 6-55.
- MORTON F., 1936 - *Relazione sulla vegetazione delle doline del Carso triestino - I Comunicazione* - Alpi Giulie, 37(2): 57-20.
- MORTON F., 1937 - *Monografia fitogeografica delle voragini e doline nella regione carsica di Postumia. Parte I* - Le Grotte d'Italia 2 (2): 57-93.
- MORTON F., 1938 - *Monografia fitogeografica delle voragini e doline nella regione carsica di Postumia. Parte II* - Le Grotte d'Italia 2 (3): 65-81.
- PATON J.A., 1999 - *The Liverwort Flora of the British Isles* - Harley Books. Colchester.
- POLLI E., 1997 - *Distribuzione delle Filicales nelle cavità del Carso triestino* - Atti e Mem. Comm. Grotte "E. Boegan" 34: 101-117.
- POLLI E., SGUAZZIN F., 1998 - *Aspetti vegetazionali della Grotta Gigante (2 VG): le piante vascolari ed il componente briologico* - Atti e Mem. Comm. Grotte "E. Boegan" 35: 63-80.
- POLLI E., 1999 - *Storia delle ricerche speleobotaniche sul Carso classico* - Atti e Mem. Comm. Grotte "E. Boegan", 36 (1998): 27-42.
- PUTICK G., 1928 - *Contributi sull'idrografia sotterranea della Venezia Giulia* - Le Grotte d'Italia. Anno II - N. 4: 145-152.
- SAULI G., 1972 - *Dati floristici e microclimatici di un pozzo naturale carsico* - Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste, 28(1): 101-110.
- SAULI G., 1976 - *Il componente briologico delle associazioni vegetali del Carso triestino* - Atti Mus. Civ. Stor. Nat. Trieste, 29 (2): 55-68.
- SMITH A.J.E., 1978 - *The Moss Flora of Britain and Ireland* - University Press. Cambridge.
- SMITH A.J.E., 1990 - *The Liverworts of Britain & Ireland* - University Press. Cambridge.
- SOTTOCORONA U., 1899 - *La vallicola di S. Canciano in Selva (del Rak)* - Alpi Giulie, Anno IV, N.ro 3, Trieste: 39-40.
- SPOCKER R.G., 1928 - *Il Rio dei Gamberi nel Cavernone di Planina* - Le Grotte d'Italia, Anno II - N.4: 159-165.
- TOSCO U., 1957-58 - *Contributi alla conoscenza della vegetazione e della flora cavernicola italiana. I* - Le Grotte d'Italia, s.3, 2: 37-70.
- TOSCO U., 1959-60 - *Contributi alla conoscenza della vegetazione e della flora cavernicola italiana. II* - Le Grotte d'Italia, s. 3, 3: 43-86.
- WEISS E., 1920 - *Contributo alla briologia della Venezia Giulia* - Boll. Soc. Adr. Sc. Nat.: 27.
- WEISS E., 1932 - *Il genere Sphagnum* - Boll. Soc. Adr. Sc. Nat., 31, Trieste: LI.