

Atti e Memorie della Commissione Grotte "E. Boegan"	Vol. 41	pp. 121-139	Trieste, 15 giugno 2007
---	---------	-------------	-------------------------

ELIO POLLI (\*)

## **ASPETTI VEGETAZIONALI DEL "FONTANON DI GORIUDA" NELL'ALTA VAL RACCOLANA (ALPI GIULIE OCCIDENTALI – GRUPPO DEL CANIN)**

### **RIASSUNTO**

*Nel presente contributo vengono presi in considerazione gli aspetti speleovegetazionali del "Fontanon di Goriuda" (20/1 Fr), poderosa risorgiva che, con flusso perenne, sgorga alla q. di 868 m dal versante orografico sinistro dell'Alta Val Raccolana, presso la località di Sella Nevea (Massiccio calcareo-dolomitico del Canin, Alpi Giulie Occidentali) nel Comune di Chiusaforte, in provincia di Udine (Italia). Dopo una premessa sulla configurazione geomorfologia e climatica dell'ambiente, sulle indagini botaniche del territorio e sulle vicende storico-esplorative dell'ipogeo in oggetto, viene specificatamente analizzata la situazione vegetazionale che si sussegue nell'ampia caverna d'accesso, a partire dalla zona circostante sino al suo interno, ove la radiazione luminosa si attenua, smorzandosi del tutto. Vengono di conseguenza riportate le principali entità della flora vascolare che colonizzano le relative fasce di vegetazione (zone "liminare", "subliminare", "suboscura" ed "oscura") che si alternano nella galleria iniziale dell'ipogeo, lunga un'ottantina di metri e dall'andamento pressoché orizzontale. Ne vengono evidenziate quelle di più importante pregio botanico, influenzate dalle particolari locali condizioni meteorologiche. Si prospetta, nella parte conclusiva del lavoro, il quadro vegetazionale, con le specie di maggior rilievo, dell'ambiente circostante l'imponente cascata che il "Fontanon" determina più a valle, presso la località di "Pian della Sega".*

### **SUMMARY**

#### **VEGETATIONAL REMARKS ON THE RESURGENCE CAVE "FONTANON DI GORIUDA" IN THE RACCOLANA VALLEY (JULIAN ALPS, MT. CANIN)**

*The present work refers to the speleovegetation of the "Fontanon di Goriuda", a powerful resurgence which, with a perennial stream, gushes out at the altitude of 868 metres, from the left orographical slope of the High Raccolana Valley, nearby the locality of Sella Nevea (calcareous-dolomitic massif of Mt. Canin, Western Julian Alps) in the municipal land of Chiusaforte, province of Udine (Italy). After a previous statement on the geomorphological and climatic outline of the environment, on the botanical territorial research and the historical-explorative events of the investigated hypogeous, the vegetational situation is specifically analysed. It develops in the wide entry cave, from the surrounding zone to its inside, where the light weaks, quite damping. The most important taxa of the vascular flora colonizing the respective vegetation bands ("liminal", "subliminal", "subdark" and*

(\*) Commissione Grotte "Eugenio Boegan", Società Alpina delle Giulie, C. A. I., Via Donota 2, I-34121 Trieste, e-mail: epoll@katamail.com

“dark”) and alternating in the initial underground passage of the hypogeous, 80 metres long and with an almost horizontal course, are therefore reported. The botanically most valuable taxa, being under the influence of the local meteoroclimatic conditions, are underlined. In the final part of the work, the vegetational outlines, with the most important taxa of the environment surrounding the imposing cascade generated by the “Fontanon” while falling downhill, nearby the locality “Pian della Sega”, are pointed out.

## IZVLEČEK

### PRISPEVEK PRIKAZUJE SPELEOVEGETACIJSKE ZNAČILNOSTI IZVIRNE JAME «FONTANON DI GORIUDA».

*Gre za mogočen izvir s stalnim tokom na nadmorski višini 868 m na levi orografski strani zgornje doline Reklanice v bližini Nevejskega sedla (Kaninsko pogorje, Zahodne Julijske Alpe) v občini Chiusaforte (Kluže) v pokrajini Udine (Videm), Italia. Uvod opisuje geomorfologijo kraja, njegovo klimo, dosedanje botanične raziskave, ter zgodovino raziskav jame s posebnim ozirom na rastlinje, ki si sledi od velike vhodne votline do notranjih delov kjer naravna osvetlitev polagoma slabi, dokler ne popolnoma izgine. Delo opisuje glavne rastlinske vrste, ki se nahajajo v sledečih pasovih: osvetljen, delno osvetljen, skoraj temen in temen, ki si sledijo v vhodnem delu votline, ki je skupno dolg okoli osemdeset metrov in ki je v glavnem vodoraven. Predvsem so opisane botanično bolj zanimive rastline, ki so močno odvisne od lokalnih metereoloških in klimatskih razmer. V zaključku delo prikazuje splošen pogled na prisotno rastlinstvo v okolici mogočnega slapa, ki se nahaja pod »Fontanomom« v bližini kraja »Pian della Sega«.*

## Premesse

Scopo essenziale del presente contributo è quello di delineare gli aspetti vegetazionali dell'ambiente in cui si apre il “Fontanon di Goriuda” (Fr 1) e, in modo specifico, esaminare la flora che colonizza la singolare risorgiva, a partire dall'antro d'accesso (zona “liminare”) sino al tratto della galleria in cui s'attenuano del tutto le radiazioni luminose (zona “oscura”). Nella prima parte del lavoro vengono considerate le principali caratteristiche climatiche della zona. Successivamente sono descritti i limiti geografici e morfologici e le caratteristiche geologiche.

Viene fatto inoltre un riassunto generale delle principali esplorazioni speleologiche ed una descrizione dei principali sistemi sotterranei.

A conclusione del lavoro viene presa in considerazione la particolare situazione vegetazionale che si sviluppa nell'imponente antro del fontanone e che è influenzata dalla maestosa cascata.

## Cenni climatici del territorio

Pur tenendo conto delle marcate diversificazioni microclimatiche, il Massiccio del Canin, con la Val Raccolana a NW, si può inquadrare nella zona climatica prealpina “resiana”. Essa è caratterizzata da una temperatura media annua generalmente compresa fra gli 8° ed i 12°C. E ciò, sotto l'aspetto fitogeografico, fa rientrare tale territorio nel distretto “esalpico julico” o “esojulico” (POLDINI, 1989). Per la Val Raccolana, mentre il mese più freddo risulta gennaio con un valore medio mensile di 2,8°C, quelli più caldi si rivelano luglio ed agosto con valori medi mensili di 19,1°C.

Le elevate precipitazioni, che si aggirano dai 2800 ai 3200 mm annui, collocano tale territorio fra le zone a massima piovosità europea (GENTILI, 1964). Le punte più alte si registrano in corrispondenza della catena dei Monti Musi (3300 mm annui). Le precipitazioni di massima intensità avvengono in novembre ed in maggio-giugno, quelle minime sia in gennaio-febbraio che in luglio-agosto. La forte piovosità, dovuta alle particolari condizioni geografiche del territorio, compensa l'eccessiva permeabilità dei terreni di natura calcareo-dolomitica e così pure l'aridità superficiale, causata dall'azione costante dei venti e delle brezze. Tutto ciò trova qui un favorevole equilibrio per la flora e la vegetazione, comportando un notevole abbassamento dei limiti altimetrici (valutabile sui 400 m), cui concorrono pure l'alta nuvolosità e la conseguente scarsa eliofanìa. Il fenomeno dell'anomalo abbassamento dei limiti altimetrici non riguarda soltanto i vegetali, ma anche gli animali, quali ad esempio i Lepidotteri (MORANDINI, 1979).

Il limite orografico delle nevi perenni non corrisponde qui al loro limite climatico, ma è determinato dall'esposizione a nord, al riparo ed all'ombra di strapiombanti pareti. Queste circostanze hanno condizionato, per un lungo periodo di tempo, la conservazione dei ghiacciai. Tale situazione tuttavia, a causa dell'attuale evoluzione climatica, è in fase di evidente mutamento, soprattutto in questi ultimi decenni, per cui i ghiacciai vanno progressivamente riducendosi sia in estensione che in spessore; appaiono inoltre singolari per la bassa quota (2200 m) cui fondono le loro fronti.

Il ghiacciaio del Canin, il più orientale di quelli italiani e di tutto l'arco alpino, è stato palestra di osservazioni e di studi per tre generazioni di geografi friulani: Savorgnan di Brazzà (1852-1905), Olinto Marinelli (1874-1926), Giovan Battista De Gasperi (1892-1916), Egidio Feruglio (1897-1954) e Ardito Desio (1897-2001).

### **Limiti geografici e morfologici**

Il Fontanon di Goriuda sgorga, alla quota di 868 m, dal versante orografico sinistro dell'Alta Val Raccolana, a settentrione del gruppo del Monte Canin. Tale massiccio, che presenta una direzione generale secondo E – W e che culmina nel Canin Alto (2587 m), appartiene al sistema delle Alpi Giulie Occidentali. Esso consiste in una potente massa calcareo-dolomitica delimitata a nord dalle valli fluvio-glaciali del torrente Raccolana, a nord-est dal Rio del Lago, ad est dal torrente Coritenza (Koritnica), a sud dal corso dell'Isonzo, a sud-ovest dal torrente Resia e ad ovest dal fiume Fella. Lungo la linea di cresta principale decorre il confine di Stato con la Repubblica di Slovenia.

La successione stratigrafica della compagine, costituita quasi esclusivamente da termini mesozoici (Triassico sup., Giurassico e Cretacico sup.), mette in evidenza uno spessore complessivo superiore ai 5000 m. Lungo il limite geografico settentrionale, ove peraltro si manifestano alcuni complessi eruttivi, vi figurano pure sedimenti del Permico sup. (Calcarea a *Bellerophon*). Sono pure presenti, in limitati affioramenti, depositi quaternari (morene, detriti di falda e alluvioni).

Nelle zone dell'altipiano, ove hanno sede i principali fenomeni carsici superficiali e profondi (campi carreggiati, vasche di corrosione, solchi di dissoluzione, crepacci, "glaz-zèris", imbuti assorbenti, pozzi, abissi, meandri, sifoni e laghi sotterranei), affiorano estesamente le formazioni "calcaree del Dachstein" (Norico-Retico, 200 milioni di anni, con potenza superiore ai 900 m e ad alto grado di solubilità), coperte a tratti da lembi calcarei giurassici e cretacicci. Il complesso carbonatico poggia su un potente zoccolo di Dolomia Principale del Norico (Triassico sup.), rappresentata da una "facies" di dolomia cristallina e calcari dolomitici grigio-chiari. Tale "facies" è messa alla luce, a quota inferiore, dall'incisione del Canale di Raccolana. Le formazioni più diffuse sono quelle dolomitiche:

costituiscono infatti alcuni dei maggiori rilievi delle Alpi Giulie Occidentali, quali il Mangart (2677 m) e lo Jof di Montasio (2753 m). La zolla carbonatica risulta inoltre suddivisa in due monoclinali: quella settentrionale - cui corrispondono le zone di altipiano presenti nel versante italiano del massiccio - con direzione E-W ed immersione a nord e quella meridionale a sud.

L'altipiano compreso fra il Monte Sart (2324 m) ed il Poviz (1978 m) è invece costituito da una grande piastra di calcari del Lias inferiore e medio (potenza di 120 m), molto più compatti e di formazione più recente; sono rappresentati da rocce generalmente consistenti, bianche, grigiastre e rosate, in più punti magistralmente cesellate dall'erosione. Si tratta di un ambiente carsico d'alta quota, esasperato nell'aridità e nell'intensità dei fenomeni superficiali ed ipogei al cui sviluppo dovrebbe aver contribuito, in una certa misura, l'ultima glaciazione würmiana.

### **Esplorazioni speleologiche nel territorio**

Nel massiccio del Canin, una delle zone carsiche europee di maggior rilevanza, sono state esplorate oltre 1000 cavità. Alcune di esse, classificate come grotte di "tipo alpino" e che superano i 900 m di profondità, devono la loro conformazione ad una serie di fenomeni, legati alla presenza di ghiaccio e neve. In effetti, le lingue di ghiaccio, all'interno delle grotte, hanno trasportato grandi quantità di detriti a notevoli profondità. In un secondo tempo l'azione dei ghiacciai, erodendo il fondovalle, ha tagliato i fianchi della montagna, portando alla luce cavità che prima erano celate all'interno dei complessi montuosi. A tali fenomeni è in particolare ricollegabile il Fontanon di Goriuda, dal quale il flusso acqueo erompe da un antro posto ad una quota visibilmente più elevata dell'attuale fondovalle.

L'esplorazione speleologica nel massiccio del Canin iniziò, sotto l'aspetto prettamente pionieristico, alla fine dell'Ottocento. Dal 13 al 15 agosto del 1888 il goriziano Carlo Seppenhofer (appartenente alla Società Alpinisti Triestini) salì sul Canin, assieme a tre consoci di Trieste e di quattro della S.A.F. di Udine. Nel passo della relazione in cui viene descritto il Fontanon di Goriuda, Seppenhofer ricorda che *"il nominato Fontanone è alimentato dai ghiacciai del Canin e l'acqua ne è frigidissima"*.

In modo più organico, l'esplorazione speleologica nel territorio si sviluppò ai primi del Novecento (1910-1915) con le ricerche di Giovan Battista de Gasperi, il primo a scandagliare, sul Col delle Erbe e sul Foran del Muss, una decina di pozzi naturali. Va successivamente ricordato Franco Anelli (1899-1977) che vi rilevò alcuni crepacci di profondità superiore ai 20 m. Lo scoppio della Prima Guerra Mondiale fece cessare del tutto le esplorazioni a carattere speleologico nella zona. Esse ripresero soltanto negli Anni Sessanta, soprattutto al fine di individuare gli accessi di quelle cavità che rifornivano di acqua le poderose risorgive a valle. Fu così che nel 1963 la Commissione Grotte "Eugenio Boegan", della Società Alpina delle Giulie, iniziò una avventura esplorativa che condusse alla scoperta di un sistema carsico eccezionalmente sviluppato con abissi complessi, grandi profondità ed enormi sviluppi di gallerie. Tra questi l'abisso Gortani con una profondità di 935 metri.

Ricerche ed esplorazioni, effettuate in tempi successivi e che si protrassero sino a quelli attuali, hanno consentito di individuare una fittissima rete di inghiottitoi, abissi, pozzi, voragini e cavità, situate tutte fra i 1800 ed i 2000 m d'altitudine. Esse drenano le acque piovane o di fusione delle nevi, convogliandole nelle sorgenti che caratterizzano la Val Raccolana, circa 1000 m più in basso. Il complesso più importante in oggetto è quello del Col delle Erbe (1988 m).

Il "Complesso del Col delle Erbe" (con un'estensione globale di 38209), include - fra quelli più rilevanti - l'abisso Gianni Venturi, l'Abisso Enrico Davanzo, l'Abisso Marino Vianello e il già citato Abisso Michele Gortani.

Di particolare rilievo risulta anche il “Complesso del Foran del Muss”. Esteso per 18000 m e profondo al massimo 1100 m, comprendente molti abissi e pozzi, fra i quali l’Abisso Emilio Comici, l’Abisso Giovanni Mornig, l’Abisso Carlo Seppenhofer e la Grotta Dobra Picka.

A questi due complessi si aggiungono, per la loro importanza, quelli del Col Sclaf, delle Casere Goriuda, del Paolo Fonda-Laricetto e del Bila Pec.

Vanno ancora segnalati sul Massiccio, fra quelli più conosciuti e di maggior spicco, gli abissi: Led Zeppelin, Prez, Martini, Boegan, De Gasperi e Picciola.

In tempi recenti sono stati esplorati ulteriori ipogei, anche nell’area situata sul versante sloveno, il più profondo dei quali, l’abisso Ceki, giunge alla profondità di – 1370 m.

Poiché le esplorazioni degli ambienti ipogei sono tuttora in atto, con l’individuazione - relativamente agevolata dalla rapida fusione di numerosi nevai presenti sul fondo di pozzi e doline - di altre importanti cavità, si può affermare come il Canin costituisca attualmente una delle più rilevanti ed interessanti aree speleologiche esistenti, sia per l’aspetto geomorfologico che da un punto di vista strettamente applicato (risorgive e risorse idrogeologiche).

La struttura del Canin presenta infatti nove importanti sorgenti perenni di varia portata ed una serie di sorgenti temporanee con funzione di troppo pieno.

Esistono anche delle risorgenze in sub-alveo e la maggior parte di queste è situata presso la Valle di Rio del Lago e la Val Raccolana.

Limitatamente all’area nord occidentale del massiccio, un complicato sistema di reticoli carsici, dello sviluppo di una cinquantina di chilometri, drena le acque soprattutto verso il Fontanone di Goriuda.

Il rilevamento dei livelli di gallerie con il riconoscimento delle morfologie freatiche abbandonate ha consentito di mettere in evidenza, per questa area, la presenza di più livelli fondamentali, livelli che sono relativi ad altrettanti stadi di incarsimento e di abbassamento progressivo della falda idrica..

### **Indagini botaniche nel territorio**

Nel Friuli, le prime esplorazioni botaniche si ebbero a partire dalla metà del XV secolo: fra i precursori si segnalano soprattutto Pier Andrea Mattioli (1501-1577) e Antonio Micheli (1679-1737). Eseguite con basi scientifiche attendibili, le indagini iniziarono soltanto dopo la metà del 1700 e, fra i vari botanici e naturalisti, sono da citare il modenese Giovanni Girolamo Zannichelli (1662-1729), il veronese Pietro Arduino (1729-1805), Giovanni Antonio Scopoli (1723-1788), il pontebbano Giovanni Marsili (1727-1795), il gesuita Francesco Saverio de Wulfen (1728-1805), il bretone Balthasar Hacquet (1739-1815), il marchese di Francia Palamede de Suffren (nato a Chalons nella prima metà del XVIII sec.), il gradiscano Giovanni Brignoli di Brunhoff (1774-1857), l’abate Leonardo Brumati (1774-1855), l’udinese Giuseppe Carlo Cernazai (1773-1849), il padovano Giovanni Mazzuccato (1787-1814), l’abate Giuseppe Berini (1746-1831), il parroco di Amaro Leonardo Antonio Morassi (1809-1863), Otto Sendter (1813-1859), Muzio Giuseppe Spirito de Tommasini (1794-1879) e Vincenzo Manzini (1859-1961). Fra gli altri naturalisti, con vocazione prettamente botanica, vanno ancora citati Adriano Fiori, A. Cohors, G. Tacconi e Camillo Marinoni. È da ricordare pure il triestino Carlo de’Marchesetti (1850-1926) che effettuò alcune escursioni botaniche sulle Prealpi Giulie, pubblicandone i resoconti.

Più in particolare, fra gli indagatori botanici della Val Raccolana e del massiccio del Canin, vanno cronologicamente menzionati il farmacista udinese Francesco Comelli (1793-1852), il dignanese Giulio Andrea Pirona (1822-1895), Antonio Kerner von Ma-

rilaun (1831-1898), il veneziano Ettore De Toni (1858-1925) ed Otto (Ottone) Penzig (1856-1929).

E proprio quest'ultimo botanico, affiliato all'Università di Genova, ebbe l'opportunità di soggiornare per parecchie settimane a Chiusaforte ed a Nevea alla fine del 1800. Poté di conseguenza raccogliere un cospicuo numero di piante (555 *taxa*), tanto da consentirgli di compilare, nel 1894, una Flòrula della Valle di Raccolana. Olinto Marinelli (1874-1926), ispiratore della fondazione del Circolo Speleologico di Udine) vi aggiunse, al nome scientifico delle singole piante ed ov'era possibile, quello volgare. Utilizzò, a tale scopo, il "*Florae forojuliensis Syllabus*" (pubblicato nel 1855 e contenente oltre 2064 Fanerogame delle Prealpi Giulie) del dignanese Giulio Andrea Pirona (1822-1895), unitamente al Dizionario Friulano e ad altri contributi.

All'inizio del 1900, e precisamente fra il 1905 ed il 1906, un notevole impulso alle ricerche botaniche del territorio venne fornito da Luigi (1850-1908) e Michele Gortani (1883-1966) con la pubblicazione della loro "Flora Friulana". A quest'ultima vennero successivamente aggiunte numerose note: nel 1924-25 da parte di Giovanni Marinelli e nel 1981 ad opera di Giovanni Fornaciari (1907-1991). Quasi contemporaneamente, l'arteniese Giovanni Crichiutti (1863-1923) pubblicava la "Florula della Valle di Raccolana e del gruppo del Monte Canin", frutto di varie erborizzazioni effettuate, nel corso del 1904-1905, in prevalenza sul versante settentrionale del Massiccio.

A partire dagli anni sessanta, il territorio in oggetto è stato pure variamente considerato dagli studiosi dell'Istituto di Botanica dell'Università di Trieste, in particolare da Duilio Lausi, Sandro Pignatti e Livio Poldini. Fra i contributi relativamente recenti e significativi, vanno ancora segnalati quelli di Paolo Paiero, di U. Wolf, di F. Černic, di Paolo Londero, di Fabrizio Martini, di Walter Simonetti e di Giuliano Mainardis. Fra gli studiosi di altre nazionalità sono da citare, per i loro originali contributi in merito, gli sloveni Ernest Mayer, L. Marinček e Tone Wraber nonché l'austriaco Helmut Melzer.

## **Il Fontanon di Goriuda e le relative vicende storico-esplorative**

Il Fontanon di Goriuda (Fig 1), situato al contatto fra la formazione della "Dolomia Principale" e quella calcarea del "*Dachstein*", è una poderosa risorgiva perenne di portata variabile, che consente alle acque del sovrastante altipiano del Canin di riaffiorare nella Val Raccolana. Lo alimentano le acque di precipitazione e quelle di fusione delle nevi e dei ghiacciai di due conche: quella più alta, situata fra il Bila Pec (2146 m), il M. Canin (Alto Visoki, 2587 m) e la Sella di Grubia (Peravo, 2040 m), e quella più bassa del Foran del Muss (1800 m), percorsa dal Sentiero Segnavie CAI N. 645.

L'ingresso della scaturigine – classificabile quale sorgente di emergenza carsica di interstrato - già segnato sulla Tav. I. G. M. "M. Canin" (1910) e noto da tempo ai ricercatori del C. S. I. F., non risultava tuttavia indagato, neppure in parte, sino agli Anni '60.

Con il delinarsi dell'importanza dell'imponente fenomeno speleologico del sovrastante altipiano, la Commissione Grotte "E. Boegan" avviò nel 1959 le esplorazioni nella risorgiva, il cui primo tratto è rappresentato da una galleria d'interstrato, ad andamento diritto e con la volta piatta, lunga circa 80 m, alta 3 m e larga dai 4 ai 6 m, completamente occupata dal corso d'acqua.

Le esplorazioni successive, che proseguono tuttora, hanno permesso alla CGEB di raggiungere notevoli risultati nonostante le difficoltà incontrate nel superamento dei sifoni.

Ad oggi la risorgiva è stata esplorata per uno sviluppo di 434 m ma non si escludono ulteriori possibilità di avanzamento.



Fig. 1 – Fontanon di Goriuda: al confine fra la fascia “liminare” e quella “subliminare”. Nella semioscurità, alla piante vascolari subentrano, quasi incontrastate, le Briofite. (Foto Elio Polli)

Sempre nell’ambito delle ricerche sulla circolazione idrica sotterranea della zona, esperimenti effettuati con l’immissione della fluoresceina accertarono nel 1968 la continuità delle acque che scorrono nell’Abisso Boegan con il Fontanon di Goriuda, (separati da 500 m di dislivello) ma non con quelle del versante di Plezzo. Analoghe indagini, effettuate nel Gortani l’anno successivo, dettero esito negativo. Una segnalazione da parte di speleologi jugoslavi prospettava la possibilità di una comunicazione tra il Gortani e le risorgenti della Conca di Plezzo sul versante est del Canin. Vennero di conseguenza ripetuti gli esperimenti nel corso di una spedizione effettuata nell’agosto del 1972, con risultati che si rivelarono positivi per il Fontanon.

### **Analisi delle fasce di vegetazione che si susseguono nella risorgiva**

Riferendosi al Progetto Cartografico Europeo (EHRENDORFER F. & HAMANN U., 1965), la zona del Fontanon di Goriuda rientra nell’Area di base 96/46 (“Monte Canin”). L’ambiente in cui si apre la cavità è contraddistinto da una faggeta altimontana a dentarie (*Dentario pentaphylli-Fagetum* MAYER ET HOFMANN 69), che subentra a quella submontana a primula e ad orchidee (*Hacquetio epipactido-Fagetum* KOSIR 62), presente a quote inferiori.

L’*Abieti-fagetum*, l’associazione arborea più ipsofila delle nostre Alpi e che conclude di norma la vegetazione arborea, è caratterizzata, come in tutte le faggete d’alta quota, dall’abbondanza delle megaforie, specie solitamente presenti in ambienti freschi e umidi, su suoli ricchi di nitrati. Fra queste, si segnalano *Adenostyles alliariae/alliariae*, *Cicerbita alpina*, *Saxifraga rotundifolia/rotundifolia* e *Doronicum austriacum*.

Salendo lungo il Sentiero N. 645, in direzione del Fontanon di Goriuda e che, proseguendo, porta alle Casere Goriuda di Sotto e di Sopra (q. 1404 m), la vegetazione, oltre



Fig. 2 – La rigogliosa e varia vegetazione che si sviluppa sugli esuberanti massi, lungo le umbratili cenge e negli umidi anfratti delle stillanti pareti che immettono nell'antro d'accesso del Fontanon. (Foto Elio Polli)

che da *Fagus sylvatica/sylvatica* dominante, è costituita da varie specie, fra le quali si possono individuare *Aruncus dioicus*, *Daphne mezereum*, *Hacquetia epipactis*, *Hepatica nobilis*, *Oxalis acetosella*, *Veronica urticifolia*, *V. chamaedrys/chamaedrys*, *Lamium montanum* (= *L. galeobdolon*), *Vincetoxicum hirundinaria/hirundinaria*, *Galium odoratum*, *Neottia nidus-avis*, *Dactylorhiza fuchsii/fuchsii*, *Erica carnea/carnea*, *Geranium robertianum/robertianum*, *G. phaeum/phaeum*, *Homogyne sylvestris*, *Rhododendron hirsutum*, *Thalictrum aquilegifolium/aquilegifolium* e *Laburnum alpinum*.

### Flora e vegetazione dell'antro d'accesso

1 - Zona circostante l'ingresso - La vegetazione arboreo-arbustiva risulta qui (Foto 2) essenzialmente costituita da *Fagus sylvatica/sylvatica*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia/aucuparia*, *Laburnum alpinum*, *Aruncus dioicus*, *Clematis alpina/alpina*, *Rhododendron hirsutum*, *Rosa pendulina* e *Rubus idaeus*. Sporadicamente è pure presente *Ostrya carpinifolia*, salita da quote più basse. Nello strato erbaceo, fra le specie più caratteristiche, si sviluppano *Daphne mezereum*, *Chaerophyllum hirsutum/hirsutum*, *Angelica sylvestris*, *Cirsium erisithales*, *Campanula trachelium/trachelium*, *Geranium robertianum/robertianum*, *G. macrorrhizum*, *Lunaria rediviva*, *Aconitum lycoctonum/lycoctonum*, *Gentiana asclepiadea*, *Epilobium montanum*, *Aposeris foetida*, *Lamium flavidum*, *Senecio nemorensis* (= *S. fuchsii*). Nell'ambito delle Pteridofite, relativamente diffuse appaiono *Asplenium trichomanes*, *Cystopteris fragilis* e *Polystichum aculeatum*.

Negli anfratti rocciosi e sulle cenge delle pareti, situate soprattutto sulla sinistra dell'ingresso della caverna d'accesso, si sviluppano numerose specie, appartenenti al rupi-



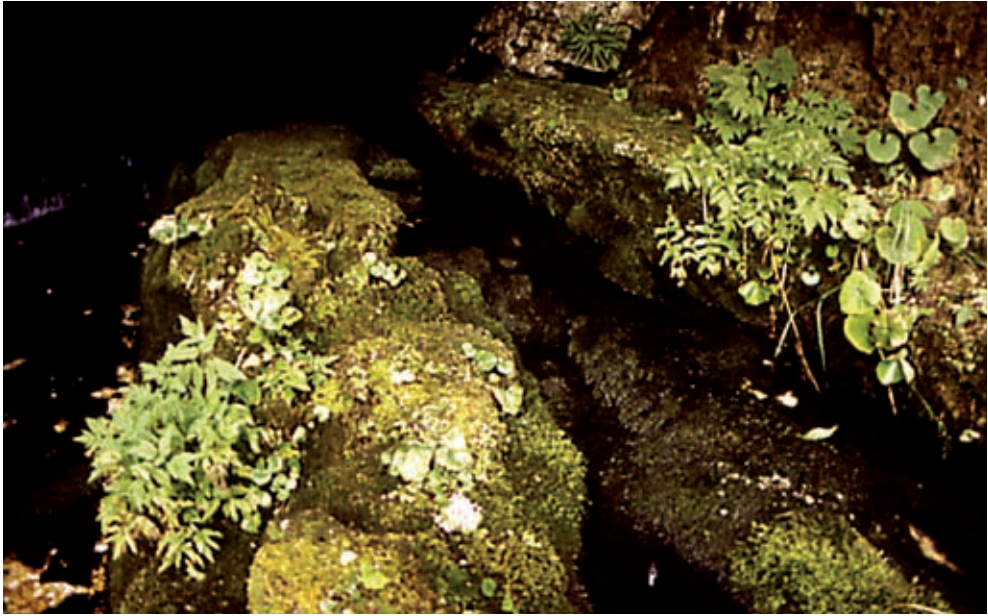


Fig. 3 – Nella rigogliosità della vegetazione che si sviluppa all’ingresso del Fontanon primeggiano, nell’accentuata luminosità, *Chaerophyllum hirsutum/hirsutum*, *Viola biflora/biflora*, *Veronica urticifolia*, *Betonica alopecuros* e l’ubiquitario *Asplenium trichomanes* qui frammisto ad *A. viride*. (Foto Elio Polli)

colo *Spiraeo-Potentilletum caulescentis* POLDINI 73, cenosi generalmente legata alle pareti calcaree e che, considerata la sua notevole termofilia, può scendere a quota anche molto modeste (200-300 m) e raramente spingersi oltre i 1500-1800 m d’altitudine. Oltre a quelle caratteristiche della cenosi (*Spiraea decumbens/decumbens*, scoperta sul M. Amariana da Balthasar Hacquet e *Potentilla caulescens/caulescens*), si rinvencono qui altre specie che, in alcuni casi, provengono da formazioni limitrofe. Fra le entità presenti vanno citate *Physoplexis comosa*, *Aster bellidiastrum*, *Aquilegia einseleana*, *Anemone trifolia*, *Phyteuma scheuchzeri/columnae*, *Pinguicola alpina*, *Kernera saxatilis/saxatilis*, *Rhamnus pumilus*, *Campanula carnica/carnica*, *Erica carnea/carnea*, *Cystopteris fragilis*, *C. regia*, *Gymnocarpium robertianum*, *Adenostyles glabra/glabra*, *Viola biflora*, *Silene pudibunda*. Un’evidente nicchia ospita *Geranium macrorrhizum*, *Gymnocarpium robertianum*, *Mycelis muralis*, *Viola biflora*, *Valeriana elongata*, *V. saxatilis*, *Angelica sylvestris*, *Carex mucronata*, *Sesleria caerulea/caerulea*, *S. varia*, *Globularia cordifolia/cordifolia*.

Nelle immediate adiacenze, oltre alle precedenti specie, si possono ancora riconoscere *Rhamnus pumila*, *Pinguicola alpina*, *Tofieldia calyculata*, *Kernera saxatilis/saxatilis*, *Aquilegia einseleana*, *Saxifraga rotundifolia/rotundifolia*, *S. incrustata*, *Aster bellidiastrum*, *Daphne mezereum*, *Peucedanum verticillare*, *Valeriana elongata*, *V. saxatilis*, *V. wallrothii*, *Paederota lutea*, *Moehringia muscosa*, *Gentiana asclepiadea*, *Cyclamen purpurascens/purpurascens*, *Gymnocarpium robertianum*, *Polystichum aculeatum*, *Carex mucronata*, *Asplenium trichomanes* e *A. viride*.

Sulla roccia sovrastante il portale d’accesso spicca ancora *Potentilla caulescens/caulescens* cui s’aggrega *Valeriana saxatilis*. Sull’evidente gradino roccioso, situato pochi metri davanti all’ingresso, trovano un ottimale *habitat* di sviluppo *Veronica urticifolia*,



Fig. 4 – L'esteso antro, che si evolve nella zona retrostante la maestosa cascata, ospita una variegata e lussureggiante vegetazione dai connotati prettamente igrofilii. (Foto Elio Polli)

*Adenostyles alliariae/alliariae*, *Viola biflora*, *Poa bulbosa*, *Saxifraga rotundifolia/rotundifolia*, *Saxifraga stellaris/robusta*, *Petasites albus* e varie specie di *Hieracium* fra cui *H. porrifolium*.

2 - Zona “liminare” – Entrando nell’atrio (imboccatura di 6 x 8 m) si avverte immediatamente come le condizioni microclimatiche mutino rispetto a quelle esterne: la temperatura diminuisce rapidamente e l’umidità aumenta vistosamente. Nei primi 5-6 m, ove nel corso della giornata le radiazioni luminose riescono ancora a penetrare in varia misura a seconda delle stagioni, si sono insediate *Betonica alopecuros*, *Chaerophyllum hirsutum/hirsutum*, *Geranium macrorrhizum*, *Thalictrum aquilegifolium/aquilegifolium*, *T. minus/minus*, *Mycelis muralis*, *Veronica urticifolia*, *Pinguicula alpina*, *Viola biflora* (Foto 3). Fra le Pteridofite, si segnala qui la buona presenza di *Asplenium viride* e *Gymnocarpium robertianum*. Fra le Briofite, prevale *Conocephalum conicum*.

3 - Zona “subliminare” – Ancora più all’interno, dai 6 ai 10 m, ove le Briofite iniziano ad avere una netta preminenza, si spingono ancora *Veronica urticifolia*, *Chaerophyllum hirsutum/hirsutum*, *Asplenium viride*, *Viola biflora*, *Aconitum degeni/paniculatum*, *Asplenium trichomanes*, *Adenostyles alliariae/alliariae*, *Mycelis muralis* (4 -5 m) ed *Urtica dioica*.

Sul marcato ripiano, che decorre a destra della caverna, si sviluppa in modo ottimale *Arabis alpina/alpina*. Alcuni massi, sparsi lungo il flusso acqueo della risorgiva, ospitano *Asplenium trichomanes* e *Cystopteris fragilis*.

Si possono identificare in questo ambiente alcune Briofite appartenenti ai generi *Distichium*, *Eurynchium* e *Mnium*.

4 - Zona “suboscura” – In questa zona, che si addentra dai 10 ai 40 m all’interno e nella quale l’illuminazione progressivamente va a smorzarsi, la vegetazione a carattere vascolare è costituita da poche specie. Sui massi emergenti e sulle pareti delimitanti la cavità si sviluppa ancora qualche rara fronda di *Cystopteris fragilis* e di *Asplenium viride*. Una drastica rarefazione avviene per le specie presenti nelle precedenti zone, per cui solo sporadicamente, nei siti loro maggiormente consoni, si sono insediate ancora *Arabis alpina/alpina* e *Chaerophyllum hirsutum/hirsutum*.

5 - Zona “oscura” – Comprende la parte terminale della galleria, a partire dai 40 m dall’ingresso. Sono scomparse del tutto le piante vascolari ed è possibile individuare soltanto alcune briofite. Patine algali (*Cianoficeae*), di aspetto viscido o gelatinoso, costituiscono, assieme ai Cianobatteri, i colonizzatori primari di tali substrati.

### Aspetti vegetazionali della cascata del “Fontanon di Goriuda”

La maestosa ed imponente cascata (Fig. 4), che il Fontanon determina 170 m più a valle alla quota di 700 m, mette in evidenza un interessante e rigoglioso ambiente vegetazionale. Spettacolare per l’enorme portata, soprattutto durante la fase del disgelo, essa si delinea improvvisamente sulla destra della strada, costruita nel 1933 e che, dopo aver attraversato più volte il torrente Raccolana, risale fra incombenti versanti dirupati, incisi da profonde gole, giungendo in località “Pian della Sega” (685 m).

L’ampio riparo sotto roccia retrostante la cascata, circondato da una faggeta termofila a carattere submontano (*Hacquetio epipactido-Fagetum* KOSIR 62), è stato catastato (Fr 1724) il 10 luglio 1978 da Umberto Mikolic (GSSG).

L’ingresso, dalle dimensioni di 56 x 15 m, consente di accedere ad un vano avente uno sviluppo massimo di 14,5 m. Ad un attento esame del sito, si possono in realtà individuare tre flussi acquei che convogliano il loro contributo nel bacino sottostante. Il più occidentale di essi non precipita dalla parete sovrastante la cavità, ma da un foro della volta. Tutte le acque, provenienti da tali flussi, si raccolgono in un pittoresco laghetto, distante poche decine di metri a nord dell’imponente antro.

Per la situazione topo- e microclimatica che si determina nell’ambiente limitrofo, ed in particolare nella parte dell’antro compresa fra il flusso acqueo e la retrostante zona stillicidiosa, il sito mette in evidenza una vegetazione dai connotati marcatamente igrofilo, con valori molto elevati d’umidità.

Nell’ambiente circostante lo specchio d’acqua la vegetazione, piuttosto varia e rigogliosa, è costituita da numerose entità fra cui prevalgono, nella fascia arboreo-arbustiva, *Acer pseudoplatanus*, *Salix appendiculata*, *Salix caprea* ed *Aruncus dioicus*. In quella erbacea si sviluppano, fra le specie più evidenti, *Chaerophyllum hirsutum/hirsutum*, *Crepis paludosa*, *Cerastium fontanum*, *Laserpitium peucedanoides*, *Lamium montanum*, *L. maculatum*, *Saxifraga rotundifolia/rotundifolia*, *Aconitum lycoctonum/lycoctonum*, *A. degenti/paniculatum*, *Epilobium montanum*, *Adenostyles glabra/glabra*, *Campanula carnica/carnica*, *Crepis pyrenaica* (= *C. blattarioides*), *Molopospermum peloponnesiacum/bauhinii*, *Luzula nivea*, *Geranium robertianum/robertianum*, *G. macrorrhizum*, *Heracleum sphondylium/sphondylium*, *Erica carnea/carnea*, *Phyteuma scheuchzeri/columnnae*, *P. spicatum* s. l., *Galium mollugo* (aggr.), *Elymus caninus* v. *caninus* (= *Agropyron caninum*), *Hieracium* sp. e *Festuca* sp.

Le pareti dell’antro presentano numerose nicchie ed anfratti di varie dimensioni, sottoposti quasi tutti ad intenso stillicidio. In tale ambito, ove l’umidità assume spesso valori prossimi alla saturazione, si sviluppano *Physoplexis comosa*, *Potentilla caulescens/caulescens*, *Adenostyles alliariae/alliariae*, *Saxifraga rotundifolia/rotundifolia* (Tav. 1), *S. stella-*

ris, *S. cuneifolia/robusta*, *S. burserana*, *S. caesia*, *Geranium robertianum*, *G. macrorrhizum*, *Chaerophyllum hirsutum/hirsutum*, *Veronica urticifolia*, *Thalictrum aquilegifolium/aquilegifolium*, *Potentilla caulescens/caulescens*, *Aquilegia einseleana*, *Luzula nivea*, *Silene pusilla/pusilla*, *Valeriana saxatilis*, *Angelica sylvestris*, *Heracleum sphondylium*, *Mycelis muralis*, *Epilobium montanum*.

Fra le Pteridofite che colonizzano l'ambiente, si segnalano *Asplenium trichomanes*, *A. viride*, *Cystopteris fragilis* (poco diffusa all'esterno dell'antro) e *Gymnocarpium robertianum* cui s'aggregano *Dryopteris filix-mas* ed il più raro *Blechnum spicant*.

Nella stagione invernale la cascata costituisce un esemplare sito d'arrampicata su ghiaccio.

\* \* \*

Nella Val Raccolana affluiscono altre risorgive perenni: fra quelle più significative si ricorda il Fontanòn di Vandul (Fontanòn dei Piani, "La Fontana", 21/160 Fr, q. 705 m), scavato negli strati della Dolomia principale (Calcarei dolomitici del Trias) e che si riversa sul fianco destro della valle, ad ovest della borgata di Pian di Qua (650 m). Le acque erompono da una cavità, occupata all'ingresso da grossi massi e praticabile soltanto per una ventina di metri. Il cunicolo semiallagato in salita è stato esplorato nell'agosto del 1967 dalla Squadra Subacquea della CGEB (R. Segolin e B. Baldo) per circa 60 m. È stato di conseguenza possibile aggiornare il primo rilievo che risaliva all'11 ottobre 1964.

Parzialmente imbrigliato da uno sbarramento all'uscita della cavità per alimentare l'acquedotto di Piani, il poderoso flusso acqueo scende per varie rapide con il nome di Rio del Lavinal di Vandul, immettendosi alla fine nel Torrente Raccolana. La cavità, che si apre in ambiente di faggeta, presenta una rigogliosa vegetazione a carattere cavernicolo nella quale, oltre alle consuete specie di tale cenosi, prevalgono fra le Pteridofite *Asplenium scolopendrium/scolopendrium* e *Polystichum aculeatum*.

Nei pressi della località di Tamaroz (Saletto) esiste un'altra risorgiva, la Grotta Amelia o grotta di Pelis (3819/2099 Fr). Si tratta di un singolare ipogeo percorso da un torrente, scoperto e parzialmente esplorato negli anni sessanta dall'Associazione XXX Ottobre e ripreso in considerazione dal CAT negli Anni '80. In caso di piena, il corso d'acqua mette in evidenza una cospicua portata che, mediante una consistente cascata, riversa le acque nella Val Raccolana. La grotta è ancora in parte da esplorare (MERLAK, 1971).



Tav.1 – *Saxifraga rotundifolia/rotundifolia*.

Se ci si riferisce al Massiccio del Canin, altre risorgive perenni sono quelle della Bocca di Plezzo e la sorgente del Plusna (le cui acque sono catturate per un impianto elettrico), ubicate rispettivamente a quota 731 m e 440 m, sul versante meridionale della montagna.

Una grossa sorgente temporanea che scaturisce nell'Alta Val Resia, dalle pendici sud occidentali del Monte Sart (Pic di Sarc, 2324 m) è la "Risorgiva sotto il Monte Sart" (3501/1889 Fr). Essa drena la gran parte delle acque che s'infiltrano negli inghiottitoi carsici del Monte Sart e delle aree adiacenti, relative al Picco di Grubia (Hrubia, 2240 m), al Col Sclaf (2157 m) ed al Foran dal Muss (2009 m). Sotto l'aspetto botanico-vegetazionale l'ipogeo risulta relativamente interessante sia per gli aspetti della flora circostante l'ingresso, sia per quella propria che si sviluppa nella zona antistante l'ampia imboccatura, ma anche per quella che vi penetra per alcune decine di metri, rifugiandosi negli anfratti e negli ambienti meno illuminati, più freschi ed umidi. Sono state qui rilevate, durante la campagna effettuata nel 2002, *Cystopteris fragilis*, *Saxifraga rotundifolia/rotundifolia*, *Silene pudibunda* (= *Heliosperma quadrifidum*), *Paederota lutea*, *Asplenium viride*, *A. trichomanes* e *Viola biflora*. Quest'ultima specie, a distribuzione circumboreale, è quella che più d'ogni altra si spinge all'interno dell'ipogeo, sviluppandosi negli anfratti ed umidi della zona suboscura.

Una stazione della felce rupicola endemica *Asplenium selosii*, posta alla q. di 620 m e costituita da circa una dozzina di cespi, fu individuata da G. G. Lorenzoni il 18 marzo 1960 su rocce stillicidiose di una cascata del Rio di Costa Stretta, all'inizio della Val Raccolana. La felce, di piccole dimensioni ed esclusiva di roccia calcareo-dolomitica, colonizza tuttora nel sito alcune nicchie in ombra di pioggia manifestando la sua decisa valenza imbrifoba. Il continuo sfaldamento del tratto di roccia su cui è abbarbicato *Asplenium selosii* mette tuttavia in pericolo la sopravvivenza della felce.

### Considerazioni conclusive

La vegetazione, pur varia e rigogliosa, rilevata sia all'ingresso del Fontanon di Goriuda che nella zona circostante l'imponente cascata, non mette in rilievo entità di eccezionale o particolare interesse botanico. In ogni caso, l'analisi delle specie rilevate in tali ambienti consente di ampliare le conoscenze relative alla flora cavernicola, sia della zona considerata che di quella regionale, al punto attuale ancora poco studiata ed in fase di approfondimento.

Con la possibilità di effettuare sistematiche indagini speleo-vegetazionali di altre, fra le più significative cavità ubicate nella zona, sarebbe possibile realizzare un proficuo confronto e precisare meglio le relative situazioni vegetazionali del territorio, già meritevole d'attenzione da parte degli speleologi, sia per la sua costituzione geologica che per gli aspetti del carsismo superficiale e sotterraneo che esso mette in evidenza.

### Ringraziamenti

Ringrazio Dario Marini per alcune proficue visite al Fontanon di Goriuda e ad altri singoli siti ipogei d'interesse botanico presenti nella zona circostante; Fabrizio Martini, del Dipartimento di Biologia dell'Università di Trieste, per avermi messo gentilmente a disposizione le sue precise ed estese conoscenze botaniche; Francesco Sguazzin, briologo di gran vaglia e prezioso collaboratore nelle uscite e che si è preso carico, come già in precedenza, della traduzione in inglese del riassunto del presente contributo.

Particolare gratitudine va infine a Stojan Sancin che, con la premurosa e consueta cortesia, ha curato anche in questa occasione la traduzione del riassunto stesso nella lingua slovena.

## BIBLIOGRAFIA CITATA E CONSULTATA

- , 1967 – *Notiziario speleologico*. Sottoterra, 6 (17), Bologna, ago. 1967: 38-40.
- , 1967 – *Notiziario*. Grotte, Boll. del Gr. Spel. Piemontese, 33, Torino, ago. 1967: 3-5.
- , 1967 - *Sull'altipiano del Canin il più lungo sifone d'Italia*. Lo Scarpone, 37, Milano, 16 set. 1967.
- SCHEDE CATASTO/ARCHIVIO DELLA COMMISSIONE GROTTA "E. BOEGAN", TRIESTE.
- SCHEDE CATASTO REGIONALE DELLE GROTTA DEL FRIULI-VENEZIA GIULIA.
- AA. VV., 1970 - *Elenco delle cavità inserite nel catasto grotte del Friuli tenuto dal Circolo Speleologico e Idrologico Friulano*: 82.
- AA. VV., 1994 - *Flora alpina nel Friuli-Venezia Giulia. Vol. 1 – Rocce e ghiaioni*. Direz. Reg. delle Foreste e dei Parchi-Reg. Aut. Friuli-Venezia Giulia, Udine.
- AA.VV., 1999 - *Il Parco Naturale delle Prealpi Giulie. 1/Geografia e paesaggio*. Coop. Utopie Concrete, Ente Parco Naturale Prealpi Giulie, Resia.
- AICHELE D., SCHWEGLER H. W., 1984 - *Unsere Moos-und Farnpflanzen*. Kosmos, Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart.
- AICHINGER J., 1909 - *Die Julischen Alpen*. Zeitschr. des Deutschen und Österreichischen Alpenverein, München, 30: 311-314.
- BALDO G., 1968 - *Note di attività subacquea*. Alpi Giulie, 63: 102-103.
- BALDO G., KOZEL A., 1968 - *Superato il Fontanon di Goriuda il sifone più lungo d'Italia*. Alpi Giulie, 63: 105-107.
- BERTARELLI L. V., BOEGAN E., 1926 - *Duemila Grotte*. Ed. T.C.I., Milano, 1926.
- BIANCHINI F., 1970 - *Flora della Regione Veronese (Parte I. Pteridofite)*. Mem. Mus. Civ. Stor. Nat.: 448-449.
- BONA E., 1994 - *Felci ed altre Pteridofite del Bacino Superiore del fiume Oglio (Lombardia Orientale. Presenza-Distribuzione-Iconografia)*. Edit. T.E., Nadro di Ceto (Bs): 1-68 + 58 Tav. iconografiche.
- BONA E., MARTINI F., NIKLFELD H., PROSSER F., 2005 - *Atlante corologico delle Pteridofite nell'Italia nordorientale (Distribution Atlas of the Pteridophytes of North-Eastern Italy)*. XCVI pubbl. del Museo Civico Rovereto, Ediz. Osiride, Rovereto: 1-239.
- BRIGNOLI DI BRUNHOFF G., 1810 - *Fasciculus rariorum plantarum forojuliensium*. Tip. Guerrini, Urbino.
- BUSCAINI G., 1974 - *Alpi Giulie. Guida dei monti d'Italia*. C.A.I.-T.C.I., Milano, 488 pp.
- CAPORAIACCO DI L., 1921 - *L'abbassamento dei limiti inferiori della vegetazione di alcune piante alpine nei dintorni di Gemona*. In Alto, 32 (1-3): 11-15.
- ČERNIC F., POLDINI L., WRABER T., 1966 - *Erborizzazioni nelle Prealpi Giulie del Torre*. Boll. Soc. Adr. Sc., 54: 5-9.
- CHIAPPA B., 1994 - *Rifugio dell'Orcolat sotto il Fontanon*. La Domenica del Messaggero, Udine 1 (10).
- COHORS A., 1963 - *Beiträge zur Flora des nordadriatischen Küstenlandes mit besonderer Berücksichtigung von Friaul, den Julischen und Karnischen Alpen*. Feddes Repert., 68 (1): 12-80.
- CRICHIUTTI G., 1898-1899 - *Piante raccolte sul M. Quarnan*. In Alto, Udine, 9: 3-6, 16-17, 25; 10: 5-6.
- CRICHIUTTI G., 1905-1909 - *Florula della Valle di Raccolana e del gruppo del Monte Canin*. In Alto, Udine: 16. 9-20, 30-42, 40-43; 18: 3-7; 20: 23-24.
- CRICHIUTTI G., 1906 - *Elenco di piante raccolte per la prima volta in Valle di Raccolana e nel gruppo del monte Canin con cenno sulla distribuzione delle piante (A) arboree*. Atti Accad. Sci. Veneto-Trentino-Istria, n. ser., 3 (1/2), Padova: 104-121.

- DE GASPERI G. B., 1910 - *Catalogo delle grotte e voragini del Friuli*. Mondo Sotterraneo, 7 (1-2): 28.
- DE GASPERI G. B., 1910 - *I nomi indicanti fenomeni carsici nella zona montuosa del Friuli*. In Alto, s. II, 21 (2): 32-33, 21 (3): 50-61.
- DE GASPERI G. B., 1911 - *I ghiacciai del Canin. Osservazioni del 1910*. In Alto, s. 2, 22 (1): 9-12.
- DE GASPERI G. B., 1913 - *Fenomeni carsici del M. Canin*. Mondo Sotterraneo, 10: 49-60.
- DE GASPERI G. B., 1915 - *Grotte e voragini del Friuli*. Mondo Sotterraneo, 11, (1-6): 7-219.
- DE TONI E., 1889 - *Note sulla Flora Friulana. Serie seconda*. Cronaca Soc. Alpina Friulana, 7-8: 131-175.
- EHRENDORFER F., HAMANN U., 1965 - *Vorschläge zu einer floristischen Kartierung von Mitteleuropa*. Ber. Deutsch. Bot. Ges., 78: 35-50.
- EHRENDORFER F. et al., 1973 - *Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas*. Fisher, Stuttgart.
- FEOLI CHIAPPELLA L., POLDINI L., 1985 - *Contributi floristici del Friuli-Venezia Giulia*. Gortania, 7: 193-195.
- FERUGLIO E., 1933 - *Relazione della campagna glaciologica del 1932. Alpi Giulie, gruppo del Canin*. Boll. Com. Glaciol. It., 13: 246-250.
- FERUGLIO E., 1934 - *Relazione della campagna glaciologica del 1933. Alpi Giulie, gruppo del Canin*. Boll. Com. Glaciol. It., 14: 295-297.
- FINOCCHIARO C., 1964 - *Relazione dell'attività della Commissione Grotte "E. Boegan" nell'anno 1963*. Atti e Mem. Comm. Grotte "E. Boegan", 3: 5-12.
- FINOCCHIARO C., 1968 - *Relazione dell'attività della Commissione Grotte "E. Boegan" nell'anno 1967*. Atti e Mem. Comm. Gr. "E. Boegan", 7: 7-17.
- FINOCCHIARO C., 1971 - *Caverne e grotte della Regione Friuli-Venezia Giulia*. Encicl. Mon. del Friuli-Venezia Giulia, vol. 1, il Paese, 2: 173-190.
- FINOCCHIARO C., 1973 - *Relazione dell'attività della Commissione Grotte "E. Boegan" nell'anno 1972*. Notiz. ai Soci. Suppl. di Alpi Giulie, (2) 1973.
- FINOCCHIARO C., 1975 - *Attività della Commissione Grotte "E. Boegan"*. Atti I Conv. di Spel. del Friuli Venezia Giulia, Trieste, 8-9: 184-188.
- FIORI A., 1969 - *Nuova Flora Analitica d'Italia*. 2 voll., Edagricole, Bologna.
- FIORI A., PAOLETTI G., 1970 - *Iconographia Florae Italicae. Flora italiana illustrata*. Edagricole, Bologna.
- FORNACIARI G., 1964 - *Appunti sulla flora del Friuli. Osservazioni fatte nel 1962 e nel 1963*. Giorn. Bot. Ital., 71 (6): 596-599.
- FORNACIARI G., 1973 - *Bibliografia botanica del Friuli dalle origini al 1970*. Atti Acc. Sc. Lett. Art., s. 7, 11.
- GALLI M., 1986 - *I sentieri montani del Friuli-Venezia Giulia*. Lint, Trieste.
- GAMS I., 1974 - *KRAS. Zgodovinski, naravoslovni in geografski oris*. Izdala Slovenska Matica, Ljubljana: 1-360.
- GASPARO F., 1982 - *Relazione sugli esperimenti di marcatura delle acque finora effettuati nelle cavità del Gruppo del Monte Canin (Alpi Giulie Occidentali)*. Atti e Mem. Comm. Grotte "E. Boegan", 21: 41-45.
- GASPARO F., 1983 - *Note sul fenomeno carsico nel massiccio del Monte Canin (Alpi Giulie Occidentali, Italia)*. Atti Conv. Int. sul Carso di Alta Montagna, Imperia aprile-maggio 1982, 1: 427-435.
- GASPARO F., GUIDI P., 1972 - *Le più profonde cavità del Friuli-Venezia Giulia*. Spel. Emiliana, serie II, anno 4, n. 7: 37-48.
- GASPARO F., GUIDI P., 1977 - *Dati catastali delle prime mille grotte del Friuli*. Suppl. al n. 16 di Atti Mem. Comm. Gr. "E. Boegan", 116 pp.

- GENTILI J., 1964 - *Il Friuli. I climi*. Cam. Comm. Ind. Agr., Udine.
- GOBBO G. & POLDINI L., 2005 - *La diversità floristica del Parco delle Prealpi Giulie. Atlante Corologico*. Reg. Aut. F.V.G.-Parco Nat. delle Prealpi Giulie – Univ. St. Trieste, Dip. Biologia, 363 pp.
- GORTANI L. & M., 1905-06 - *Flora friulana con speciale riguardo alla Carnia*. Forni, Bologna.
- GORTANI M., 1925 - *La Carnia ed il Canal del Ferro. Parte seconda. Descrizioni locali ed itinerari*. Guida della Carnia e del Canal del Ferro: 225-704.
- GORTANI M., 1981 - *Supplemento a "Flora Friulana con speciale riguardo alla Carnia". Note postume a cura di G. Fornaciari*. Pubbl. n. 29. Ed. Mus. Friul. St. Nat., Udine: 1-172.
- GUIDI P., 1966 - *Campagne speleologiche sul M. Canin*. Rass. Spel. It., 18 (3-4): 185.
- GUIDI P., 1969 - *Alcune cavità del Monte Canin*. Estr. da: Rass. Spel. Ital., Anno XXI, Fasc. 1-4.
- GUIDI P., 1972 - *Coloranti al Gortani e al Davanzo*. Notiz. Soc. Spel. It., s. 2,3 (6): 2.
- GUIDI P., 1973 - *Appunti di bibliografia speleologica friulana*. Mondo Sotterraneo, 73: 56-77.
- GUIDI P., 1981 - *Uno speleologo d'altri tempi. Carlo Seppenhofer*. Sopra e sotto il Carso, Boll. del C.R.C. Seppenhofer: 7-10.
- GUIDI P., 1997 - *Bibliografia speleologica del Friuli*. Circolo Spel. e Idrol. Friul. – Udine. Prov. di Udine, Ass. all'Ecologia. Litho Stampa, Pasion di Prato, 344 pp.
- GUIDI P., 2005 - *Indici di Mondo Sotterraneo (1904-2003)*. Suppl. a Mondo Sott., n. s., Anno XXVIII, Arti Graf. Friul., Udine, 190 pp.
- GUIDI P., KOZEL A., 1965 - *Attività della Sez. Sommozzatori della Commissione Grotte "E. Boegan"*. Rass. Spel. It., 17 (1/4): 91.
- GUIDI P., NUSSDORFER G., 1987 - *Cento anni di ricerche in grotte sul Monte Canin: storia delle esplorazioni e risultati conoscitivi*. Il Carso 1986, n. s., 4: 9-27.
- HACQUET B., 1778-1779 - *Oryctographia Carniolica*. Lipsiae.
- HEGI G., 1912-1987 - *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band I-VII, München.
- IVANCICH A., 1926 - *La Flora cavernicola*. In: *Duemila Grotte*. Ed. T.C.I., Milano: 35-46.
- JAHNS H. M., 1982 - *Farne, Moose, Flechten Mittel-, Nord- und Westeuropas*. BLV Bestimmungsbuch München Wien Zurich.
- JOGAN N., 2001 - *Gradivo za Atlas flore Slovenije (Materials for the Atlas of Flora of Slovenia)*. Center za Kartografijo Favne in Flore.
- KERNER DI MARILAUN A., 1871 - *Novae plantarum species, Decas I-III*. Innsbruck.
- KERNER DI MARILAUN A., 1895 - *La vita delle piante*. Vol. Secondo: *Storia delle Piante*. Torino, Un. Tip. Editr., 947 pp.
- KOZEL A., GUIDI P., 1966 - *Speleologia subacquea*. Alpi Giulie N. 61.
- KREMER B. P., MUHLE H., 1991 - *Flechten, Moose, Farne*. Mosaik Verlag: 260 pp.
- LAUSI D., PIGNATTI S. & POLDINI L., 1978 - *Carta della vegetazione dell'Alto Friuli. Zona colpita dai terremoti del maggio-settembre 1976*. AQ/1/3, C.N.R., Roma.
- LORENZI A., 1899 - *Intorno ai limiti altimetrici die fenomeni fisici e biologici nelle regioni centrali e periferiche delle Alpi*. In Alto, 10 (5): 67-68.
- LORENZONI G. G., 1960 - *Una nuova stazione di Asplenium selosii Leyb. Nella Val Raccolana (Friuli). Contributo alla flora del Friuli Orientale* – Soc. Bot. It., Nuovo Giorn. Bot. It., n. s., vol. LXVII, n. 1-2: 311-319.



- LORENZONI G. G., 1967 - *Flora e vegetazione del Friuli nord-orientale*. Tip. Fulvio, Udine.
- MAATSCH R., 1980 - *Das Buch der Freilandfarne*. Verlag Paul Parey: 92-96.
- MAINARDIS G., 1999 - *Il Parco Naturale delle Prealpi Giulie. 4/Flora*. Coop. Utopie Concrete, Com. coord. Parco Naturale Prealpi Giulie, Resia.
- MAINARDIS G., 2001 - *Atlante illustrato della flora del Parco delle Prealpi Giulie. Regione Auton. Friuli-Ven. Giulia – Parco Naturale delle Prealpi Giulie*, 462 pp.
- MAINARDIS G., CANDOLINI R., 2001 - *Osservazioni naturalistiche sul territorio di Gemona*. Estr. da: Glemone, 78° Congr. Soc. Fil. Furl, 23 sett. 2001, Arti Graf. Fulvio, Tavagnacco (Ud): 15-44.
- MAINARDIS G., SIMONETTI G., 1990 - *Flora delle Prealpi Giulie Nord-Occidentali tra il Fiume Tagliamento ed il Gruppo del Monte Canin*. Gortania-Atti Mus. Friul. St. Nat, 12: 31-236.
- MARINELLI G., 1894 - *Descrizioni locali ed itinerari. Guida del Friuli, II*. Guida del Canal del Ferro, S.A.F. ed.: 189-320.
- MARINELLI O. et al., 1912 - *Guida delle Prealpi Giulie*. Soc. Alp. Friul., Tip. M. Ricci, Firenze.
- MARINELLI O., 1924-25 - *Guida della Carnia e del Canal del Ferro*. Nuova Ediz. a cura di M. Gortani, Udine-Tolmezzo, 726 pp.
- MARINI D., 1964 - *Abisso Eugenio Boegan (M. Canin)*. Alpi Giulie, 59: 27-40.
- MARINI D., 1964 - *Esplorazioni della Commissione Grotte "E. Boegan" sull'altipiano carsico del M. Canin (Alpi Giulie)*. Rass. Spel. It., 16 (1/2): 117-118.
- MARINI D., 1988 - *14 luglio 1963, inizio di una storia*. Progressione 20, 11 (2): 4-7.
- MARINI D., GALLI M., 1983 - *Alpi Giulie Occidentali. Escursioni e salite*. Soc. Alpina delle Giulie, Sez. C.A.I. di Trieste: 1-346.
- MARTINČIČ A., SUŠNIK F., 1984 - *Mala Flora Slovenije*. Praprotnice in semenke. Država založba Slovenije, Ljubljana.
- MARTINI F., 1987 - *L'endemismo vegetale nel Friuli-Venezia Giulia*. Biogeographia, 13: 339-399.
- MARTINI F., 1987 - *Appunti sulla flora delle Alpi Friulane e del loro avanterra*. Gortania, Atti Mus. Friul. Storia Nat., 6 (84): 147-174.
- MARTINIS B., 1946 - *Le variazioni dei ghiacciai del Canin e del Montasio dal 1938 al 1946*. In Alto, s. 2, num. un.: 14-20.
- MARTINIS B., 1971 - *Geologia generale e geomorfologia del Friuli-Venezia Giulia*. Enc. Monogr. del Fr.-Ven. Giulia, 1 (1).
- MAYER E. A., 1923 - *Raccolana*. Deutsche Hausbücherei, Band 81, Wien.
- MELZER H., 1984 - *Beiträge zur Flora von Friaul-Julisch Venetien und angrenzen der Gebiete (Italien, Jugoslawien)*. Gortania – Atti Mus. Friul. St. Nat., 6: 175-190.
- MERLAK E., 1971 - *Problemi esplorativi e idrologici della Grotta di Pelis nel Gruppo del Montasio (Alpi Giulie)*. Bollettino del Gruppo Grotte dell'Ass. XXX Ott. Sez. C.A.I. Trieste, 1(1): 14-16.
- MORANDINI C., 1979 - *L'abbassamento dei limiti altimetrici dei fenomeni fisici e biologici in Friuli, con particolare riguardo alle Prealpi Carniche e Giulie, visto nelle sue cause*. Comune Ud., Mus. Friul. Stor. Nat.-Ud., Pubbl. N. 28. Estr. da: Boll. Civ. Istituz. Cult. N. 12-16, Graf. Fulvio spa: 3-15.

- MUSCIO G., 1991 - *Carsismo ed idrologia sotterranea*. Guida del Friuli, VII. Val Canale, Ed. S.A.F.: 89-102.
- NUSSDORFER G., 1982 - *Indagine sui maggiori fenomeni ipogei della regione Friuli-Venezia Giulia*. Atti II Conv. Triveneto di Spel., Monfalcone: 61-71.
- NUSSDORFER G., 2005 - *Le maggiori cavità del Friuli Venezia Giulia al 31.12.2005*. Progressione 52, Anno 28, n. 1-2: 47-49.
- OBERDORFER E., 1990 - *Pflanzensoziologische Excursions Flora*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- POLLI E., 1999 - *Storia delle ricerche speleobotaniche sul Carso classico*. Atti e Mem. Comm. Gr. "E. Boegan", 36: 27-42.
- POLLI E., 2001 - *Ricerche speleobotaniche sul Carso triestino e classico: il punto sulle attuali conoscenze*. Atti Incontro Internaz. di Speleologia Bora 2000, Federaz. Spel. Triestina: 41-56.
- POLLI E., 2004 - *Aspetti vegetazionali della Risorgiva sotto il Monte Sart (3501/1889 FR) – In: Spedizione Speleosubacquea Resia 2002–Immersi nella leggenda*. Monte Sart-Val Resia (Ud): 42-48.
- POLLI E., 2005 - *Elenco della flora citata*. In: *Indici di Mondo Sotterraneo (1904-2003). Parte Sesta*. Suppl. Mondo Sott. (n.s. 28): 175-187.
- POLLI S., 1971 - *Il clima della Regione* - Encicl. Monogr. del Friuli-Venezia Giulia, Vol. I, il Paese, Parte I, Udine: 442-488.
- POLLI E., SGUAZZIN F., 2002 - *Flora vascolare e briologica delle grotte Foran di Landri (11/46 Fr) e Foran des Aganis (122/48 Fr)*. Contributo alla speleoflora del Friuli-Venezia Giulia. Gortania - Atti Mus. Friul Stor. Nat., 23: 93-112.
- POSPICHAL E., 1898 - *Flora des Oesterreichischen Küstenlandes*. 2 (1), Leipzig u. Wien.
- SAVORGAN DI BRAZZA' G., 1883 - *Studi alpini fatti nella Valle di Raccolana. (Alpi Giulie Occidentali)*. Boll. Soc. Geogr. It., s. 2.a, 8 (3/4): 186-212 e 269-283.
- SCOPOLI J. A., 1760-1772 - *Flora Carniolica*. I ed. (1760), Wien, 448 pp – 2.a ed. Wien, 496 pp.
- SEPPENHOFFER C., 1893 - *Una salita del Canino dall'Ursic*. Atti e Mem. Soc. Alpina delle Giulie, 1887-1892: 161-168.
- SGOBINO F., 1988 - *Piano di Conservazione e Sviluppo del Parco Naturale n. 3 delle Prealpi Giulie*. Relazione geologica. Com. Montana Gemonese, Gemona del Friuli.
- SGOBINO F., 1994 - *Il Parco Naturale delle Prealpi Giulie. 2/Geologia e clima*. Coop. Utopie Concrete, Com. coord. Parco Naturale Prealpi Giulie, Resia.
- SGUAZZIN F., POLLI E., 2000 - *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)*. Atti e Mem. Comm. Gr. "E. Boegan", 37: 125-141.
- SGUAZZIN F., POLLI E., 2001 - *Flora vascolare e briologica delle grotte Foran di Landri (11/46 Fr) e Foran des Aganis (122/48 Fr)*. Contributo alla speleoflora del Friuli-Venezia Giulia. Gortania – Atti Museo Friul. di Storia Nat., 23, Udine: 93-112.
- SIMONETTI G., 1997 - *Il Parco Naturale delle Prealpi Giulie. 3/Vegetazione*. Coop. Utopie Concrete, Com. coord. Parco Naturale Prealpi Giulie, Resia.
- SIMONETTI G., MAINARDIS G., 1997 - *Carta della vegetazione delle Prealpi Giulie nord-occidentali tra il Fiume Tagliamento ed il Gruppo del Monte Canin*. Gortania, Atti Mus. Friul. St. Nat., vol. 18 (1996), Udine: 111-160.
- SOSTER M., 2001 - *Identikit delle Felci d'Italia. Guida al riconoscimento delle Pteridofite italiane*. Valsesia Editrice: 304 pp.
- STABILE L., 1968 - *Raggiunto il fondo dell'Abisso Boegan*. Alpi Giulie, 63: 96-98.

- TACCONI G., 1892 - *Uno sguardo alla flora del bacino del Fella*. In Alto, Cron. Soc. Alp. Friul., 3, Udine: 49-55.
- TOMMASINI M., 1839 - *Ueber das Alyssum petraeum Ard.* Flora Allgem. Bot. Zeitung, XXII (2), Regensburg: 497-505.
- TOMMASINI M., 1840 - *Ausflüge aus die Bergen Sbeunize in Istrien, Matajur und Canin-Alpen in Görzischen und in das Trenta Thal.* Flora Allgem. Bot. Zeitung, Anno XXIII (2), Regensburg: 637-640.
- TURCO S., 1987 - *Il massiccio del Canin e le Alpi Giulie.* Grotte ed Abissi del Friuli. Prov. Ud. Ed., Premariacco: 85-98.
- TUTIN T. G., HEYWOOD V. H. et al., 1964-1980 - *Flora Europaea 1-5.* The University Press, Cambridge.
- VENCHI F., 1971 - *Fontanon di Goriuda: via d'acqua nel cuore del Canin.* Alpi Giulie, 66, Trieste 1971: 110-114.
- WRABER T., 1964 - *Floristične novosti iz Juljskih alp.* Biol. Vestnik, 12: 97-108.
- WRABER T., 1978 - *Alpine Vegetation der Julischen Alpen.* Mittl. Ostalp.-Din. Ges. F. vegetkde., 14, Ljubliana.
- WULFEN F. S., 1805 - *Plantarum rariorum descriptiones.* Arch. für Botanik, III, Lipsiaea.
- ZANGHERI P., 1976 - *Flora italica.* Cedam, Padova.
- ZENARI S., 1957 - *Flora escursionistica.* Libr. Ed. Internaz. Zannoni, Padova.
- ZUCCARELLO V., 1983 - *Analisi indiretta di gradienti ecologici sulla vegetazione alpina e nivale (Gruppo del M. Canin, Alpi Giulie).* Tesi di laurea in Sc. Biologiche, Univ. Studi Trieste.