

FST Federazione
Speleologica
Toscana

Società Speleologica Italiana

QUADERNI DIDATTICI

CLUB ALPINO ITALIANO

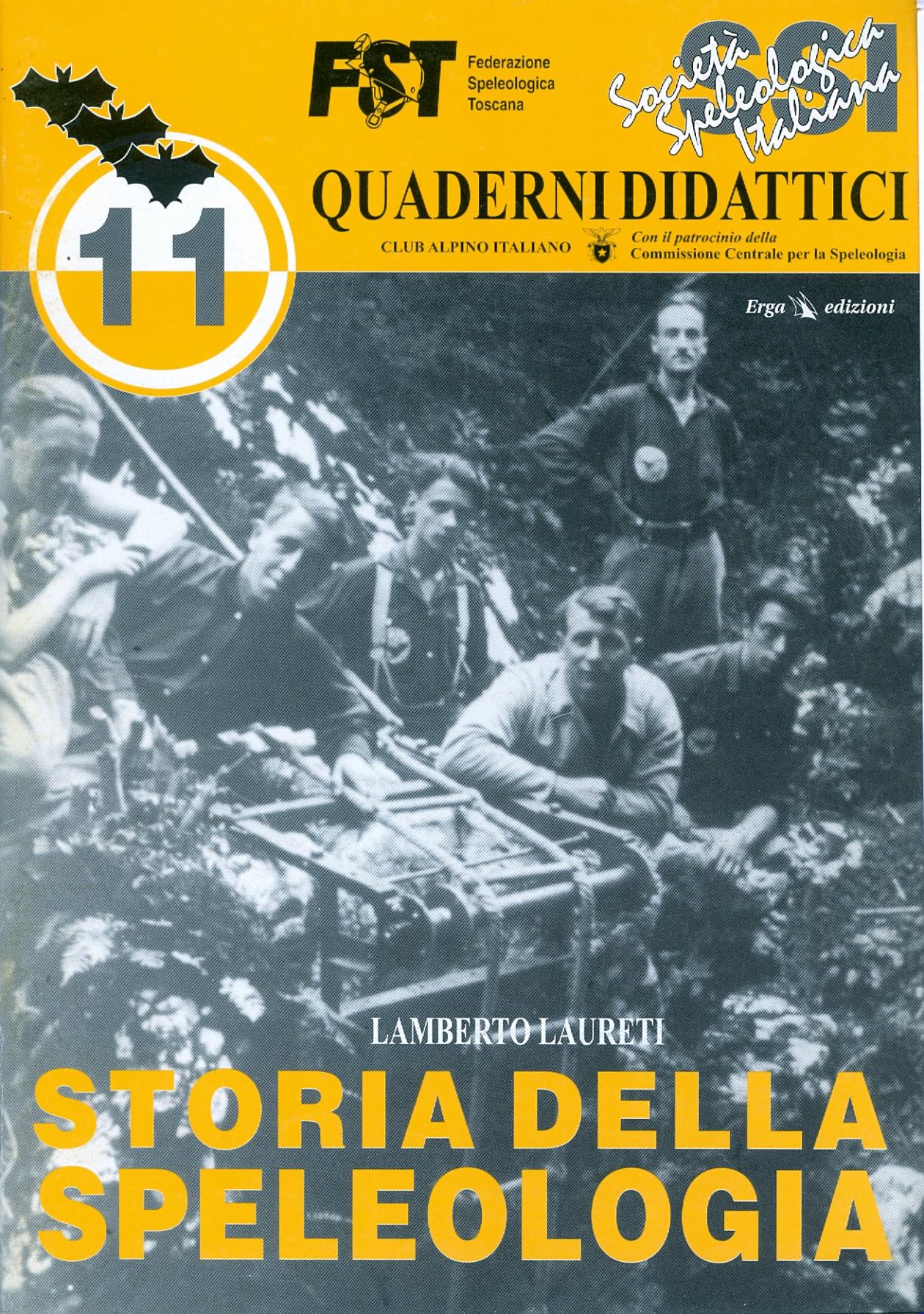


Con il patrocinio della
Commissione Centrale per la Speleologia

Erga  edizioni

LAMBERTO LAURETI

STORIA DELLA SPELEOLOGIA



QUADERNI DIDATTICI della
Società Speleologica Italiana

Coordinamento editoriale:

Giovanni Badino, Carlo Balbiano, Natalino Russo

Per entrare in contatto con gli Autori rivolgersi
alla Società Speleologica Italiana

© Società Speleologica Italiana
Via A. Zamboni, 67 - 40127 Bologna
www.ssi.speleo.it

Si fa espresso divieto di riprodurre in qualsiasi
maniera, anche parzialmente,
il contenuto dei Quaderni.

Edizione riservata
realizzata nel mese di ottobre 2001 da
ERGA EDIZIONI
Via Biga 52 r. - 16144 Genova
Tel. 010.8328441 - Fax 010.8328799
www.erga.it

*Quaderni didattici della
Società Speleologica Italiana*

- 1 Geomorfologia e speleogenesi carsica**
Leonardo Piccini
- 2 Tecnica speleologica**
Angelo De Marzo, Giuseppe Savino
- 3 Il rilievo delle grotte**
Chiara Silvestro
- 4 Speleologia in cavità artificiali**
Giulio Cappa
- 5 L'impatto dell'uomo sull'ambiente di grotta**
*Mauro Chiesi, Gianluca Ferrini,
Giovanni Badino*
- 6 Geologia per speleologi**
Valentina Malcapi, Leonardo Piccini
- 7 I depositi chimici delle grotte**
Paolo Forti
- 8 Meteorologia ipogea**
Carlo Balbiano
- 9 L'utilizzo del GPS in speleologia**
*Gian Domenico Cella, Fabio Siccardi,
Alberto Verrini*
- 10 La vita nelle grotte**
Marco Bani
- 11 Storia della Speleologia**
Lamberto Laureti
- 12 Gli acquiferi carsici**
*Bartolomeo Vigna,
con un contributo di Gilberto Calandri*

QUADERNI DIDATTICI
DELLA
SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

11

Lamberto Laureti
STORIA DELLA SPELEOLOGIA

*con la collaborazione di
Carlo Balbiano, Achille Casale, Arrigo Cigna, Davide Domenici,
Alessio Fabbriatore, Paolo Forti, Pino Guidi, Michele Sivelli,
Claudio Sommaruga, Franco Utili*

*N.B.: Le notizie di esplorazioni e i dati metrici delle grotte sono aggiornati a fine anno 2000.
Le illustrazioni, quando non è diversamente specificato, provengono dall'archivio
personale di Arrigo Cigna.*

FEDERAZIONE SPELEOLOGICA TOSCANA

Erga  **edizioni**

PRESENTAZIONE

È con grande piacere che accolgo l'invito degli amici della Federazione Speleologica Toscana di presentare questa pubblicazione sulla storia della speleologia italiana. Approfitto inoltre di questo spazio per ringraziare pubblicamente e nuovamente gli speleologi toscani per il prezioso e volontario contributo da loro prestato dopo la tragica alluvione che ha colpito la Versilia il 19 giugno 1996. La competenza non solo esplorativa ma anche scientifica degli speleologi ha permesso in quell'occasione di quantificare il ruolo dei serbatoi carsici delle Apuane in relazione alla propagazione dell'onda di piena. Ciò ha consentito di progettare in modo corretto gli interventi di messa in sicurezza degli abitati di fondovalle.

Con questa pubblicazione, curata dalla Società Speleologica Italiana la cui valenza scientifica è riconosciuta a livello internazionale, si riempie un vuoto relativo alla storia della speleologia nel nostro paese. Storia ricchissima di tradizione che proprio in Toscana, grazie al naturalista Antonio Vallisneri nel XVIII secolo e alle esplorazioni alla Tana che Urla del Quarina del secolo scorso, ha visto alcuni dei primi e significativi passi. Quella della speleologia italiana è una storia affascinante che dai primi timidi passi si è quindi sviluppata fino alla realtà di oggi con tantissime associazioni nel territorio nazionale e una vivacissima presenza nella Regione Toscana. È ormai un dato acquisito e consolidato che l'attività speleologica contribuisce in modo determinante a produrre quel bagaglio di conoscenze indispensabili alla pianificazione territoriale e al così detto sviluppo sostenibile. Mi riferisco ad esempio alla redazione delle carte di vulnerabilità degli acquiferi carsici, che anche in Toscana alimentano importanti acquedotti, o alla ricostruzione dei bacini idrogeologici, tutte conoscenze utilizzate correntemente dai soggetti chiamati per legge alla gestione delle risorse idriche. È un dato di fatto che, grazie alla speleologia e in particolare alla Società Speleologica Italiana, anche in Toscana non è possibile localizzare discariche all'interno delle aree carsiche. Termino ringraziando ancora per lo spazio concesso e confermando la piena disponibilità della Regione Toscana nei confronti del mondo speleologico.

Tommaso Franci

*Assessore all'Ambiente e tutela del territorio,
Protezione civile, Coordinamento delle politiche per la montagna*

Regione Toscana

1. LE GROTT E L'UOMO NEI TEMPI PREISTORICI	7
1.1. Le testimonianze in Europa	7
1.2. I siti italiani	7
1.3. Le testimonianze fuori d'Europa	8
2. L'UOMO E LE GROTT NELL'ANTICHITÀ CLASSICA	8
2.1. Nel continente asiatico	8
2.2. Nel mondo greco-romano	8
2.3. Nell'America centrale	9
3. LE GROTT NEI TEMPI MEDIEVALI	9
4. IL MONDO SOTTERRANEO DELLE RELAZIONI DI VIAGGIO E NELLE PRIME TRATTAZIONI NATURALISTICHE DELL'ETÀ MODERNA (TARDO XV E XVI SECOLO) ..	10
5. L'INTERESSE SCIENTIFICO PER LE CAVITÀ SOTTERRANEE NELLE OSSERVAZIONI DEI NATURALISTI DEL XVII SECOLO	11
5.1. La carsologia del cinese Xu Xiake	12
5.2. Il Mundus Subterraneus di Athanasius Kircher e la sua influenza	13
5.3. Le prime ricerche nel carso della Slovenia e della Carniola: l'attività "speleologica" di Johann Weichard Valvasor	13
6. ESPLORAZIONI E RICERCHE DURANTE IL XVIII SECOLO	13
6.1. Lo sviluppo dei mezzi tecnici e i primi rilevamenti topografici	13
6.2. L'intensificarsi delle esplorazioni e delle ricerche nel carso classico	14
7. L'EVOLUZIONE DELLE CONOSCENZE SCIENTIFICHE RELATIVE AI FENOMENI CARSICI	15
7.1. Le teorie relative all'origine delle sorgenti	15
7.2. Le teorie sulla genesi delle concrezioni	16
8. LA NASCITA DELLA SPELEOLOGIA SCIENTIFICA (XIX SECOLO)	17
8.1. Un pioniere: Adolf Schmidl	17
8.2. L'opera di Edouard Alfred Martel	17
8.3. Teorie sulla circolazione delle acque sotterranee	20
8.4. Teorie sulla corrosione del calcare	21
9. LE ESPLORAZIONI SPELEOLOGICHE IN ALCUNI PAESI EUROPEI E NELL'AREA MEDITERRANEA	21
9.1. Austria	21
9.2. Svizzera	22
9.3. Francia	23
9.4. Spagna	23
9.5. Gran Bretagna	24
9.6. Russia e altri stati dell'ex-URSS	24
9.7. Ex Jugoslavia	24
9.8. Libano e Turchia	24
10. LE ESPLORAZIONI FUORI D'EUROPA	24
10.1. Africa	24
10.2. America settentrionale (Stati Uniti)	24
10.3. America latina	27
10.4. Asia ..	27
10.5. Oceania	27

11. LA SPELEOLOGIA IN ITALIA	28
11.1. Il Timavo e i pionieri della speleologia italiana	28
11.2. Revel, l'abisso più profondo del mondo	29
11.3. La grande stagione del Corchia	29
11.4. La Spluga della Preta: l'avventura infinita	29
11.5. Abissi e nevai del Friuli	30
11.6. I sistemi carsici del Marguareis	30
11.7. Il complesso sotterraneo del Monte Cucco	31
11.8. Nel cuore dei monti del triangolo lariano	31
11.9. Le cavità della vena del gesso	32
11.10. Castellana, la nuova Postumia	32
11.11. Le cavità di attraversamento dell'Appennino centrale	32
11.12. I fiumi sotterranei del Lete e del Bussento	33
11.13. Tante altre storie di conquiste e di sconfitte	33
12. L'EVOLUZIONE DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE DI ESPLORAZIONE	34
13. L'ORGANIZZAZIONE SPELEOLOGICA IN ITALIA E NEL MONDO	35
APPENDICE 1.	
STORIA DELLA SPELEOLOGIA SUBACQUEA	38
APPENDICE 2.	
STORIA DELLA BIOSPELEOLOGIA	39
BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE	40

1. LE GROTTI E L'UOMO NEI TEMPI PREISTORICI

Le grotte sono state certamente uno dei primi rifugi utilizzati dagli antichi gruppi umani nel corso dei tempi preistorici, corrispondenti in massima parte al periodo Paleolitico (durato circa 1,5 milioni di anni e conclusosi circa 12 mila anni fa con la fine dell'ultima glaciazione) che fu caratterizzato da un frequente alternarsi di raffreddamenti e di riscaldamento climatici. In tal modo i nostri antichi progenitori si trovarono a contendere questi ripari con gli stessi animali, tra i quali orsi, iene e forse leoni, di cui si rinvennero ancora oggi le tracce della loro presenza come inequivocabili impronte di artigiani (ma anche resti scheletrici) lasciate sui depositi di argilla o sulle pareti rocciose.

Numerose sono ovviamente anche le tracce della antica presenza umana nelle grotte e nei ripari sotto roccia, costituiti, oltre che da resti scheletrici, spesso parzialmente conservati, soprattutto dalle industrie, cioè da strumenti e attrezzi litici modellati su frammenti di selci scheggiate o levigate, ma anche da ossa variamente lavorate e da frammenti di utensili di argilla.

Nel paleolitico le grotte furono un elemento peculiare per la sopravvivenza del genere umano, ma una certa frequentazione si è avuta anche nel neolitico e ancora nell'età romana e medievale, fino ai giorni nostri.

Si noti però che questa forma di frequentazione umana delle grotte raramente può essere chiamata speleologia, ma rientra piuttosto nel campo di studi dell'archeologia o dell'antropologia. Si può parlare di speleologia solo quando l'uomo che entra nella grotta ha la consapevolezza di farlo per uno scopo particolare, esplorazione, studio, sfruttamento.

1.1. Le testimonianze in Europa

Le più antiche testimonianze, di cui si ha notizia, della presenza dei rappresentanti del genere umano in cavità sotterranee risalgono ad almeno 1,5 milioni di anni (grotte della Magnesia, in Georgia, alle falde del Caucaso, abitate dall'*homo erectus*), mentre un poco più recenti (circa 1 milione di anni) sono quelle rinvenute nelle grotte del Monte San Daniele (Sandelj) nelle vicinanze di Pola in Istria e nella grotta del Vallonet (circa 950 000 anni) sulla Costa Azzurra (Roquebrune-Cap Martin, alla periferia di Mentone) che dovette dare rifugio a individui di *homo habilis* o forse anche di *homo erectus*. Una stazione di *homo erectus*, datata 500.000 anni fa, è stata localizzata a Visogliano, sul carso triestino. Tracce di quest'ultimo, risalenti ad oltre 400 000 anni fa, sono state ritrovate in Cina nelle grotte di Chou Kou Tien (dintorni di Pechino), già abitate da gruppi del celebre *Sinanthropus*, e dove la conoscenza e l'uso del fuoco sono evidenziate dalla presenza del più antico focolare finora rinvenuto. Ancora più recente, ma non di molto, è il materiale rinvenuto, assieme ai resti scheletrici di almeno sette individui, nella grotta di Arago presso Tautavel nei Pirenei occidentali francesi. Resti di una capanna addossata alle pareti rocciose sono stati rinvenuti infine nella grotta di Lazaret, ancora sulla Costa Azzurra (Nizza), insieme con resti umani risalenti ad oltre 200 000 anni fa.

Circa 100 000 anni fa si registra la comparsa in Europa e in Asia di un tipo umano meno primitivo e in grado di organizzare in maniera più efficiente i propri insediamenti: è l'*homo sapiens neanderthalensis* (meglio noto come "uomo di Neanderthal", dal nome della valle di Neander nei pressi di Düsseldorf in Germania, dove vennero ritrovati e determinati i primi resti) di cui sono state rinvenute numerose testimonianze e resti scheletrici.

Inoltre, a partire da circa 30-35 mila anni or sono, cioè dalla comparsa della attuale specie umana (*homo sapiens sapiens*), le pareti e le volte delle cavità sotterranee in cui si erano insediati i suoi rappresentanti cominciarono a riempirsi di testimonianze iconografiche: semplici graffiti che simboleggiavano figure umane e animali, ma anche vere e proprie raffigurazioni pittoriche non di rado splendidamente colorate. Ne è un celebre esempio la grotta di Altamira nei Monti Cantabrici (Spagna settentrionale) presso Santander, i cui cicli pittorici, rappresentati da una folla di animali (prevalentemente bisonti, cavalli e cervi dipinti sulle gibbosità della volta), vennero alla luce circa 120 anni fa (1879).

Molte altre grotte con pitture rupestri furono rinvenute successivamente ancora in Spagna ma soprattutto in Francia (le grotte di Niaux nell'Ariège alle falde dei Pirenei, le grotte di Rouffignac in Dordogna, la grotta di Montespan nella Haute Garonne, la grotta di Lascaux ancora in Dordogna, la grotta Chauvet nell'Ardèche e la grotta di Cussac, anch'essa in Dordogna, scoperta recentemente, con circa 200 figure incise 28.000 anni fa) oltre che in molti altri paesi del mondo, tra cui l'Italia.

1.2. I siti italiani

Oltre al già citato sito di Visogliano, numerose, in Italia, sono le grotte con tracce evidenti della presenza umana in età preistorica. Tra esse vale la pena di ricordare la grotta di Porto Badisco, in Puglia (scoperta nel 1970), con graffiti risalenti alla tarda preistoria. Per rimanere in Italia, nel Carso triestino sono conosciute

greci e latini sono spesso presenti dei riferimenti alle caratteristiche morfologiche e biologiche del mondo sotterraneo. Così la descrizione dello Stige, da parte di **Omero**, non ha nulla da invidiare a quella di un normale fiume sotterraneo, mentre **Seneca**, riconoscendo che in grotta non esiste alcuna differenza tra il giorno e la notte, parla anche lui di vasti laghi di acqua tranquilla, di venti che soffiano nelle tenebre e di orribili fiumane che scendono verso gli inferi. Ma non mancano osservazioni di un certo interesse per alcuni fenomeni tipici, come le concrezioni dell'Antro Coricio, situato sul versante occidentale del Monte Parnaso e abitato da mitiche ninfe, di cui riferiscono sia **Plinio** che **Pausania**.

Da parte sua il filosofo **Aristotele** (384-322 a.C.) elabora una teoria idrologica (che verrà acriticamente accettata fino al Medioevo) secondo la quale le grandi caverne sotterranee fungono da capienti distillerie, trasformando l'aria ivi compressa dalla terra in acqua, poi filtrata goccia a goccia dalle stalattiti. Lo stesso **Omero** dimostra una perfetta conoscenza delle abitudini dei più appariscenti frequentatori delle grotte, i pipistrelli (allora assai rispettati perché ritenuti animali di buon auspicio e sacri ad Atena), di cui descrive la postura nelle volte delle cavità e la fuga in massa qualora disturbati.

Sempre in epoca classica, greca e romana, le grotte vengono utilizzate soprattutto dai meno abbienti come abitazione o per tenervi il bestiame. Le classi più elevate, invece, trovarono anche altri modi per utilizzare le grotte, soprattutto quelle termali, che sfruttarono per curare alcune malattie come a Sciacca (Agrigento), dove la leggenda vuole che i sedili di pietra presenti nelle Stufe di San Calogero siano stati fatti da Dedalo che dovrebbe avere pure scavato l'antro che ora porta il suo nome; oppure utilizzando la suggestione creata dall'ambiente ipogeo per erigervi all'interno uno dei più apprezzati monumenti dell'epoca imperiale come nella grotta di Tiberio a Sperlonga (Latina). Più in generale, molte grotte vengono dedicate a singole divinità, come Demetra, Zeus, Apollo. Altre divinità e personaggi mitologici sono inoltre collocati in luoghi sotterranei, come Vulcano, che ha la sua fucina dentro la vulcanica montagna dell'Etna, o il ciclope Polifemo che abita con le sue greggi in una grande caverna.

2.3. Nell'America centrale

Nell'America centrale le grotte furono frequentate per millenni dai popoli indigeni, sia per fini pratici che rituali. Tra i fini pratici si possono ricordare principalmente le necessità di rifugio e di raccolta delle acque in regioni dove esse scarseggiavano in superficie, come ad esempio nel caso dei *cenotes* dello Yucatan.

Ben più rilevante fu però il ruolo religioso delle grotte, che portò i popoli mesoamericani a utilizzarle per ragioni di carattere rituale. In termini generali, secondo la cosmologia mesoamericana, le grotte erano le "fauci della montagna", luoghi di accesso al suo "ventre", una sorta di "magazzino della fertilità" dove venivano conservati i "germi" degli esseri viventi, dove la vita si conservava e si rigenerava. Era questo il mondo delle "forze fredde" e delle divinità acquatiche e intramondane, tra le quali spiccavano gli dei che gli Atzechi chiamavano Tlaloc, dio delle piogge, e Tepeyolliti, il giaguaro "cuore della montagna".

Questo valore cosmologico delle grotte si rifletté in una serie di attività rituali legate ai temi della fertilità, dell'origine della vita e della sua continuazione.

3. LE GROTTI NEI TEMPI MEDIEVALI

Nel primo Medioevo è presumibile che le grotte trovassero molte applicazioni pratiche sia come riparo, che come nascondiglio. Asceti ed eremiti le prediligevano come luoghi particolarmente adatti per isolarsi nell'esercizio della penitenza e nella meditazione, ma esse ospitarono anche cappelle e chiese rupestri dedicate alla Madonna e ai Santi. Molti luoghi di culto vengono segnalati soprattutto in prossimità di risorgenti come quelli dedicati a Sant'Antonio, considerato anche protettore degli occhi. Si narra infatti di ciechi che hanno riacquisito la vista bagnandosi gli occhi in queste sorgenti miracolose. E proprio uno di questi santi, Benedetto da Norcia, che trascorse molto tempo in una grotta oggi inglobata nel complesso monastico di Subiaco, nella valle dell'Aniene, fu proclamato patrono degli speleologi.

Per gli alchimisti le grotte erano luoghi misteriosi, contenenti sostanze dai poteri magici tra cui il già ricordato *mondmilch* o come il *Licorne fossilis* derivato dalle ossa degli orsi delle caverne. Di conseguenza è proprio nei tempi medievali che spesso le grotte acquistano una risonanza poco simpatica, come luogo preferito da streghe, malfattori e persone in genere poco raccomandabili. Da qui l'origine di numerose leggende e quindi di una particolare toponomastica, ancor oggi molto diffusa. Lo testimoniano le denominazioni di grotta del Drago (dove l'eroe Sigfrido lo combatterà), di grotta delle Meraviglie, grotta dei Ladri, buca delle Fate, grotta del Diavolo, grotta delle Streghe e via di questo passo. E così la fantasia popolare vede le grotte abitate oltre che di brutti ceffi anche di gnomi, fate, ninfe, folletti.

Nel complesso, piuttosto scarse e poco significative (per non dire poco verosimili) sono le descrizioni medievali di grotte e di ambienti sotterranei in genere. È il caso di *Guglielmo di Malmesbury* che, all'inizio dell'XI secolo, nel raccontare la visita di una grotta in Italia effettuata da un monaco insieme con un suo

oltre 160 grotte con tracce di frequentazione preistorica, di cui una quarantina con resti ossei umani. Altre grotte con caratteristiche analoghe sono localizzate sulla riviera ligure nella celebre località dei Balzi Rossi, al confine francese, dove hanno rivelato la presenza di splendide sepolture, come la grotta del Principe, con resti di cervi, stambecchi, linci, lupi, roditori e strumenti litici ricavati da ciottoli di quarzo, risalenti a circa 200 000 anni fa. Singolare è stato anche il ritrovamento, nella grotta della Barna Grande, anch'essa ai Balzi Rossi, di una quindicina di statuette femminili, note come "veneri", modellate in steatite e risalenti a circa 25 mila anni fa.

Altre testimonianze della presenza dell'uomo sono offerte, sempre in Liguria, dalla grotta della Bàsura e da quella di Santa Lucia a Toirano con interessanti tracce degli antichi cacciatori neanderthaliani, costituite da impronte di piedi e mani nell'argilla, impronte carboniose di mani sulle pareti ma anche da unghiate dell'orso delle caverne, accumuli di ossa, e segni di torce resinose infisse nel terreno. Nelle Prealpi venete, nella grotta di Fumane sui Monti Lessini, nel Veronese, dove da anni sono in corso sistematiche ricerche, sono recentemente venute alla luce figure dipinte con ocra rossa, forse le più antiche finora conosciute.

Ma forse il ritrovamento più celebre e significativo, risalente al 1939, è stato quello di un cranio dell'uomo di Neanderthal (la cui specie si estinse poco dopo la comparsa dell'uomo attuale e con cui assai probabilmente dovette convivere per un breve periodo) nella grotta Guattari al Monte Circeo (Lazio meridionale) ad opera del paleontologo **A. C. Blanc**.

1.3. Le testimonianze fuori d'Europa

Altre tracce di grotte dipinte sono state rinvenute nell'Australia meridionale (Koonalda Cave, nella pianura di Nullarbor) datate intorno al 18.000 a.C., mentre frequentazioni di grotte nell'America settentrionale (Stati Uniti) per estrarvi selce o gesso, come nella Wyandotte Cave (Indiana) o nella celebre Mammoth Cave (Kentucky), risalgono ad oltre 4000 anni fa.

Con la fine del periodo Paleolitico e l'esaurirsi delle glaciazioni il clima sulla terra diventa più caldo e la frequentazione delle grotte si fa meno assidua. All'economia di caccia e di raccolta si sostituiscono l'allevamento e l'agricoltura che favoriscono la vita sedentaria dei gruppi umani. Tuttavia l'interesse per le cavità ipogee rimane come fonti di risorse, quali l'acqua, l'argilla, la selce. Le grotte sono inoltre utilizzate come luogo di sepoltura, di culto e, in casi estremi, ancora di rifugio.

2. L'UOMO E LE GROTTI NELL'ANTICHITÀ CLASSICA

Entrando nei tempi storici, caratterizzati dall'uso della scrittura che consente di tramandare esplicitamente la memoria dei fatti umani, si fanno più frequenti le notizie dei rapporti tra uomo e cavità sotterranee.

2.1. Nel continente asiatico

Uno dei più interessanti documenti che registra la visita di un ipogeo naturale risale al 1100 a.C., e gli studiosi ritengono che questa debba essere considerata la prima vera escursione speleologica della storia. Il re assiro Tiglath Pileser fece incidere il suo ritratto all'ingresso di una delle tre grotte che si aprono nei pressi delle sorgenti del Tigri nell'attuale Kurdistan. Il suo esempio fu seguito, 250 anni dopo, da un altro re assiro, Shalmanaser III, che vi si recò e le fece esplorare dai suoi uomini. Anche lui fece incidere il suo ritratto nella roccia all'ingresso della risorgenza e in più volte perpetuare l'evento in una lastra bronzea che impreziosiva un paio di porte di legno all'ingresso del palazzo reale di Balawat. Questa lastra è ora conservata al British Museum di Londra.

Le grotte erano frequentate anche in Cina. Da quel che ne sappiamo pare che i cinesi fossero interessati alle stalattiti e alle stalagmiti per utilizzarle a scopi terapeutici, come risulta da farmacopee del IV secolo a. C. Una descrizione di due stalattiti osservate nelle grotte dei monti Shao-Shih è contenuta anche nel libro *Pao Phu Tzu* di Ko Hung che risale al 300 a. C. Lo stesso autore accenna anche alla presenza del *mondmilch* (espressione tedesca riferita ad un deposito calcitico, traducibile con "latte di luna", ma che alcuni, per assonanza, traducono con "latte di monte") e si sofferma sull'uso medicinale delle concrezioni.

2.2. Nel mondo greco-romano

In Europa, invece, gradualmente, l'interesse per le grotte si attenua e scompare fino a tramutarsi in una sorta di avversione per questi luoghi bui e misteriosi, funerei e mistici al tempo stesso. Il mondo greco-romano vi colloca dei e demoni e non mancano nei grandi poemi classici, omerici e virgiliani, descrizioni assai suggestive quanto realistiche degli ambienti sotterranei. Nella realtà, ancora oggi è noto, anche se frequentato dai turisti, l'Antro della Sibilla Cumana, nei dintorni di Napoli. Inoltre, nelle opere degli autori

compagno, riferisce l'assalto da essi subito, al volto e agli occhi, ad opera di una frotta di pipistrelli, proseguendo poi con altri particolari fantastici. Non diversamente *Gervasio di Tilbury*, due secoli dopo, racconta di un guardiano di porci che, penetrato nella Peak Cavern, nel Derbyshire, alla ricerca di un maialino smarrito, si trovò davanti ad una fertile pianura ricca di granturco maturo.

Ma al di là di tali fantasiosi racconti, è fuor di dubbio che anche nel corso dei tempi medievali non mancarono individui, coraggiosi o temerari che fossero, che si avventurarono all'interno di oscure cavità dove peraltro lasciarono il segno della loro presenza incidendo nomi e date sulle pareti. La tradizione ci dice che la grotta dei Nomi antichi di Postumia venne visitata da un certo "C. M." nel 1213, da un "Kurcheimer" nel 1323, da un "C. P." nel 1393 e da un tal Michael Hauser nel 1412. Queste date però non sono più state ritrovate in tempi recenti.

Iscrizioni risalenti al XIII secolo sono state ritrovate anche nella Cueva de Atapuerca in Spagna (provincia di Burgos) e al XV secolo nella Drachenloch in Austria, già visitata il 15 giugno 1383 da un certo **Otto von Bruck**. In Italia, la grotta delle Fate, nel territorio bolognese, contiene una scritta datata 1451, mentre la grotta di S. Giovanni d'Antro, in Friuli, era abitata fin dal IX secolo e al suo ingresso fu edificata una chiesetta in stile gotico in cui si vede tuttora una lapide riportante la data, 1477.

4. IL MONDO SOTTERRANEO DELLE RELAZIONI DI VIAGGIO E NELLE PRIME TRATTAZIONI NATURALISTICHE DELL'ETÀ MODERNA (TARDO XV E XVI SECOLO)

Sullo scorcio del XV secolo, quando in tutto il mondo si intensificano i viaggi di esplorazione geografica, sulla scia delle imprese di Colombo, si fa altresì più concreta l'attenzione per il mondo sotterraneo, sorretta oltre che da desiderio di conoscenza anche da scopi utilitaristici.

Così, nella bassa Baviera, **Hans Breu** di Bayreuth, nel 1490, esplora la grotta di Ahomloch, la Sophienhöhle di oggi, alla ricerca di salnitro utilizzato per fabbricare polvere da sparo. All'epoca, infatti, era diffusa la tendenza a estrarre il salnitro dai giacimenti di fosfati chiamati terra nitrosa, presenti in molte grotte.

Gradualmente, l'idea che nelle grotte si potessero trovare materiali di un certo pregio o comunque di una certa utilità, ne aumenterà l'interesse e ne stimolerà la conoscenza. Per cui le stesse descrizioni verranno redatte con maggior cura e precisione, mentre per la loro esplorazione si cercherà di utilizzare attrezzature adatte, come barche, corde, scale. Così, nel 1516, una barca fu portata nella grotta della Balme (nel dipartimento francese dell'Isère) per percorrere il fiume che l'attraversa, (nello stesso anno essa verrà visitata anche dal re di Francia **Francesco I**) mentre nel 1535 corde e scale di legno furono utilizzate nella grotta di Breitenwinner (lunga circa 1700 metri dall'inghiottitoio alla risorgenza; in realtà la lunghezza effettiva è assai più ridotta: solo poco più di 300 metri, ma l'esagerazione, date le circostanze, può essere più che comprensibile) in Baviera nel corso di una esplorazione condotta sistematicamente da un gruppo di 24 persone della città di Amberg, e di cui è pervenuto anche il dettagliato resoconto, redatto da uno dei partecipanti, **Berthold Buchner**, probabilmente anche l'ideatore e organizzatore dell'impresa. Nel corso dell'esplorazione vennero rinvenute anche delle ossa e furono osservati vari tipi di concrezioni. Il testo completo del resoconto di Buchner è stato recentemente pubblicato, nella traduzione inglese, da **T. R. Shaw** nella sua monumentale storia della speleologia (*History of Cave Science*) uscita in seconda edizione nel 1992.

Ma il primo esempio di descrizione accurata e precisa (pubblicata però solo tre secoli più tardi), anche nelle sue stime dimensionali, può considerarsi quella lasciataci da **Guglielmo di Worcester** dopo la sua visita alle prime tre sale della Wokey Hole nelle colline di Mendip (Inghilterra sud-occidentale) intorno al 1478.

Un'altra descrizione, certamente accurata perché dovuta ad un minatore, ma di cui nulla ci è pervenuto tranne il disegno di frammenti di alcune stalattiti, è quella di **Johannes Reiffenstein**, relativa alla Baumannshöhle, sui monti dell'Harz in Germania, e risalente alla metà del XVI secolo. Ci è stata invece conservata la descrizione fattane nel 1591 da **H. Eckstorm** con le osservazioni sulle stalattiti e i resti ossei di animali ivi rinvenuti (tra i quali, a detta dall'autore, il mitico unicorno).

Particolarmente interessante fu la spedizione che **Reichard Strein** effettuò alla Geldloch (Ötscherhöhle) in Austria nell'agosto 1591. Streins fu sovvenzionato dall'Imperatore Rodolfo II che gli commissionò l'esplorazione delle montagne del suo regno e particolarmente delle grotte che vi si celavano. Egli si addentrò per 700 metri fino a una parete che bloccò l'esplorazione. Questa fu ripresa il 6 settembre con altre 12 persone tra cui **Hans Gassner** che riuscì a scalare la parete e permettere al gruppo di raggiungere il fondo fino a 860 metri dall'ingresso.

Ancora verso la fine del XVI secolo, in Germania, il Principe elettore **Federico IV** manda a estrarre dalla grotta di Krottensee, oggi grotta di Massimiliano, grandi quantità di mondmilch e di concrezioni con lo scopo di ottenere oro dal primo e salnitro dalle altre. È inutile dire che i risultati furono fallimentari.

È sempre nello stesso secolo che viene eseguito il primo rilievo, a noi pervenuto, di una cavità sotterra-

nea, anche se non di origine naturale: si tratta di un ramo laterale delle Stufe di Nerone nella zona vulcanica di Pozzuoli vicino a Napoli, pubblicato nel 1546 dal tedesco **Georg Agricola**, il celebre autore del *De Re Metallica*, uno dei più antichi trattati di arte mineraria.

Altra cavità ricordata in un testo dell'epoca è la ben nota grotta di Rouffignac in Dordogna (allora nota come grotta di Miremont), di cui parla **François de Belleforest** nella sua *Cosmographie universelle de tout le monde*, pubblicata ad Amsterdam nel 1575. Qualche anno più tardi essa fu teatro di una sventurata esplorazione da parte di due olandesi che vi persero la vita dopo essere rimasti senza luce.

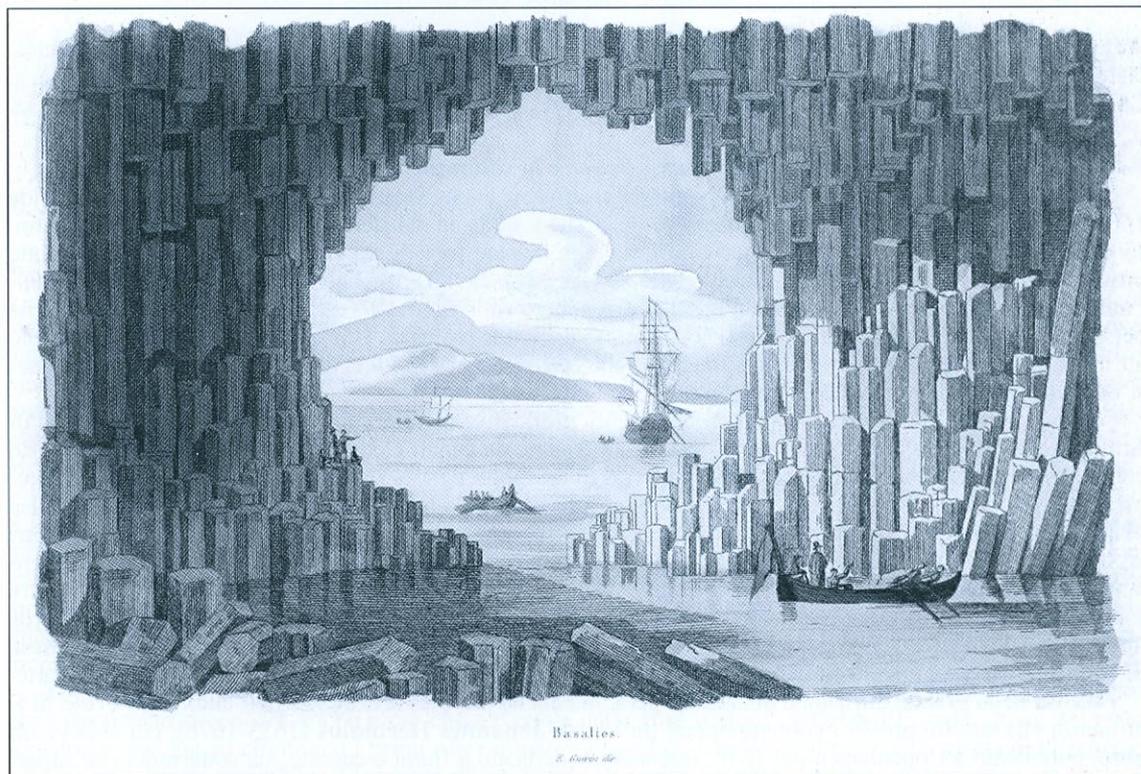
Di grotte e di concrezioni si interessò anche il francese **Bernard Palissy**, eclettica personalità di artista e scienziato, nella sua opera *Discours admirables de la nature des eaux et fontaines tant naturelles qu'artificielles*, pubblicata a Parigi nel 1580, in cui per primo ipotizza che l'acqua delle sorgenti e dei fiumi derivi dalle precipitazioni atmosferiche dopo che queste si sono scaricate sui rilievi montuosi a loro volta percorsi da numerose cavità da cui uscirebbero le acque sorgive.

5. L'INTERESSE SCIENTIFICO PER LE CAVITÀ SOTTERRANEE NELLE OSSERVAZIONI DEI NATURALISTI DEL XVII SECOLO

5.1. La carsologia del cinese Xu Xiake

Nel secolo in cui Galilei pone le basi del metodo sperimentale e Newton scopre le leggi che regolano l'universo, anche lo studio del mondo sotterraneo registra i suoi sviluppi, attraverso sia sistematiche esplorazioni che più ampie indagini regionali, descrizioni accurate e soprattutto con l'effettuazione dei primi rilievi planimetrici.

Già nella lontana Cina, dove non era da meno il desiderio di conoscenza e l'amore per i viaggi e le esplorazioni, il geografo della dinastia Ming, **Xu Xiake** (1586-1641), ebbe l'opportunità di visitare oltre 300 cavità. Nella sua opera, *Viaggi di Xu Xiake*, pubblicata solo nel 1776, egli si occupa di moltissime questioni di geografia fisica e in particolare, nel descrivere le aree carsiche della Cina meridionale da lui



Grotta di Fingall, Scozia. Si tratta di un ampio cavernone marino in rocce basaltiche. Fra il 1700 e 1800 divenne la più famosa e rappresentata grotta del mondo, ispirando innumerevoli iconografie e persino brani musicali.



VUE DE L'INTERIEUR DE LA GROTTÉ D'ANTIPAROS.

A. P. D. R.

Grotta di Antiparos, Grecia.

attraversate, espone le sue teorie sull'origine delle grotte ed altre sue idee in fatto di idrologia sotterranea, concrezioni, meteorologia ipogea, ecc., fornendo anche una classificazione delle forme di erosione carsica. La sua opera, costituita da una decina di volumi, può considerarsi come il primo vero trattato di carsologia.

5.2. Il Mundus Subterraneus di Athanasius Kircher e la sua influenza

Sull'origine delle acque fluviali e sorgentizie si dilunga anche il gesuita **Athanasius Kircher** (Fulda 1602 - Roma 1680), nella sua opera *Mundus Subterraneus*, edita ad Amsterdam nel 1664-65, in due volumi. In essa egli afferma che tali acque derivino da quelle marine tramite un complesso sistema di condotte provenienti dai fondi marini e che vanno ad alimentare vaste cavità sotterranee, veri e propri serbatoi (dall'autore denominati *hydrophylacia*) dai quali poi sarebbero ridistribuite all'esterno. Il Kircher è noto anche per aver fondato il Museo del Collegio Romano, unica e straordinaria istituzione museale che durò fino all'inizio del XX secolo. Noto è l'interesse speleologico del *Mundus Subterraneus*, anche se in quest'opera spesso scienza e fantasia convivono.

Analogamente a quanto teorizzato per le sorgenti "fredde", cioè normali, il Kircher postula qualcosa di simile anche per l'origine delle sorgenti "calde" alimentate da canali e cavità contenenti fuoco in rapporto con una enorme camera posta al centro della terra. In tal modo egli dà anche una spiegazione, apparentemente logica, circa l'origine dei vulcani. Peraltro egli fu il primo a indicare nella presenza di sifoni la causa delle sorgenti intermittenti. E questo è certamente il suo migliore contributo alla speleologia scientifica. Altri argomenti di cui il Kircher si occupò nella sua opera sono la formazione degli speleotemi (che sarebbero dotati di un proprio *spiritus plasticus*) e l'origine del lago di Circonio nella attuale Slovenia. In essa inoltre sono spesso contenute notizie di grande interesse, come il racconto dell'esplorazione della grotta di Antiparos in Grecia (effettuata alla fine del 1673 dall'ambasciatore francese a Costantinopoli, C. F. Ollier, **marchese di Nointel**), espostogli sotto forma epistolare dal viaggiatore parmense **Cornelio Magni** che vi prese parte.

A causa della grande diffusione della sua opera, ma anche per l'autorevolezza dell'autore, notevole fu l'influenza che suscitò presso i contemporanei tra i quali **Johannes Herbinus** (1633-1676), cui si deve un libro, pubblicato a Copenhagen nel 1670, interamente dedicato a fiumi e cascate, sia sotterranee che superficiali (*Dissertationes de admirandis mundi cataractis supra et subterraneis*).

Va precisato inoltre che nel frattempo gli studi e le osservazioni dei fisici francesi **P. Perrault** ed **E. Mariotte**, confermarono, con metodi sperimentali, che l'acqua piovana era più che sufficiente ad alimentare le sorgenti anche in periodi di siccità.

Si deve certamente all'abilità e all'iniziativa di intraprendenti minatori, alla ricerca di prosecuzioni e collegamenti con filoni metalliferi delle regioni minerarie dell'Inghilterra sud-occidentale (Somerset, Avon), la scoperta e l'esplorazione di numerose cavità naturali, di cui però non sempre ci è pervenuta notizia. Di esse è sufficiente ricordare la Pen Park Hole, a nord di Bristol, esplorata per la prima volta dal capitano di una nave mercantile, **Samuel Sturmy**, nel luglio del 1669. La prolungata permanenza in un ambiente particolarmente freddo e umido gli provocò un tal malanno che il poveretto morì poco tempo dopo. Un rilievo accurato della cavità fu eseguito qualche anno più tardi e pubblicato nel 1683 nelle *Philosophical Transactions*, l'autorevole rivista della Royal Society.

5.3. Le prime ricerche nel carso della Slovenia e della Carniola: l'attività "speleologica" di Johann Weichard Valvasor

Non meno interessante era l'attenzione che veniva posta alle cavità sotterranee nella classica regione del carso sloveno dove il periodico scomparire delle acque del lago di Circonio aveva colpito più di un osservatore, come **Georg Wernher** che già alla metà del XVI secolo aveva considerato il fenomeno, ipotizzando la presenza di condotte sotterranee a loro volta collegate con un serbatoio anch'esso sotterraneo. L'opera di Wernher, pubblicata a Vienna nel 1551 con il titolo *De admirandis Hungariae aquis hypomnemation*, contiene anche un'interessante veduta prospettica dell'area del lago di Circonio (Cerknisko Jezero).

Una prima indicazione della esistenza della grotte di Postumia è già contenuta nella poderosa descrizione del geografo tedesco **Filippo Cluverio**, *Italia Antiqua*, pubblicata nel 1624, in cui parla di una grande cavità nei dintorni di Lubiana dove risuona il rumore di acque correnti. Si deve infine proprio ad un cittadino di Lubiana, **Johann Ludwig Schönleben**, la prima descrizione di una cavità della regione (rappresentata dal tratto sotterraneo del fiume Lokva nei pressi di Predjama), contenuta nell'opera *Carniola antiqua et nova*, pubblicata nel 1681.

Ma è ad un altro cittadino di Lubiana che va assegnato un posto rilevante nella storia della conoscenza del mondo sotterraneo: si tratta del barone **Johann Weichard Valvasor** (1641-1693), attivo esploratore delle grotte della sua regione per circa un quindicennio. Le sue sistematiche osservazioni sui vari fiumi sotterranei, sulla stagionalità delle sorgenti carsiche e sul comportamento del lago di Circonio (queste ultime comunicate alla Royal Society di Londra nel 1687), messi in relazione con l'idrologia locale, ne fanno un autorevole pioniere della speleologia scientifica, oltre che il primo vero speleologo nel senso più ampio del termine, quali lo saranno personaggi del calibro di Martel. La maggior parte delle sue osservazioni sono contenute nella monumentale opera in 4 volumi: *Die Ehre des Hertzogstums Crain* (L'onore del Ducato di Carniola), pubblicato a Lubiana nel 1689. Una delle sue caratteristiche è il fatto che un'opera di tale livello è scritta per la prima volta in una lingua volgare e non in quella latina.

6. ESPLORAZIONI E RICERCHE DURANTE IL XVIII SECOLO

6.1. Lo sviluppo dei mezzi tecnici e i primi rilevamenti topografici

Nel corso del XVIII secolo, gradualmente, l'attività di esplorazione delle cavità sotterranee cominciò ad organizzarsi. Accanto a sporadiche e solitarie imprese, ancora dettate da curiosità o dalla speranza di rinvenire materiali di una certa utilità o valore, in alcune regioni le esplorazioni si sviluppano con metodi sistematici e con l'adozione di nuovi e più efficaci mezzi tecnici, tra cui l'uso di scale di corda, di più facile trasporto rispetto a quelle rigide di legno. Ciò consentì anche la discesa in cavità a sviluppo verticale, raramente tentato in precedenza per via della notevole difficoltà di tali operazioni, nelle quali comunque si distinguevano in particolare i minatori, per la loro abilità ed esperienza a lavorare in ambienti sotterranei.

Come nel caso della Eldon Hole nel Derbyshire (Inghilterra centrale), già teatro, durante il regno di Elisabetta I (prima metà del secolo XVII), di un drammatico tentativo ad opera di un contadino. Il pozzo, profondo solo una sessantina di metri, fu stimato invece di esserlo diverse centinaia! Una documentazione precisa e attendibile delle sue caratteristiche si deve a **John Lloyd** che lo discese nel 1770. Qualche anno prima (1765) nella Francia meridionale l'**abate Carnus** era disceso nel Tindoul de la Vayssière nel dipartimento dell'Aveyron, per una profondità di 56 metri, alla ricerca di un ipotetico fiume sotterraneo che però non fu mai trovato.

Tralasciando di citare le numerose altre imprese compiute in questo periodo in Francia e in Inghilterra, sarà opportuno accennare anche a ciò che avveniva nelle altre regioni carsiche d'Europa, dove, del resto, cominciavano già ad effettuarsi i primi rilievi topografici. Questo fu il caso della grotta di Demanova (attualmente nella repubblica Slovacca) di cui nel 1719 venne iniziato il rilievo planimetrico da parte di **Juraj Buchholtz** per una prima lunghezza di 900 metri, mentre qualche anno più tardi (1723) il minorita **Lazzaro Schopper** compì la prima esplorazione della celebre grotta Macoča in Moravia (oggi repubblica Ceca). Sempre nel carso moravo **K. Süsz** inizia l'esplorazione delle grandiose grotte di Sloup (1796). In

Ungheria viene intanto esplorata la ben nota grotta di Aggtelek da parte di **János Mátyás Korabinsky** (1781) e di cui **József Sartory** esegue il primo rilievo topografico (1794) per una lunghezza di 2170 metri.

Ma forse il primo rilievo che si distingue per completezza ed accuratezza delle informazioni, oltre che per la precisione delle misure, può considerarsi quello effettuato dal topografo francese **Nicolas Thomas Brémontier**, ispettore generale delle strade, nel 1765, relativamente alla già ricordata grotta di Miremont a Rouffignac in Dordogna (Francia sud orientale).

6.2. L'intensificarsi delle esplorazioni e delle ricerche nel carso classico

Molto intensa fu, anche in questo secolo, l'attività di ricerca ipogea nelle aree del carso classico (Slovenia, Carniola, Istria, ecc.). La sistematica e basilare opera di Valvasor è proseguita da quattro preminenti personalità.

Una di queste è rappresentata da **Franz Anton von Steinberg** (1684-1765), nato in un villaggio nelle vicinanze di Postumia, di professione topografo e ispettore nelle miniere di mercurio di Idria. I risultati delle sue ricerche sull'idrologia del bacino di Circonio e delle sue numerose esplorazioni nelle cavità della regione (tra cui le grotte di Vranja e di Suhadolica nonché quelle di Velika e Mala Karlovica) sono contenuti nella sua opera, pubblicata a Lubiana nel 1758 (ma iniziata a scrivere trenta anni prima) dal titolo *Gründliche Nachricht von dem in dem Inner-Crain Czirknitzer-See* (Dettagliato Rapporto sul lago di Circonio nella Carniola interna). In essa egli illustra una complessa teoria riguardo alla circolazione idrica sotterranea: l'acqua cola nelle doline in superficie, discende attraverso canali nella roccia in cavità a livelli più bassi e da

qui alla sorgente. Lo scorrere dell'acqua da ciascun livello delle cavità a quello immediatamente successivo causa delle correnti d'aria e la pressione dell'aria che ne risulta aumenta la forza con la quale l'acqua sgorga dalla sorgente. La presenza di un sifone nel passaggio finale che lo scarica spiega perché la sorgente non si attiva fino a quando non ci sono state sufficienti precipitazioni sulle colline sovrastanti da fare innalzare il livello dell'acqua nelle cavità inferiori; e come, nel momento in cui la sorgente si attiva, la pressione dell'aria abbia raggiunto sufficiente forza da imprimere all'acqua una forte spinta all'interno dello scarico.

L'altra grande figura di appassionato esploratore è quella di **Joseph Anton Nagel** (1717-1800) il cui campo d'azione toccò l'Austria, la Cecoslovacchia e la Slovenia. Egli possedeva una forte cultura di matematico e come tale lavorò presso la corte austriaca. L'imperatore Francesco I gli commissionò lo studio delle aree carsiche dell'impero che si conclude con una lunga relazione manoscritta divisa in due parti (1747-1748), illustrate da disegni e acquerelli di Carlo Beduzzi. Nel primo manoscritto, relativo alle grotte austriache, viene descritta la Geldloch ove il Nagel non si



Dragone delle caverne di monte Pilato (del P. Kirker).

Rappresentazione di un drago nella grotta di Montepilato, Svizzera. Fino al 1700 le grotte erano considerate sede di animali fantastici.

addentrò oltre i 65 metri. Egli esplorò anche la grotta di Taubenloch e visitò i depositi di ossa nella Drachenloch vicino a Mixnitz. Nel secondo manoscritto sono descritte varie grotte ubicate in in Slovenia e in Moravia. In Moravia il Nagel visitò tre grotte: la Macocho, la grotta di Sloup per 416 metri, e la Cisarská jeskyne nei pressi di Ostrava dove la prima sala ha preso il suo nome.

In Slovenia egli presta molta attenzione al corso sotterraneo della Piuka (Postumia). Qui non scopre niente di nuovo ma redige il rilievo manoscritto più accurato realizzato fin allora che può considerarsi il capostipite di una successione di rilievi delle grotte di Postumia prodotti nei successivi duecento anni. Visita anche la grotta di Planina e discende nella Crna jama (grotta Nera). In successive visite si reca alla Predjamski jama (grotta di Predjama o di Lueghi), alla Socerbska jama (grotta di San Servolo presso Trieste), alla Zeljnske jama (Seeler Grotte), alla Vilenica jama (grotta delle Fate o grotta di Corgnale).

Il lavoro sistematico di Nagel in Slovenia è importante non solo per il numero di nuove grotte visitate, per avere seguito il corso sotterraneo della Piuka e aver fatto il primo rilievo di Postumia, ma soprattutto per avere studiato grotte situate in zone completamente diverse. È il primo a farlo anticipando così figure come quelle di Schmidl, Kraus e Martel.

Altra figura di spicco nell'esplorazione del carso sloveno è quella di **Balthazar Hacquet** (1739-1815), medico francese in servizio alle miniere di Idria e poi professore di anatomia all'università di Lubiana. Nel 1774 ebbe l'occasione di esplorare un lungo tratto della grotta di Postumia, favorito dalla eccezionale magra della Piuka che egli percorse per circa 130 metri. Il suo nome è legato anche alla ripetizione di molte cavità della regione, già esplorate, tra cui la Crna jama indicata con il nome di St Magdalenen. A lui si deve inoltre una diversa interpretazione, rispetto a quelle di Nagel e di Steinberg, sull'idrologia del lago di Circonio, basata sulla notevole capacità assorbente dei rilievi calcarei circostanti che consentirebbero una forte alimentazione, in caso di prolungate e abbondanti precipitazioni ma solo dopo un congruo intervallo di tempo, delle sorgenti al piede dei rilievi stessi. In pratica, il polje di Circonio, essendo un bacino chiuso, comincia ad allagarsi solo quando si sono completamente rifornite le falde idriche sottostanti. In tal modo, secondo alcuni, Hacquet avrebbe anticipato di oltre un secolo le idee di Grund. Purtroppo, nell'opera che compendia le sue ricerche, *Oryctographia carniolica, oder physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain*, pubblicata a Lipsia (1778-79) in quattro volumi, mancano precise indicazioni grafiche che consentano di comprendere meglio le sue teorie.

Infine, il secolo si chiude con il gesuita **Tobias Gruber** (1744-1806), autore di un volume sull'idrologia del carso della Carniola (1781) ricco di suggestive illustrazioni nonché della descrizione delle principali e più note cavità della regione (Velika Karlovica, Vranja jama, Suhadolica, Planinska jama, St Magdalena Grotte). Il Gruber è degno di essere ricordato soprattutto per l'originalità delle sue idee: egli infatti (a proposito del problema idrologico del lago di Circonio, allora assai dibattuto) introduce per primo il concetto di "acqua di fondo", riprendendo parzialmente le idee di Nagel, ipotizzando cioè la presenza di una falda idrica continua sia sotto il polje di Circonio che sotto i rilievi circostanti, e rifiutando di ricorrere alle precedenti teorie basate su complesse alternanze di sifoni.

7. L'EVOLUZIONE DELLE CONOSCENZE SCIENTIFICHE RELATIVE AI FENOMENI CARSICI

Il notevole sforzo di esplorazione e ricerca effettuato nelle regioni del carso classico, favorito anche dal progressivo sviluppo delle scienze fisiche e chimiche oltre che delle stesse discipline naturalistiche (come la mineralogia e la geologia), comincia già a dare i suoi frutti, rappresentati da interpretazioni sempre più logiche e credibili riguardo la circolazione idrica nelle aree carsiche e che, ulteriormente migliorata, costituirà le basi della scienza speleologica secondo le sistemazioni teoriche che saranno elaborate nei due secoli successivi.

Pertanto, si ritiene opportuno, a questo punto, oltre a quanto esposto finora, presentare una sintetica rassegna delle principali teorie e delle idee relative agli aspetti idrologici del fenomeno carsico, alle forme e ai depositi ipogei nonché alla speleogenesi in generale. Prescindendo dalle idee, spesso vaghe e favolose, espresse da pensatori e naturalisti dell'antichità classica e del Medioevo, è con la fine di quest'ultimo e l'avvio dell'età moderna che si cominciano a chiarire i complessi, anche se concettualmente semplici, meccanismi che regolano i rapporti tra le acque atmosferiche e quelle del suolo e del sottosuolo.

7.1. Le teorie relative all'origine delle sorgenti

Solamente col Rinascimento si capisce che l'acqua piovana percola lentamente attraverso gli acquiferi e le fessure dal luogo di raccolta alle sorgenti. Uno dei primi a rendersene conto è il tedesco **Conrad von Megenberg** (1309-1374) che insiste sul concetto che le sorgenti derivano dall'acqua di pioggia e di fusione

nivale. Egli può considerarsi uno dei primi veri scrittori scientifici e il suo *Das Buch der Natur*, scritto dal 1349 al 1351, ebbe una notevole diffusione. Dopo di lui lo zurighese **Felix Faber**, monaco domenicano ad Ulm in Germania nell'ultimo quarto del XV secolo, dopo aver esplorato alcune cavità nel Württemberg, osserva come le sorgenti siano alimentate dall'acqua che percola nelle doline. Anche **Leonardo da Vinci** (1452-1519) è della stessa opinione, ma pensa che le sorgenti siano alimentate anche dal mare. Egli riconobbe che l'acqua di pioggia e di fusione nivale delle Alpi è assorbita nella roccia e portata a un livello più basso da dove può tornare in superficie come sorgente o anche discendere talmente in basso da non potere emergere che sotto il livello del mare. Altri che credono nella duplice origine delle sorgenti sono i già ricordati **Georg Agricola** e **Bernard Palissy**.

Ma è soprattutto ad **Antonio Vallisnieri**, nativo della Garfagnana, (1661-1730), che scrive anche sulla formazione delle stalattiti, nella celebre *Lezione accademica intorno all'origine delle fontane* (1726) che si deve la conferma dell'origine pluviale delle sorgenti. Professore all'Università di Padova, egli si occupò di medicina e di scienze naturali. Visitò le sorgenti del Secchia e da lì discese in Garfagnana e a Fornovolasco (Vergemoli, Lucca) dove esplorò la Tana che Urla, che poi descriverà. Il nome della cavità deriva dal forte rumore, proveniente dall'interno, che si ode stando nei pressi dell'ingresso. Nella descrizione egli ricorda la bellezza delle concrezioni che decorano la grotta e principalmente l'abbondante flusso d'acqua che penetra nelle fessure della roccia per poi risorgere all'esterno alla Polla dei Tufi. L'Esplorazione della Tana che Urla venne poi proseguita verso la fine del XIX secolo da L. Quarina, quindi da A. Brian e C. Mancini agli inizi del XX.

Un'altra teoria si affianca a quelle ora descritte attribuendo l'origine delle sorgenti alla condensazione dell'umidità sotterranea. Anche se in parte ciò si può condividere, è chiaro che la sola condensazione non giustifica i notevoli volumi d'acqua di una sorgente. Principali assertori di tale teoria furono Aristotele, Seneca, il già citato Conrad von Megenberg, Gregor Reyeh, Nicola Stenone ed Edmund Holloy. Ma anche Perrault e Mariotte ne discutono nei loro lavori con punti di vista opposti.

Riguardo alle sorgenti intermittenzi si era già visto che il Kircher ne aveva dato la giusta interpretazione. Meno conosciuto è probabilmente il racconto del **Valvasor** (1689) che, a proposito delle sorgenti della Bela presso Vrhnica in Slovenia, riferisce le credenze della popolazione locale che pensava fossero causate da un drago che viveva nel lago sotterraneo e che, disturbato dall'aumento del livello dell'acqua, dava poderosi colpi di coda facendola tracimare. È proprio in queste sorgenti che in seguito vennero trovati dei giovani esemplari del Proteo, lunghi 40 centimetri, e subito si pensò che fossero piccoli draghi. In realtà si tratta dell'unico vertebrato cavernicolo d'Europa che il medico viennese **Joseph Nicolaus Laurenti** descriverà nel 1768: il *Proteus anguinus Laurenti*. L'idea del drago è comunque rimasta nel nome del corso d'acqua che è chiamato Lintvern (dal ted. lindwurm = drago).

Sempre riguardo all'origine delle sorgenti ci fu anche chi, come l'inglese **John Hutchinson** (1674-1737) e il reverendo **Alexander Catcott** (1725-1779), pensava che l'origine prima fosse da attribuire al Diluvio Universale, la cui acqua si era riversata nell' "Abisso" (una sorta di cavità che si riteneva si estendesse sotto la crosta terrestre, con riferimento al racconto biblico della genesi del mondo) attraverso fessure della roccia e da cui ne fuoriuscivano poi le sorgenti. Il Catcott pensava anche che l'Abisso fosse collegato con il mare. Tale convinzione era ancora diffusa agli inizi del XIX secolo.

7.2. Le teorie sulla genesi delle concrezioni

L'idea che rocce e minerali si sviluppino e crescano al pari di organismi vegetali viene applicata anche alle concrezioni che si formano all'interno delle grotte fin dall'ultimo quarto del XVII secolo e persiste per tutto il successivo, nella convinzione che il fenomeno della cristallizzazione possa costituire una elementare forma di vita.

Il primo che spiega la crescita delle stalattiti in maniera simile a un vegetale è l'inglese **John Baumont**. Egli espone la sua teoria alla Royal Society nel novembre del 1676 in *Two Letters concerning Rock-Plants and their growth* nelle quali ipotizza tre possibilità: la condensazione di vapori pietrificanti; l'effetto di vapori pietrificanti su acque di gocciolamento; la crescita vegetativa. Egli propende per la crescita vegetativa in riferimento alle stalagmiti, mentre ritiene più consone le altre due ipotesi per le stalattiti. A sua scusante dobbiamo considerare che i suoi contemporanei credono ancora che le conchiglie fossili crescano nella roccia che le ingloba e così l'estensione alle stalagmiti non è che un'applicazione di questo principio.

Ma il più grande sostenitore della crescita vegetativa di stalattiti e stalagmiti è il botanico francese **Joseph Pitton de Tournefort**. Dopo aver visitato alcune grotte nel Mediterraneo (tra cui quella celebre di Antiparos in Grecia) nell'estate del 1700, si convince che "certe rocce si nutrono nella stessa maniera delle piante. Forse si riproducono anche nella stessa maniera". Ipotizzando quindi che potessero avere origine da semi particolari.

Per altro verso, assai più antica è l'idea che le concrezioni si formano per congelamento dell'acqua ricca di materiale lapideo, ma con il supporto di qualche inesplicabile influenza esterna. È quanto sosteneva, agli inizi dell'XI secolo, il celebre scienziato e fisico arabo **Avicenna**, in una specifica sezione del suo *Kitāb al-*

Shifâ (il libro dei rimedi, scritto tra il 1021 e il 1023), relativa alle sostanze lapidee (rocce e minerali: nel Medioevo trattazioni di questo tipo erano comunemente note come “lapidari”). Ma anche più tardi il filosofo **Alberto Magno** nel *De Mineralibus* (scritto nel 1260-1262, ma stampato nel 1476) sostiene che “l’acqua colando goccia a goccia come pioggia, o scorrendo in qualche altro modo, si trasforma in pietra...” grazie ad una non ben identificata *vis lapidificativa*. In quest’epoca, ad esempio, assai comune è l’idea che il quarzo, nella sua forma trasparente di cristallo di rocca, sia acqua congelata. Per similitudine anche le stalattiti, spesso trasparenti, si credeva fossero originate allo stesso modo.

Ancora nel XVI secolo (1535) il tedesco **Berthold Buchner** sostiene che le gocce d’acqua che aveva visto cadere nella *Breitenwinnerhöhle* “congelano in una roccia durissima e trasparente”. È in questi anni che si afferma una singolare teoria, quasi contemporaneamente espressa dal vicentino **Gian Giorgio Trissino** (1535, in una lettera a Leandro Alberti che ne riferisce nella sua celebre *Descrizione di tutta Italia* pubblicata nel 1550) e dal già ricordato **Agricola** (1546), secondo la quale circola attraverso la crosta terrestre un *succus lapidescens* col potere, in certe condizioni, di trasformarsi o trasformare altri oggetti in pietra. In particolare il Trissino si riferisce alla grotta di *Costozza* presso Vicenza per la quale afferma che “in alcuni luoghi ci sono fluidi che cadono dalla pietra e che hanno un grande potere pietrificante, tale che sono stati trovati alcuni bastoni abbandonati da persone che hanno visitato la grotta e in un breve periodo si sono pietrificati, come può essere chiaramente visto da tutti. E similmente rami di alberi e altre cose si sono trovate pietificate”.

Finalmente **Bernard Palissy**, uno dei primi a riconoscere, verso la fine del secolo (1580), che le sorgenti originano dalla pioggia, ritiene che le stalattiti da lui osservate, intorno al 1560 in grotte vicino a Marsiglia, a Medoun, siano formate dalla deposizione di un “sale” trasportato (non ancora chiaramente se in sospensione o in soluzione) dalle acque che percolano attraverso la roccia. Da parte sua, ancora nel secolo successivo (1635), il francese **Etienne de Clave**, sostiene che la crescita delle concrezioni avvenga per deposito di vapori che salgono da presso il centro della terra, portando con loro il “nutrimento” per la crescita delle stalattiti. È da notare come il termine di vapore, in quest’epoca, significasse una miscela di vapor d’acqua con qualcosa di solido in sospensione e con un certo particolare potere in grado di permettere la solidificazione della normale acqua.

8. LA NASCITA DELLA SPELEOLOGIA SCIENTIFICA (XIX SECOLO)

8.1. Un pioniere: Adolf Schmidl

Anche se nell’opinione generale si ritiene che la moderna speleologia sia stata fondata dal Martel, per sua stessa affermazione il vero padre della speleologia e dello studio scientifico delle grotte deve essere considerato **Adolf Schmidl**. Nato in Boemia (1802-1863), studia filosofia e legge a Vienna ma ama scrivere e occuparsi di topografia. Il periodo più proficuo della sua attività speleologica comprende gli anni dal 1847 al 1857 quando lavora per il Reale Istituto Geologico di Vienna. Pubblica le scoperte più importanti nel libro *Die Grotten und Höhlen von Adelsberg, Lueg, Planina und Laas* (1854) ove tratta anche di fauna sotterranea, meteorologia ipogea e altri aspetti scientifici della ricerca sotterranea. La sua maniera di esplorare e di procedere in grotta è molto simile a quella odierna, a parte i materiali.

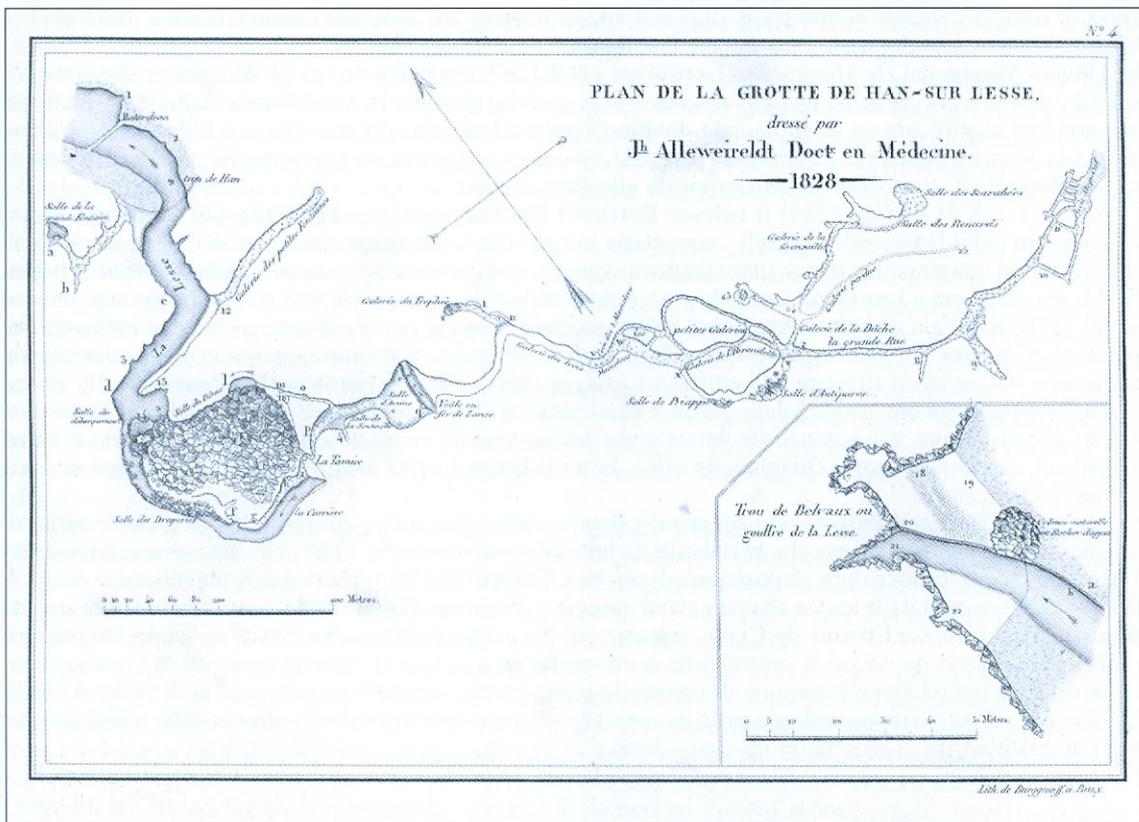
A *Postumia* nel 1850 segue la Piuka per 500 metri oltre il punto conosciuto. Nel 1851 riesce a raggiungere la sesta cascata della *Skočjanke jama* (San Canziano), a circa 400 metri dall’ingresso. Nel 1852 si dedica all’esplorazione della grotta di *Planina* ove avanza per oltre 6000 metri.

Durante le esplorazioni annota temperature dell’aria e dell’acqua che gli servono anche per cercare di capire le interrelazioni tra le varie grotte. In molte esplorazioni viene accompagnato dal fratello Ferdinand e dall’ingegnere minerario di Idria Ivan Rudolf che si occupava dei rilievi. Dopo il 1853 si dedica al Carso austriaco e ungherese. Esplora la *Geldloch* e pubblica un rilievo che poco aggiunge a quello di Strein del 1591. Nel 1854 svolge un accurato studio sulla grotta di *Aggtelek* in Ungheria, allora conosciuta per 8667 metri e la più lunga grotta europea fino al 1893 quando Postumia fu esplorata per 10 chilometri. Anche questa volta unisce tavole di rilievi termometrici e anche una nota sulla fauna.

8.2. L’opera di Edouard Alfred Martel

A differenza di Schmidl, che opera essenzialmente in territorio austro-ungarico, l’azione del francese **Edouard Alfred Martel** (1859-1938) si esplicò in molti altri paesi europei ed anche in America. La sua personalità domina la seconda metà del secolo XIX e l’inizio del XX, favorendo universalmente l’interesse e la passione per la speleologia, sia esplorativa che scientifica, in molti paesi europei.

Nato nel 1859 a Pontoise nei pressi di Parigi, dal 1888 si dedica all’esplorazione speleologica effettuando sistematiche campagne annuali, intercalate alla sua attività di impiegato presso il Tribunale di Commercio.



Pianta della grotta di Han-sur-Lesse, Belgio. Nell'ottocento iniziarono i primi rilevamenti accurati delle grotte, considerate luoghi geografici.

Già interessato al mondo sotterraneo più sotto l'aspetto turistico-sportivo (nel 1879 era stato anche a Postumia), è solo nel 1888, con la visita della grotta di Han-sur-Lesse (Belgio), che avverte la necessità di dedicarsi alla conoscenza "scientifica" del mondo sotterraneo. Si calcola che durante la sua vita abbia esplorato circa 1500 grotte, mentre, autentico autodidatta nelle scienze fisiche e naturali, i suoi lavori costituiscono ancor oggi un riferimento fondamentale. È con lui che si afferma il termine di Speleologia (introdotto verso la fine del XIX secolo dall'archeologo Emile Rivière) per indicare la disciplina scientifica che si occupa delle cavità sotterranee, mentre lo Schmidl aveva usato quello di Höhlenkunde, tuttora in uso nei paesi di lingua tedesca.

La prima grande esplorazione di Martel viene effettuata nell'estate del 1888 con il superamento del torrente sotterraneo che attraversa la grotta di Bramabiau, nella Francia meridionale (Cévennes). Allora si trattò di percorrere la distanza, considerevole per quei tempi, di 1700 metri. Martel vi ritornò ancora nel 1892 riportandone la consapevolezza che "molte altre cose c'erano ancora da scoprire" in quella cavità, vero dedalo di gallerie e strettoie. Oggi, infatti il suo sviluppo supera addirittura gli 11 km.

Di diversa natura la difficoltà dell'abisso Jean Nouveau, nelle Prealpi di Provenza, completamente verticale, che con un pozzo iniziale di 163 metri rappresentava un problema non indifferente. Martel e l'amico Louis Armand lo discesero il 30 agosto 1892. La loro attrezzatura consisteva in una scala di corda e una corda di sicurezza con un bastone assicurato al capo inferiore, che veniva calato o recuperato a braccia da sei o sette persone rimaste fuori. L'esploratore si ingegnava a stare seduto, e a pesare un po' sul bastone, percorrendo uno a uno i gradini successivi. "Non solamente il cavo e la scala fanno da sicurezza reciproca e gli uomini alle manovre durano meno fatica, - scriveva Martel a proposito di questa tecnica - ma l'esploratore ha maggior fiducia perché, le sue membra sono a contatto della scala e può riposarsi di tanto in tanto sedendosi sul bastone".

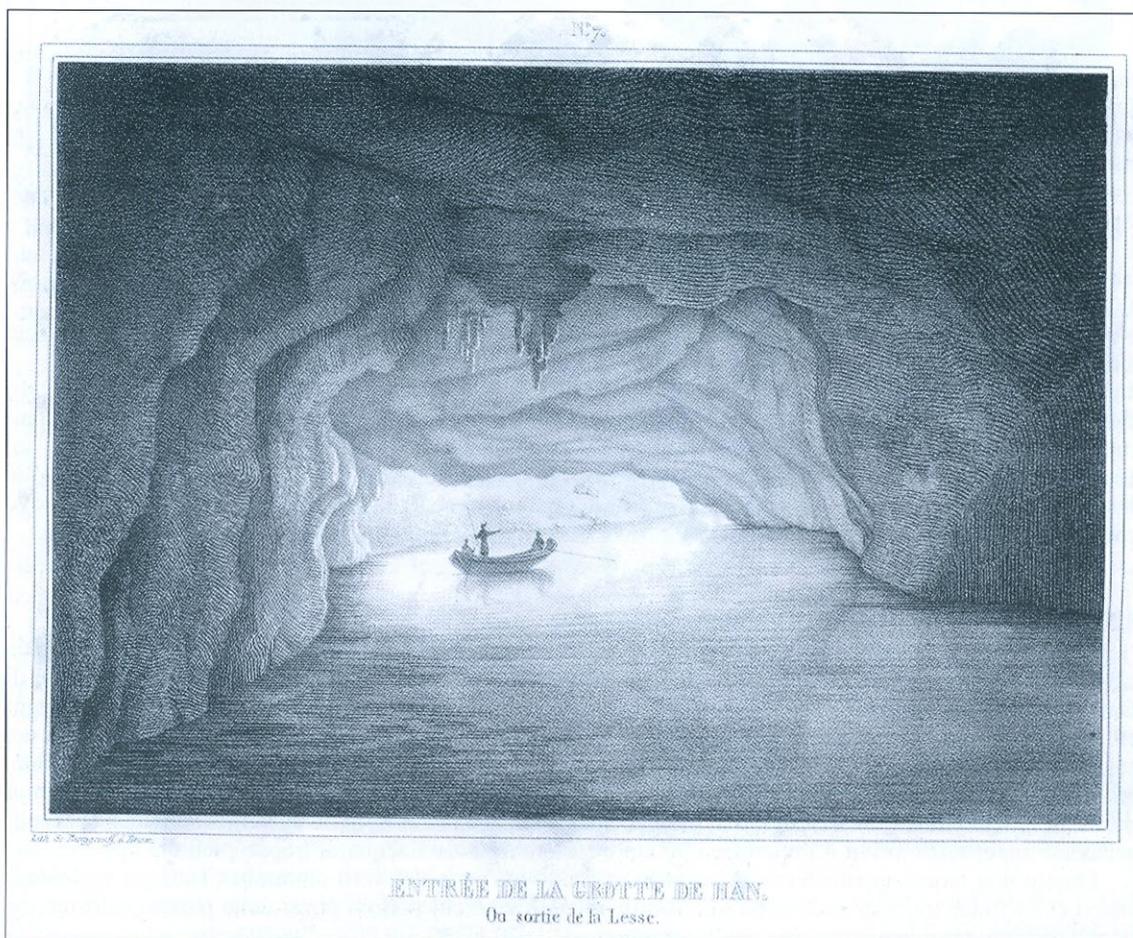
Con la discesa del Jean Nouveau Martel sperava di arrivare alla celebre risorgenza di "Vaucluse" essendone l'abisso distante 23 Km e alla quota di 830 metri. Il pozzo fu misurato con lo scandaglio e valutato e quindi disceso da Martel assieme a Louis Armand, mentre all'esterno 12 uomini manovravano le corde. La discesa durò 55 minuti. I due esploratori cercarono in lungo e in largo un passaggio ma l'instabilità della

roccia permise solo di sondare un altro pozzo che si rivelò profondo 17 metri portando il dislivello totale a 180 metri. Oltre un'ora durò la risalita dei due esploratori. Oggi l'abisso misura 573 metri di profondità.

Un'altra grande impresa di Martel è legata all'esplorazione dell'abisso di Padirac, nel dipartimento del Lot. Il pozzo iniziale profondo 75 metri e largo 32 era l'ideale per eccitare la fantasia di qualsiasi esploratore e Martel il 9 luglio 1889, a mezzogiorno, con i compagni Gaupillat, Armand, Foulquier e sei uomini per le manovre, arrivò al bordo del buco deciso a risolvere il mistero dell'abisso: 54 metri di verticale, e poi altri 21 metri giù per la conoide detritica, e altri facili passaggi fino a una sorgente che sgorga a quota -115 e che assieme ad altri rivoli secondari si incanala in un canyon di altezza variabile dai 30 ai 20 metri, largo da 5 a 10, che viene denominato "Fiume Piano". Martel e Gaupillat con al seguito un'imbarcazione smontabile, tipo ombrello, battezzata "coccodrillo", si addentrano sul fiume con quattro candele fissate ai bordi dell'imbarcazione mentre uno di loro scruta in avanti e l'altro pagaia tranquillamente nell'acqua limpida e quasi senza correnti. Il fiume scorre in una forra altissima e larga al massimo 4-5 metri, con profondità variabile, in un ambiente maestoso, dominato dal rumore dell'acqua che scorre fino al "Lago della Pioggia" dove, sotto un notevole stillicidio, i due poterono ammirare per primi la "Grande Stalattite" che sfiora l'acqua e che in totale raggiunge un'altezza di 25 metri. Più oltre la navigazione è resa difficoltosa da una serie di laghi e di vasche naturali dove è necessario sbarcare, trasportare il "coccodrillo" a braccia e poi reimbarcarsi e spesso infilarsi nell'acqua fino alla gola! Finalmente dopo avere percorso circa 2000 metri i due, esausti, decidono di tornare, ma la grotta continua e la squadra è determinata a non arrendersi.

Martel tornò molte altre volte a Padirac. Ulteriori esplorazioni vennero poi compiute in seguito da altri, fino ai giorni nostri. Oggi l'intero sistema di Padirac raggiunge i 10.700 metri di sviluppo.

A seguito di queste esplorazioni la grotta di Padirac venne attrezzata per il turismo a cura di una società creata all'uopo e di cui Martel era l'animatore. Essa gli consentì di vivere dei proventi dell'impresa turistica



Ingresso della grotta di Han-sur-Lesse, Belgio, da cui sgorga il fiume Lesse.



La grande caverna di Lueg, Slovenia, nella rappresentazione nel Valvasor. All'interno dell'amplessima caverna è stato costruito un castello in posizione ottimamente difendibile.

e così egli divenne uno speleologo professionista. Anche oggi la grotta di Padirac è fra le principali mete turistiche di Francia.

Martel era essenzialmente un esploratore e non un uomo di scienza; era infatti laureato in legge. Però aveva una mentalità veramente scientifica e, da autodidatta, si fece una vera cultura; le sue descrizioni sono sempre molto rigorose e notevoli le sue intuizioni. Si può pertanto affermare che diede un grande impulso, anche se in parte indiretto, alla speleologia scientifica. Si consideri anche il fatto che nel secolo XIX molte scienze si svilupparono e la speleologia progredì anche grazie al fatto di aver potuto utilizzare le nuove conoscenze della chimica e dell'idrogeologia.

8.3. Teorie sulla circolazione delle acque sotterranee

Prima di Martel esisteva già l'idrogeologia, ma si occupava quasi solo di terreni porosi, nei quali la circolazione era regolata da leggi universalmente accettate e in fondo valide anche oggi, come la legge di Darcy. Uno dei grandi meriti di Martel fu quello di attirare l'attenzione degli studiosi sul fatto che le leggi valide per i terreni porosi non valgono per le rocce coerenti ma fessurate. Martel sosteneva infatti che nei calcari non esiste una falda freatica, ma l'acqua vi circola in "tubi" riempiti parzialmente o totalmente. All'opposto il boemo **Alfred Grund** sosteneva (1903) che nel massiccio calcareo, così come nei terreni porosi, il reticolo di fessure è riempito in permanenza d'acqua e che le gallerie di Martel sono una specie di accidente superficiale privo d'importanza, in cui circolerebbe solo l'acqua di troppo pieno.

Queste due teorie apparentemente opposte in fondo avevano del vero entrambe. Tutti gli speleologi sanno che i fiumi sotterranei esistono veramente, ma del resto chi perfora pozzi nelle regioni calcaree, ha buone probabilità di incontrare una falda acquifera.

Martel negava l'esistenza della falda freatica perché nelle sue esplorazioni non l'aveva mai vista e così Grund negava l'importanza dei fiumi sotterranei perché non li aveva mai esplorati. Le due teorie si riferiva-

no a due diverse zone del massiccio carsico, una superiore, percorsa dagli speleologi, e una inferiore, non esplorabile.

Un'ottima sintesi fra queste due teorie la fece il serbo **Jovan Cvijic'** (1918). Secondo il suo modello, nel massiccio carsico si distinguono tre zone:

1. *zona superiore*, di percolazione temporanea, dove domina la discesa verticale di acqua proveniente dall'esterno

2. *zona media*, di circolazione permanente, talvolta libera, talvolta in condotta forzata, ma ove predominano i movimenti orizzontali

3. *zona inferiore*, di imbibizione generale, ove l'acqua si muove lentamente con movimento d'ascesa verso le risorgenze.

L'americano **William Morris Davis** (1930) divide invece il massiccio calcareo in due zone, una aerata e una di imbibizione permanente. L'acqua seguirebbe dei condotti che scendono verso la base del massiccio per poi risalire verso le risorgenze. Le gallerie inattive percorse dagli speleologi sarebbero dovute a un abbassamento della "water table" (cioè la superficie freatica). Data la sua grande autorità, le idee di Davis sono state riprese da diversi altri autori americani, trattandole però in modo più rigoroso e più coerente con le osservazioni pratiche. Così l'americano J. H. Bretz (1942) il quale fece notare che la maggior parte dell'acqua circola in condotte suborizzontali e **A.C. Swinerton**, anch'egli americano (1930 e 1942) secondo cui la circolazione idrica, sia freatica che vadosa, è particolarmente importante poco al di sotto della water table, ove l'acqua mantiene più facilmente il potere corrosivo.

Da ultimo è opportuno citare una recente teoria, opera soprattutto del francese **Alain Mangin** (1974), ma ormai da tutti accettata, quella della doppia circolazione, nei larghi condotti e nelle fessure. Secondo quest'autore, la maggior parte dell'acqua carsica circola veloce nei grandi condotti che sono spesso esplorabili, e, al loro intorno, esiste un reticolo di fessure, più o meno continuo, ove l'acqua circola molto lentamente. A seconda della portata, si può avere passaggio d'acqua dai condotti alle fessure e viceversa.

8.4. Teorie sulla corrosione del calcare

Nei capitoli precedenti abbiamo visto che nei secoli passati sono state espone molte teorie stravaganti sulla formazione delle stalattiti, come anche sulla messa in soluzione dei calcari e conseguente formazione delle grotte. Nella prima metà del secolo XIX la chimica fa dei grandi progressi e viene chiarita, almeno a grandi linee, la reazione chimica fra acqua, anidride carbonica e carbonato di calcio. Di conseguenza viene spiegata correttamente la speleogenesi e la formazione delle concrezioni.

Il francese **George Cuvier**, naturalista e paleontologo (1769 – 1832) spiega che le stalattiti sono formate dal deposito di calcare dalla soluzione; il deposito avviene quando il gas acido esce dall'acqua. Egli è il primo a identificare questo gas come acido carbonico. L'americano **Benjamin Sillmann** (1820) fornisce una spiegazione più esplicita del fenomeno, chiarendo l'insolubilità del calcare nell'acqua pura e la sua solubilità nell'acqua ricca di acido carbonico. Infine il tedesco **Justus von Liebig** (1840) associa la produzione di anidride carbonica da parte della vegetazione in putrefazione con la sua concentrazione nel suolo.

Nel secolo XX molti studiosi considerarono la reazione chimica fra acqua, anidride carbonica e carbonato di calcio relativamente veloce e quindi non sufficiente a spiegare la corrosione a grande distanza dall'esterno. Sono state proposte alcune teorie al riguardo e molte hanno trovato dimostrazione. La più importante è la *corrosione per miscela d'acque* dello svizzero **Alfred Boegli** (1963). Tale espressione significa che due acque sature di carbonato di calcio, ma con diverso contenuto iniziale di anidride carbonica, mescolandosi assieme danno origine a una soluzione insatura e pertanto altro carbonato di calcio può andare in soluzione. È probabilmente questa la maggiore scoperta di speleologia scientifica nel secolo XX.

9. LE ESPLORAZIONI SPELEOLOGICHE IN ALCUNI PAESI EUROPEI E NELL'AREA MEDITERRANEA

9.1. Austria

Una delle cavità naturali più caratteristiche di questo paese, ed anche assai estesa, si trova nel massiccio calcareo del Tennengebirge: essa è nota come l'Eisriesenwelt, (mondo dei giganti di ghiaccio), e si apre alle pendici dell'Hochkogel (2282 m) presso il paese di Werfen (valle della Salzach) alla quota di 1664 metri, e si distingue per la particolare ricchezza di cascate e concrezioni di ghiaccio.

La sua scoperta risale al 1879 quando vi penetra per primo lo speleologo **Anton von Posselt-Czorich**. Una successiva esplorazione viene effettuata nel 1912 ad opera dello studente di belle arti **Alexander von Mörk** che la prosegue negli anni successivi assieme ad altri compagni. Ma lo scoppio della prima guerra mondiale lo strappò alle sue esplorazioni e la morte in una trincea chiuse anche la sua attività speleologica.

Le sue ceneri sono custodite nel Eisriesenwelt, al centro di una sala a lui dedicata. Finita la guerra gli speleologi di Salisburgo e di Vienna ripresero le esplorazioni con Friedrich Ordell, Robert Ordell, Hermann Gruber e Gustav Abel diretti dal barone **Walter von Czoernig-Czoernhausen**, allora presidente della Società Speleologica di Salisburgo. Oltre un sistema di fratture riempite di ghiaccio già esplorato dal Mörk, si succede una serie di enormi gallerie che sembrano non avere fine. Chilometri e chilometri di gallerie la cui unica difficoltà era la resistenza alla fatica e al freddo. Di tanto in tanto qualche piccolo pozzo. A 4 chilometri dall'entrata fu costruita anche una capanna per servire da bivacco e permettere di allargare il campo di azione degli esploratori. Nel 1938 l'Eisriesenwelt raggiungeva 30 km di sviluppo con gallerie disposte su 480 metri di dislivello e all'epoca era la più grande grotta europea. Oggi la sua estensione arriva a 42 chilometri.

L'Austria è comunque ricca di cavità estese e profonde caratterizzate spesso da lunghe verticali ed enormi gallerie. La Mammuthöhle, nel Dachstein, massiccio calcareo a sud est di Salisburgo, ricco di numerose cavità (l'intero complesso è noto come Dachstein-höhlen), ha gallerie dalle impressionanti dimensioni, uno sviluppo di 53 km, e raggiunge una profondità massima di 1200 m. Le esplorazioni iniziarono nel 1910, e la parte iniziale è attrezzata turisticamente.

Lo Schwersystem è un abisso situato a 1843 m di quota nel Tennengebirge e si sprofonda per ben 1219 metri. Venne scoperto solo nel 1979 ed è tuttora in corso di esplorazione.

Conosciuta da sempre, la Lamprechtsofen, nella valle della Saalach (massiccio del Leoganger Steinberger nelle Alpi di Kitzbühel), attrezzata turisticamente, viene segnalata nel 1503 ed esplorata nel 1833 da **Ivan Fercher**, poi visitata da **von Posselt-Czorich** nel 1878. Benchè i lavori per la sistemazione turistica fossero già avviati nel 1905, ancora nel 1959 la grotta era conosciuta solo per 1200 metri! Oggi il complesso Lamprechtsofen-Vogelschacht raggiunge la profondità di 1632 m (secondo posto nella graduatoria mondiale) e uno sviluppo di 44 chilometri.

Complessivamente, oggi sono note in Austria ben 11 grotte con profondità maggiore di 1000 metri.

9.2. Svizzera

Il primato dell'Eisriesenwelt è poi stato superato dalla Hölloch o Buco dell'Inferno, in Svizzera, che si apre in un fianco della Muotatal, 10 km a sud est di Schwyz (Alpi di Glarona). Verso il 1880 si sapeva che la cavità, alcune ore dopo ciascuna forte pioggia, vomitava tonnellate di acqua assorbite da 40 000 ettari di calcari. Solo nel 1898 si iniziò una seria esplorazione della grotta. La galleria di ingresso si sviluppava per tre chilometri fino a una parete alta 50 metri. Più in là la galleria riprendeva la sua monotona discesa: chilometri di corridoi, di passaggi stretti, senza una concrezione ad abbellire il paesaggio. Quando la visitò nel 1913, **Martel** la definì "una delle manifestazioni più stupefacenti del lavoro delle acque sotterranee". Lo sviluppo era di appena sei chilometri. La sua complessa circolazione idrica suscitò, nel 1946, l'interesse di **Alfred Bögli**, all'epoca professore di geologia a Hitzkirch. Egli ipotizzò che, dal momento che la grotta si trova 100 metri al di sopra del thalweg del torrente Muota, le acque lo avessero scavato in un'epoca geologica antica, quando il fondo della valle si trovava cento metri più in alto, e siccome la valle era stata modellata successivamente nel corso delle quattro grandi glaciazioni di Günz, Mindel, Riss e Würm, doveva per forza comporsi di quattro livelli corrispondenti alle quattro fasi di questa attività erosiva. Tre livelli erano noti. Ne mancava uno: per cercarlo era necessario compiere il rilievo e attrezzare la grotta di viveri e materiali in posti al di fuori della portata delle piene, come la Sala del Duomo a 4 km dall'ingresso. Sabato 16 agosto 1952 Bögli con tre suoi compagni, Kaiser, Gigax e Burkhalter si avventurò nella Hölloch. Ma dopo poche ore sulla montagna si scatenò una serie di temporali le cui acque si riversarono nella grotta. Bögli e compagni vi rimasero bloccati per ben 9 giorni, correndo spesso il pericolo di venire travolti dalla piena. Essi poterono uscire solo la sera del 25 agosto, dopo che il livello delle acque era nuovamente calato. Molto accortamente, Bögli e i suoi compagni non avevano perso la calma, si erano razionati i viveri prevedendo una permanenza di almeno tre settimane e appena possibile avevano cercato una via d'uscita mentre il livello dell'acqua calava.

Nel 1972 la Hölloch misurava 73 km di gallerie. Il livello inferiore, idrologicamente attivo e dove l'acqua rimane in permanenza, fu raggiunto in più punti ma mai esplorato fino al 1964 quando, durante una stagione particolarmente secca, Bögli e altri tre speleologi si avventurarono di nuovo esplorando 8 km di gallerie, arrivando così a uno sviluppo totale di 86 chilometri.

Nel 1966 altri 4 km si aggiungevano a quelli conosciuti; nel 1967 altri 8 che portarono la lunghezza totale a 93 chilometri. Nel 1980 fu scoperta una seconda entrata che permetteva di superare la galleria principale quando era allagata, garantendo maggiore sicurezza alle esplorazioni. Nel 1985 fu aperto un terzo ingresso e con le esplorazioni che ne seguirono la lunghezza raggiunse i 137 chilometri. Attualmente essa è di 182 chilometri.

In Svizzera è anche notevole il complesso Sieben Hengste-Hohgant, a nord di Interlaken, con 145 chilometri di sviluppo e 1340 metri di profondità.

9.3. Francia

La Francia con il 45% della superficie coperta da rocce carbonatiche è uno dei paesi del mondo più ricco di grotte e con una grande tradizione di speleologia, sia esplorativa che scientifica.

L'abisso Jean Bernard, in Savoia, fino a pochi anni fa il più profondo del mondo, fu scoperto ed esplorato dal **Groupe Spéléologique des Vulcains** di Lione nel 1964, ma le difficoltà dovute alla presenza di acqua e passaggi difficili non permisero di superare, nel 1968, la quota - 450 m. Poi, utilizzando esplosivo ed effettuando giunzioni, si riuscì ad arrivare, nel 1976, alla profondità di -1298 m. Nel 1979, dopo il collegamento con l'abisso B21, posto alla quota di 2220 m, la profondità raggiunge i 1358 m. La profondità della grotta è oggi di 1616 metri e lo sviluppo complessivo è di una ventina di chilometri.

La grotta francese più estesa è il Réseau de la Coumo d'Hyouernedo nel massiccio di Arbas (Pirenei). 101 chilometri di gallerie sono stati percorsi a tutt'oggi, fino ad una profondità di 1018 m. Si accede al labirinto di gallerie da ben 44 ingressi. Iniziò le discese **Edouard Martel** raggiungendo i -60 m nella Grotta di Pène Blaque, poi dal 1940 al 1947, **Marcel Loubens**, **Josette Ségouffin** e **Norbert Casteret** discesero la Henne-Morte fino al sifone alla profondità di 358 m. Dal 1956 e fino al 1964, su consiglio di Casteret, il **G. S. Provençal** e la **2° Aix des Scouts de France** organizzarono delle spedizioni annuali che rivelarono una fra i complessi maggiori del mondo.

Parlando di grandi complessi non si può tacere dell'Abisso della Pierre Saint Martin, nei Pirenei, al confine fra Francia e Spagna, che con i suoi 1342 metri di profondità è anch'esso uno dei maggiori del mondo. Esso fu scoperto casualmente nel 1950 dallo speleologo francese **Georges Lépineux** che sondò il pozzo iniziale risultato poi di 346 metri. Nel 1951 fu effettuata la prima discesa mediante un argano a bicicletta ideato da Max Cosyns, toccando il suolo della sala che verrà battezzata col nome dello stesso Lépineux. Nel corso di questa spedizione il famoso vulcanologo **Haroun Tazieff** e **Marcel Loubens** scopriro-no la sala poi dedicata a Elizabeth Casteret e raggiunsero il fiume sotterraneo e la profondità di 500 metri.

Nel 1952 la discesa fu effettuata con un argano perfezionato, sempre ideato da Cosyns. Tutto andò bene per cinque giorni quando, a causa di una vite del serracavo che si era allentata, Loubens, mentre risaliva, cadde nel vuoto sfracellandosi sulle rocce della conoide detritica alla base del pozzo. Fu fatto di tutto per soccorrerlo ma dopo 36 ore cessava di vivere.

Altre spedizioni furono effettuate tra il 1953 e il 1960 ma senza ulteriori sorprese. La scoperta di un nuovo ingresso sull'altopiano della "Tête Sauvage", in territorio francese, permise di percorrere la parte a monte del fiume sotterraneo e altre gallerie che si collegano alla sala Lépineux e totalizzare una profondità di -1152 metri. In questi ultimi anni il grande abisso, che misura il rispettabile sviluppo di 53,8 km, è meta di continue spedizioni che hanno risalito una parete di 100 metri nella Sala della Verna e scoperto una serie di pozzi e gallerie che ne hanno portato la profondità agli attuali -1342 metri.

Sempre in Francia si trova un'altra famosa cavità, il Gouffre Berger, scoperto casualmente dal fotografo **Jo Berger** nel 1953. Si apre a 1460 metri di quota sugli altopiani del Vercors settentrionale, presso Grenoble. Dopo ripetute esplorazioni condotte ogni anno dagli speleologi di Grenoble, una spedizione internazionale, che raggruppava i migliori speleologi francesi ed europei (fra cui l'italiano **Giorgio Pasquini**) nell'estate del 1956 raggiunse il fondo dell'abisso a quota -1122. Dal 1963 a oggi molte altre spedizioni si sono succedute nella grande cavità (nel 1967 toccò il fondo la spedizione italiana dello **Speleo Club Roma**) e in particolare quella francese del 1968 che è riuscita a superare il sifone terminale raggiungendo quindi la quota di -1141 metri. Il successivo collegamento con la grotta dei Rododendri e poi con il Gouffre de la Fromagère, portò la profondità agli attuali 1271 m.

9.4. Spagna

Anche la Spagna vanta i suoi primati in fatto di cavità naturali di notevole estensione e profondità. A tale riguardo è sufficiente citare solo due nomi: il Sistema de Ojo Guareña (97.400 m) e il Sistema del Trave (-1441 m), nonché lo stesso abisso della Pierre Saint Martin sopra il quale passa il confine franco-spagnolo.

La grotta di Ojo Guareña viene esplorata dal 1956 dal G. S. **Edelwels** di Burgos ma è conosciuta da sempre. Vi sono state rinvenute vestigia del Neolitico, dell'età del bronzo e dell'epoca celtiberica. Dato il suo interesse, vi vennero effettuate anche campagne internazionali negli anni 1958 (con elementi del **Circolo Speleologico Romano**), 1964 e 1978. Quest'ultima spedizione, organizzata dallo spagnolo **Adolfo Eraso**, futuro presidente dell'Union Internationale de Spéléologie, aveva come obiettivi anche ricerche di carattere paleontologico, tra cui il rilievo di numerose impronte umane e lo studio delle pitture rupestri rinvenute in un ramo della grotta. Ad essa parteciparono molti gruppi speleologici italiani.

Tra le cavità verticali, la Torca del Cerro rappresenta il più profondo abisso spagnolo. L'ingresso si apre alla quota di 2019 m nel settore centrale dei Picos de Europa. L'abisso venne scoperto nel 1990 da una squadra di speleologi francesi ed esplorato poi dall'**Interclub Espeleo Valenciano** e da speleologi del **Cocktail Picos**, fino alla profondità di 1589 m. Attualmente in Spagna sono note ben 14 grotte con profondità superiore ai 1000 metri.

9.5. Gran Bretagna

Nonostante questo paese presenti pochi affioramenti calcarei, la speleologia vi è da tempo molto sviluppata e sono state scoperte molte grotte di notevole estensione. La grotta più lunga è la Ease Gill Cave System, di 70 chilometri, nel parco nazionale dello Yorkshire Dales, seguita dalla Ogof Draenen di 57 e dalla ben più nota Ogof Ffynnon Ddu, nel Galles meridionale, di 50 chilometri.

Se in patria non ci sono le condizioni per trovare grotte profonde, pure gli speleologi inglesi hanno compiuto molte esplorazioni in varie parti del mondo scoprendo anche grotte con grande sviluppo verticale. Inoltre la speleologia inglese è sempre stata molto quotata dal punto di vista scientifico.

9.6. Russia e altri stati dell'ex-URSS

La pratica della speleologia in questo esteso paese è piuttosto recente ma, anche per le grandi possibilità che offre, ha raggiunto ultimamente dei grandi risultati. Nel Caucaso sono state scoperte molte grotte profonde e attualmente il record mondiale è detenuto dall'abisso Voronja, in Abkhazia (Georgia); la profondità di 1710 metri è stata raggiunta all'inizio del 2001 e l'abisso continua. Altri notevoli abissi, sempre nel Caucaso, sono il Pantjukhin (-1508 m) e il Sneznaia Mezennogo (-1370 m).

Nell'Uzbekistan, si trova il celebre abisso Boj Bulok (-1415 m) che è la più profonda grotta dell'Asia, alla cui esplorazione hanno contribuito speleologi italiani.

In Ucraina esistono le più estese e originali grotte del mondo scavate in roccia gessosa. Si tratta di grotte rigorosamente orizzontali, molto ramificate e racchiuse in un piccolo volume di roccia. La più nota e più estesa è la Optimisticheskaja, in continua esplorazione e oggi estesa per 230 chilometri.

9.7. Paesi dell'ex repubblica federale jugoslava

In quanto affacciati sul Mediterraneo, questi paesi hanno grandi estensioni di calcare, notevoli fenomeni di carso esterno e lunghe grotte; si pensi soprattutto a Postumia e altri grandi sistemi carsici della Slovenia, ovvero del carso classico. Esiste una grande tradizione di studi sul fenomeno carsico, mentre la speleologia sportiva si è sviluppata solo in tempi recenti, ma ha già esplorato grotte molto profonde. La maggiore del paese è l'abisso Ceki-2, nelle Alpi Giulie, profondo 1380 metri. Segue la Lukina jama, in Croazia, profonda 1392 metri.

9.8. Libano e Turchia

Questi paesi hanno sempre avuto stretti rapporti (speleologici) con quelli europei.

In Libano è nota da tempo e sempre molto visitata la grotta turistica di Jeita. Un grande impulso alla sua esplorazione era stato dato da Albert Anavy, libanese e primo segretario generale dell'Union Internationale de Spéléologie, scomparso recentemente (1999).

La Turchia è un paese ricchissimo di grotte, anche lunghe e profonde. Per molto tempo è stato preso d'assalto da speleologi europei, specialmente francesi, ma ora esiste una buona organizzazione locale. Le grotte più profonde sono la Evren Gunay Dudeni (-1377 m) e la Cukurpinar Dudeni (-1190).

10. LE ESPLORAZIONI FUORI D'EUROPA

10.1. Africa

In Sud Africa è nota fin dal 1780 la Cango Cave; per la sua importanza, fin dal 1820 il governo imponeva obblighi di conservazione al proprietario del terreno; nel 1938 venne dichiarata monumento storico per il suo valore naturalistico e scientifico. Attualmente è la grotta turistica più importante dell'Africa con circa 250.000 visitatori all'anno. Ha uno sviluppo di oltre 2500 metri. In Sud Africa la speleologia è tenuta in gran conto, ma questo Stato rappresenta un'eccezione nel continente africano, dove la speleologia è giovane e le scoperte vengono fatte per lo più da spedizioni europee.

Gli abissi più profondi si trovano nella catena nordafricana dell'Atlante, la cui ossatura è formata soprattutto da rocce calcaree, e in particolare in Algeria. L'Anou Ifllis è profondo 1170 metri e l'Anou Boussouil 805 metri.

10.2. America settentrionale (Stati Uniti)

Nell'ambito del territorio degli attuali Stati Uniti d'America non mancano esempi di frequentazione delle cavità naturali fin dalla preistoria. In tempi più recenti (XVI secolo), erano di certo ben note la Wyandotte Cave (nello stato dell'Indiana, 40 km ad ovest di New Albany, non lontano dalle rive dell'Ohio) e la Mammoth Cave allora chiamata Flett's Cave (nello stato del Kentucky, 40 km a nord est di Bowling Green), mentre

non è da escludere che, nella stessa epoca, lo spagnolo **Hernando De Soto** abbia visitato in Alabama le grotte che portano il suo nome: De Soto Caverns.

È noto peraltro che nel 1748 **George Washington**, allora quindicenne, visitò e scrisse il suo nome nella grotta ora chiamata George Washington Cave nei pressi di Charleston. Egli visitò anche la Madison's Cave (Virginia) la cui pianta fu pubblicata da **Thomas Jefferson** nel 1782. La prima descrizione di una grande grotta è probabilmente quella dovuta a **Jonathan Carver**, pubblicata nel 1778, e riguardante la Carver Cave che aveva visitato nel 1776.

Durante tutto il XIX secolo molte cavità attirano l'interesse in quanto sede di giacimenti di salnitro. La Mammoth Cave, nel Kentucky, già nota alla popolazione indigena e scoperta dai bianchi nel 1799, fu quindi oggetto anche di sfruttamento minerario specialmente durante la guerra contro l'Inghilterra (1812) e nel 1816 viene aperta al pubblico come grotta turistica. Uno dei suoi maggiori esploratori fu uno schiavo negro di nome **Bishop**; benchè facesse lo speleologo per ordine del suo padrone, interessato alla sfruttamento turistico della grotta, a lui si deve il primo rilievo della cavità.

Nel 1844 **Ebeneser Meriam** pubblicò un'ampia descrizione della grotta, riferendo delle scoperte archeologiche effettuatevi e delle condizioni meteorologiche interne. Si tratta delle prime osservazioni scientifiche, cui ne seguirono altre di carattere biologico, geologico e geografico. Altre osservazioni furono compiute dal naturalista italiano **F. Craveri** che visitò la grotta nel 1859. Ma la prima grotta turistica fu la Weyer's Cave in Virginia, aperta nel 1806 e ora chiamata Grand Cavern. Oltre alla Mammoth Cave furono aperte al turismo la Wyandotte Cave, nel 1850, e le Howe Caverns (circa 50 km ad ovest di Albany nello stato di New York), nel 1845.

L'interesse verso il mondo sotterraneo venne stimolato negli Stati Uniti anche dalla pubblicazione, nel 1882, dell'opera *Celebrated American Caverns* di **Horace Carter Hovey** (1833-1914) in cui egli, oltre a descrivere la Mammoth Cave, la Wyandotte Cave e le Lauray Caverns (Virginia settentrionale, nella valle



Mammoth Cave, Kentucky. Rappresentazione ottocentesca di un tratto della più famosa grotta degli Stati Uniti e tutt'ora la più vasta del mondo.



FONTAINE DE VAUCLUSE .

Rappresentazione ottocentesca della risorgenza di Vaucluse, Provenza. Si tratta della Valchiusa di Petrarca, una grotta sifone esplorata fino ad oltre 300 m di profondità sott'acqua ma che rappresenta tutt'ora un enigma speleologico.

dello Shenandoah, scoperte nel 1878) considerava molte altre grotte. Egli ebbe inoltre il merito di spingere e incoraggiare i giovani a indirizzarsi allo studio delle scienze della terra e della geologia in particolare. Nel 1897, assieme a Ellsworth Call, pubblicò un'altra opera, *Mammoth Cave of Kentucky, an Illustrated Manual*, seguita nel 1912 da un'edizione aggiornata. Questo manuale, venduto in migliaia di copie all'ingresso della grotta, fu un formidabile strumento di promozione della Mammoth Cave.

Altro importante complesso sotterraneo del Kentucky è il Flint Ridge System che nel 1833 si limitava alla galleria di ingresso della Salt Cave. Sempre nella stessa zona si apre la Colossal Cave che una galleria artificiale, ai tempi nostri, ha collegato con la Mammoth Cave, così come è stato fatto con la Salt Cave e la Floyd Collins Crystal Cave. Quest'ultima è nota anche per la tragica fine del suo scopritore, **Floyd Collins**. Nel 1917 egli aveva scoperto, a una diecina di chilometri dalla Mammoth Cave, un'altra grotta, la Crystal Cave di cui organizzò lo sfruttamento turistico. Mentre era intento alla ricerca di un secondo ingresso si imbatté in un'enorme galleria, dal fondo sabbioso (conseguente alla natura arenacea delle rocce che si alternano ai calcari in cui essa è scavata) ma di scarso interesse turistico, che ben presto abbandonò. Informato poi dell'esistenza di un'altra apertura, nota come Sand Cave, ne intraprese, solitario, l'esplorazione (1925) che però si interruppe quando il crollo di un masso di arenaria lo bloccò in un cunicolo stretto che permetteva a stento il passaggio di un solo uomo. Furono studiati molti metodi per trarlo in salvo, compresa l'idea di liberargli la gamba imprigionata con l'amputazione, ma nessuno sembrava praticabile. Dopo diversi giorni si iniziò a scavare un pozzo a fianco della grotta, ma Collins fu raggiunto quando già era morto. Il suo corpo venne sepolto nella Crystal Cave che ne acquisì anche il nome, mentre la vicenda ebbe una risonanza nazionale al punto che ad essa si ispirò nel 1951 il celebre film di Billy Wilder, *Asso nella manica* (*The Big Carnival*).

Solo nel 1953, nell'ambito di ricerche promosse dalla National Speleological Society, lo speleologo **Roger Brucker** trovò le tracce lasciate da Collins sulla sabbia dell'immensa galleria da lui scoperta e capì che era arrivato al collettore principale di tutto il sistema. Da questo momento la Floyd Collins Crystal Cave divenne il problema speleologico più importante degli Stati Uniti. Si continuò a esplorarla sistematicamente, a organizzare dei campi sotterranei, fino al congiungimento con la grotta di Flint Ridge. Nel 1966 il

Sistema Floyd Collins Crystal Cave e Flint Ridge misura 79,3 km e procedeva in direzione sud est verso la Mammoth Cave, a soli sei km in linea d'aria. Il sogno degli speleologi americani si è finalmente realizzato e ora il Flint Ridge-Mammoth Cave System (Kentucky, USA) misura 571 chilometri.

Il sistema Mammoth Cave-Flint Ridge System rappresenta a livello mondiale un caso eccezionale per l'estensione di questa grotta, ma in USA ne esistono altre lunghissime: la Jewel Cave (South Dakota) di 195 chilometri, la Lechuguilla Cave (New Mexico) di 161, che contiene concrezioni giudicate da molti esploratori le più fantastiche del mondo, e molte altre ancora. Per contro, in USA non sono state ancora scoperte grotte molto profonde, se si eccettua la Kazumura Cave, nelle Hawaii, profonda 1102 metri; si tratta di una grotta di scorrimento lavico.

10.3. America latina

La notevole estensione di rocce carbonatiche ha fatto di Cuba un'isola particolarmente ricca di cavità naturali e di fenomeni carsici prevalentemente sviluppati in ambiente tropicale. Diversamente dal resto dell'America Latina, dove l'attività speleologica è stata avviata da ricercatori stranieri, a Cuba essa si è sviluppata in modo "autoctono", per merito soprattutto di **Antonio Nuñez Jimenez**, fondatore, nel 1940, della **Sociedad Espeleologica de Cuba** e poi Ministro della Cultura, che ne è stato principale riferimento fino alla morte, avvenuta nel 1998. Con la sua guida gli speleologi cubani hanno compiuto numerose esplorazioni non solo nell'isola, ma anche in altre parti del mondo.

Anche in Messico si trovano cavità di rilevante interesse. Tra le cavità di grandi dimensioni sono da ricordare la Gruta de Cacahuamilpa e la Gruta del Palmito, quest'ultima già studiata nel corso del XIX secolo. Ma le prime esplorazioni risalgono in pratica ai tempi della conquista spagnola, come si desume dalle relazioni del religioso **Diego de Landa** (1566) su grotte e sorgenti carsiche nello Yucatan, di **Antonio Vasquez de Espinosa** (1612-1621) su grotte negli attuali stati di Chiapas e Oaxaca. In anni recenti sono da ricordare l'eccezionale discesa del Sotano de las Golondrinas (-512 m) del 1967.

Le prime vere esplorazioni, in senso moderno, vengono effettuate a partire dagli anni '30 del XX secolo nello stato di Guerrero con la prima traversata del fiume sotterraneo di Chontalcoatlàn e negli anni '40 quella di San Jeronimo, due sistemi che sfociano alle famose Dos Bocas. Dopo il 1960 la speleologia messicana si organizza: viene fondato il **Grupo Espeleologico Mexicano** (GEM) e l'**Association for Mexican Cave Studies** (AMCS). Il primo poi viene sostituito dalla **Sociedad Mexicana de Exploraciones Subterranas** (SMES) che effettua belle esplorazioni soprattutto nelle zone meno accessibili del paese, spesso in collaborazione con speleologi USA. Oggi si trovano in Messico le più profonde grotte del continente americano; tra i maggiori abissi esplorati vanno ricordati il Sistema Huautla, nella Sierra Madre, profondo -1475 m, il Sistema Cheve (-1386 m) e altre 6 grotte profonde oltre 1000 metri. Tra le cavità orizzontali le maggiori sono il Sistema Purificación (90 km), il Sistema Huautla (57 km) e il Nohoc Nah Chich (68 km).

Nel Venezuela è giustamente famosa la Cueva del Guàcharo, con oltre 10 km di sviluppo. Utilizzata dagli indiani 3000 anni fa, venne visitata dal missionario francescano **Francisco de Tauste** (1678). La percorse nel 1799 **Alexander von Humboldt** per i primi 422 metri. Egli descrive il raro uccello *Steatornis caripensis* (Guàcharo) che vive nella grotta e che si dirige per ecolocazione come i pipistrelli. Nel XIX secolo la Cueva del Guàcharo è ancora visitata e descritta da numerosi naturalisti europei ma le esplorazioni vere e proprie cominciarono solo nel 1952.

In Venezuela, e precisamente sull'altopiano di Roraima, al confine col Brasile, esistono diverse grotte, estese e profonde, percorse da torrenti, scavate in roccia quarzifica. Le esplorazioni e gli studi furono iniziati da **Franco Urbani**, un italiano residente a Caracas, e recentemente proseguite dagli speleologi italiani dell'associazione **La Venta**. Dal punto di vista scientifico si tratta di una rarità, anche se non esclusiva di quella zona.

Nel Brasile, un paese speleologicamente giovane, come tutti quelli dell'America Latina, si sta affermando una discreta attività locale, iniziata con l'aiuto di europei residenti colà. La grotta più estesa è la Toca de Boa Vista, lunga 84 chilometri, e sembra che esistano altre grandi potenzialità. Nel 2001 il Brasile ha ospitato il XIII congresso internazionale di speleologia.

10.4. Asia

Come in Africa, anche in questo continente le maggiori esplorazioni sono opera di europei. Oltre che in Cina, dove l'interesse per i fenomeni carsici e le cavità sotterranee ha una lunga tradizione, come è stato già ricordato, l'attività esplorativa, in tempi recenti, si è rivolta ai grandi arcipelaghi indomalesi (Malesia, Filippine, Indonesia, ecc.).

In Malesia, tra le cavità verticali, la più profonda raggiunge i +423 metri (risorgenza **Nasib Bagus**) e tra le grotte orizzontali la più estesa, (109 km) è la Gua Air Jerneh (**Gunung Api**), nella regione di Sarawak (Borneo). La sua esplorazione inizia nel 1978 ad opera della Royal Geographical Society prima e della

10.5. Oceania

L'Australia si distingue per l'entità delle grotte di grandi dimensioni (le maggiori hanno sviluppi compresi tra i 10 e i 60 km) tra cui molte attrezzate turisticamente. In questo paese deve essere ricordata l'opera del topografo **Oliver Tricket** che può essere paragonato al Martel. All'inizio del XX secolo egli rileva e descrive la maggior parte delle cavità e dei massicci del New South Wales. A lui si deve anche la prima guida sulle grotte turistiche. Nuove esplorazioni speleologiche sono condotte attorno al 1940 dal capitano **J. M. Thomson**.

Di particolare interesse è la Cocklebidy Cave, al centro della Nullarbor Plain, a breve distanza dalle coste meridionali, allagata per la quasi totalità del percorso (6500 m), che da anni viene utilizzata dagli aborigeni come rifornimento di acqua. Le immersioni esplorative sono iniziate nel 1972 e continuano tuttora.

La Nuova Zelanda possiede alcune grotte verticali tra cui la Nettebed Cave, profonda oltre 650 m e scoperta nel 1969, che è anche la più estesa (22,6 km).

Anche la Papua-Nuova Guinea, dove le prime esplorazioni risalgono al 1961, ha diversi abissi come il sistema Muruk-Berenice (-1258 m) primo e finora unico "-1000" dell'emisfero sud, e altre estese cavità orizzontali come Mamo Kananda (54.800 m) esplorata nel 1973, e Atea Kananda (34.500 m). In questo paese si trovano inoltre le doline più grandi del mondo e i più grandi fiumi sotterranei che aspettano tuttora di essere esplorati.

11. LA SPELEOLOGIA IN ITALIA

11.1. Il Timavo e i pionieri della speleologia italiana

Il corso sotterraneo del Timavo, come è noto, costituisce uno dei più grandiosi fenomeni di carsismo a livello mondiale. Il fiume scompare nella grotta di S. Canziano e riemerge a S. Giovanni di Duino. Tutto il sistema è stato austriaco fino al 1918, poi italiano fra le due guerre mondiali. Oggi S. Canziano è in Slovenia, parte della ex Jugoslavia e la risorgenza è tuttora in Italia.

Poiché Trieste anche sotto l'Austria è sempre stata una città di cultura italiana, e italiani sono stati i notevoli studi condotti qui fra le due guerre, questo sistema carsico viene trattato nel capitolo della speleologia italiana.

In Italia il posto più rappresentativo della speleologia nazionale spetta al triestino **Eugenio Boegan**, autore di oltre un centinaio di scritti fra cui l'opera monumentale sul carsismo della Venezia Giulia, *Due mila Grotte*, scritta con **Luigi Vittorio Bertarelli**, mitico presidente del Touring Club Italiano e anch'esso valente speleologo, e pubblicata dallo stesso TCI nel 1926. Al Boegan si deve anche la costituzione del primo Catasto Speleologico nonché una grossa monografia a carattere idrologico, *Il Timavo* (1938).

Questo fiume, sotterraneo per la quasi totalità del suo corso, insieme con il Carso triestino, da circa due secoli è stato un campo di studi privilegiato, particolarmente orientati alle possibilità di sfruttamento idrico. Durante la prima metà del XIX secolo il Timavo è oggetto di intense ricerche allo scopo di assicurare un'adeguata alimentazione idrica alla città di Trieste, specialmente da parte di **Antonio Federico Lindner**, ingegnere "montanistico", (cioè minerario) dell'Ufficio Saggio Metalli di Trieste, che riesce ad individuare il percorso sotterraneo, suggerendo di scavare una galleria che porti le acque dal fondo dell'abisso di Trebianico fino in città. Alle ricerche partecipa anche il civico fontaniere **Giacomo Svetina**, protagonista di avventurosi tentativi di navigazione sotterranea nel Timavo di San Canziano (qui, nel suo corso superiore, noto con il nome di Recca o Rekka), dove riuscì a raggiungere la terza cascata procedendo per 130 metri. A questi fecero seguito, alla metà del secolo (1851) quelli di **Adolf Schmidl** e **Ivan Rudolf** che penetrarono fino alla sesta cascata (400 metri). Nel 1883 **Anton Hanke**, **Joseph Marinitsch** e **Friedrich Müller** del DOAV (Deutsche und Oesterreichische Alpenverein = Società Alpina Austro-Germanica) unirono le loro forze per tentare di portare a termine l'esplorazione che tuttavia si protrasse per una decina d'anni, fino al 1893, quando si appurò che non esistevano prosecuzioni oltre il lago della Morte, a più di 1400 metri dall'ingresso.

La convinzione che la Recca non fosse che il tratto superiore del Timavo dette impulso alla ricerca di tutte le grotte che si trovavano sul corso presunto del fiume. Furono così esplorati l'abisso di Trebianico (-322 m), l'abisso dei Serpenti (-304 m), la grotta del Principe Rodolfo (-65 m), la grotta di Corgnale o Vilenizza (-180 m), già esplorata e descritta da Nagel nel 1748, la grotta delle Torri di Lipizza (-130 m), la grotta dei Morti (-255 m) e l'abisso di Padriciano (-242 m).

Trieste vanta inoltre uno dei sodalizi speleologici più vecchi del mondo. Nel 1883 viene infatti costituito, in seno all'appena fondata Società degli Alpinisti Triestini (tre anni più tardi rinominata Società Alpina delle Giulie), il "Comitato per l'esplorazione sotterranea del Carso", divenuto poi **Commissione Grotte**

“Eugenio Boegan” della S. A. G., e l’*Abteilung für Grottenforschung* (Divisione per l’esplorazione delle grotte) della *Sektion Kustenland* (Sezione Litorale) del DOAV. Quest’ultima era stata fondata dieci anni prima (1873), subito seguita (1876) dalla **Società Adriatica di Scienze Naturali** (S.A.S.N.), che costituì nel suo ambito un gruppo per le ricerche in grotta. Dopo il 1890 sorsero a Trieste anche altri gruppi grotte formati da studenti che, successivamente, confluirono nelle altre società maggiori e che rappresentarono i primi “gruppi” formati spontaneamente.

11.2. Revel, l’abisso più profondo del mondo

È nel corso degli anni ’30 del XX secolo che in Toscana si vive una grande stagione speleologica che ha come cornice gli aspri e ripidi versanti delle Alpi Apuane, sovente squarciati dalle cave di marmo, da cui si accede all’Abisso Revel e all’Antro del Corchia.

Il primo è una verticale unica di 316 metri che si apre nel massiccio delle Panie alla quota di 1470 m. Inizialmente denominato Buca della Vetricia, dal ripiano roccioso in cui si sprofonda, venne successivamente intitolato allo speleologo fiorentino Enrico Revel, prematuramente scomparso..

L’esplorazione, organizzata nel 1931 dal **Gruppo Speleologico Fiorentino** (G.S.F.), grazie al lavoro di una squadra di giovani entusiasti (tra cui **Aldo Berzi**, **Enrico Ciaranfi** e **Giuseppe Occhialini**) dette all’Italia il primato del pozzo verticale più profondo del mondo e l’ottavo fra i maggiori abissi allora conosciuti. L’abisso non ha attrattive per bellezza o concrezioni ma per le difficoltà che una discesa unica di 300 metri comporta. Nel cinquantenario della spedizione (1981) il G.S.F. ha ricordato l’evento con una discesa commemorativa.

11.3. La grande stagione del Corchia

L’Antro del Corchia, che si apre all’interno dell’omonima montagna, già noto come Buca di Eolo, fu scoperto nel 1841 dal cavatore **Emilio Simi**. **Leopoldo Finali** farà il primo rilievo e lo stesso Emilio Simi assieme al geologo **Paolo Savi** la descrizione della prima esplorazione nel 1848. La fama della grotta si diffuse a tal punto che Federico Augusto di Sassonia, Granduca di Toscana, si reca a Levigliani per visitarla nel 1853. Il **Bertarelli** nel 1912 visita il ramo di destra fino al pozzo che ne porterà il nome, e solamente nel 1923 un gruppo di giovani fiorentini, tra cui **Aldo Berzi**, **Michele Levi**, **Ugo Procacci**, scende fino al Pozzacchione. Gli stessi nel 1927 fondano il **Gruppo Speleologico Fiorentino** che nel 1933 raggiungerà quota -228 m e nel 1934 quello che era considerato il fondo, il lago-sifone, a quota -541 m. Nessuno ripeterà più la discesa fino al 1958 quando la Sezione Geo-Speleologica della S.A.S.N. non trovò il lago-sifone descritto dai fiorentini e comunicò che la grotta continuava. Toccò al **Gruppo Speleologico Bolognese** (G.S.B.) e allo **Speleo Club Milano**, nel 1960, raggiungere il fondo per primi, calcolandolo in -805 metri.

Il **Gruppo Speleologico Fiorentino** negli anni 1969 e 1970 effettua nuove esplorazioni all’Antro del Corchia e ne ridimensiona la profondità in -668 m. Nello stesso periodo il **Derbyshire Caving Club** e il G.S.F. iniziano una cavalleresca gara nell’esplorazione dei “rami degli Inglesi”. Mentre il fondo della parte fossile viene raggiunto dagli inglesi di **Stan Gee**, la parte attiva finisce per loro al “*Delusion pot*”, superato invece dai fiorentini che trovano un passaggio tra i blocchi di frana. Ma anche i fiorentini non riescono a raggiungere il fondo attivo al contrario dei bolognesi del G.S.B. che arrivano per primi al Lago Paola, anch’esso superato (1988) per alcune centinaia di metri da speleologi veronesi.

Nel 1975 ha inizio una nuova e avvincente avventura nelle gallerie e negli abissi che si alternano entro le viscere del Monte Corchia e che condurranno all’individuazione dell’enorme complesso sotterraneo Corchia-Fighiera che raggiunge la profondità di -1190 metri ed uno sviluppo di oltre 50 km. In quest’anno i fiorentini del G.S.F. si impegnano nella disostruzione della frana terminale della Buca del Cacciatore, una cavità che si apre in prossimità della cima del Monte Corchia (1677 m). Nel 1976 i torinesi del **Gruppo Speleologico Piemontese** (G.S.P.) terminano l’opera e rinominano la grotta in Abisso Fighiera. Vista la situazione si cerca una via d’accesso dall’interno dell’Antro del Corchia: viene trovato il ramo dell’Infinito, esplorato in risalita dal G.S.B., quindi il terzo e il quarto ingresso.

Ma anche altri si muovono sul Monte Corchia e il **G. S. Versiliese** e il **G. S. Pisano**, nel 1980, forzando una fessura soffiante si trovano di fronte a quello che diventerà l’Abisso Farolfi che nel corso dell’anno seguente si collegherà col Cacciatore-Fighiera.

Poi, nel 1979, gli speleologi del G.S.F., risalendo la cascata che precipita nei pressi del lago Nero, riescono a entrare in una vastissima e remota zona dell’Antro del Corchia: i “rami dei fiorentini”. Anch’essi cercano la giunzione col Fighiera che, però, arriverà solo nel 1983 ad opera dei torinesi. I fiorentini riescono comunque a terminare la risalita uscendo dalla Buca dei Gracchi pochi anni dopo.

11.4. La Spluga della Preta: l’avventura infinita

Anche la Spluga della Preta, abisso che si apre nel vasto pianoro ondulato degli Alti Lessini (Prealpi

venete a nord di Verona) a 1475 metri di quota, ricalca nella sua storia esplorativa l'evoluzione dei materiali che hanno contraddistinto l'esplorazione dell'Antro del Corchia. La cavità, conosciuta fin dal 1925 e 1927 a opera delle imprese di **G. Stegagno**, **G. Cabianca** e **L. De Battisti**, del **G.S. SUCAI** di Verona, tornò alla ribalta della speleologia nazionale per l'esplorazione effettuata nel 1954 dal triestino **Walter Maucci** della **SASN** (Società Adriatica di Scienze Naturali) che ne ridimensionò la profondità totale in -582 metri in luogo dei -637 valutati dai primi che l'avevano discesa. Il Maucci è noto anche per la sua teoria dell'erosione inversa come genesi dei pozzi carsici.

Le esplorazioni continuarono e nel 1958 il **G. E. S. "Falchi"** di Verona, la **Commissione Grotte "E. Boegan"** di Trieste e il **Museo Civico di Scienze Naturali di Venezia** riuscirono a forzare la fessura che aveva fermato i triestini nel 1954 e a percorrerla per altri 70 metri fino alla sala Cargnel, dove si arrestarono. Con questa spedizione la Preta veniva per la seconda volta accorciata: la base del terzo pozzo non era a quota -637 e nemmeno a quota -582, ma a -390 metri di profondità!

Nel 1959 la spedizione dei **"Falchi" di Verona** e di altri membri della **Commissione Grotte "E. Boegan"** scopriva la fessura che collega la sala Cargnel alla sala Paradiso arrestandosi all'inizio di una nuova strettoia, poi percorsa in parte dalla spedizione della **Società "XXX ottobre"** di Trieste.

Nel 1960 la Preta veniva discesa da una nuova spedizione del **"Falchi"** e della **"Boegan"**. Furono superati gli 86 metri di strettoie oltre la Sala Paradiso e fu scoperta la sala Boegan, il pozzo delle Fontane, il pozzo del Frastuono e la sala del Serpente. La profondità raggiunta fu valutata in -530 metri dai **veronesi** e in -450 metri dai **triestini!**

Per porre fine al tira e molla della profondità, il 5 agosto 1962 la Preta fu letteralmente presa d'assalto da una **"Superspedizione nazionale"** cui parteciparono **gruppi di Verona, Gavardo, Monfalcone, Modena e Faenza**. La squadra di punta riusciva a superare la sala del Serpente e a percorrere i meandri successivi, penetrando per la prima volta nella sala Faenza, alla quota di -400. Continuando l'esplorazione, gli speleologi furono però costretti a fermarsi per mancanza di materiale sull'orlo di una cascata e la profondità raggiunta fu indicata ufficialmente in -836 metri.

Tuttavia una nuova spedizione congiunta, (formata dal **G. S. Bolognese** del CAI e dal **G. S. Piemontese** CAI-UGET di Torino, cui si aggregarono anche lo **Speleo Club Bologna** ENAL e il **G. S. Città di Faenza**) ridimensionò l'anno seguente (1963), la precedente valutazione a soli -578 metri, riuscendo comunque a proseguire attraverso un complicato percorso di pozzi, cunicoli, cascate e grandi saloni fino a raggiungere, oltre la sala Nera, un breve cunicolo che chiudeva la cavità. La sua profondità venne stimata, speditivamente, in -875 metri.

La conferma dell'esattezza sostanziale di quel rilievo fu data dalla spedizione del 1967 dei **"Falchi"** e del **G. S. Monfalcone** che raggiungevano lo stesso punto calcolando la profondità in 886 metri. Nel 1981, il **G. S. CAI Verona** e il **G. S. Vittorio Veneto**, nell'effettuare un ennesimo controllo del rilievo, trovarono un nuovo passaggio e proseguirono l'esplorazione fino alla quota dichiarata di -985 m.

Ma nel 1989, nell'ambito delle ricerche dell'"Operazione Corno d'Aquilino", un nuovo rilievo effettuato dal **GSPGC di Reggio Emilia** rettifica la profondità totale in -875m.

Gli speleologi **trentini e veronesi** vantano anche altre interessanti e difficili esplorazioni in grotte venete, come quella alla grotta del Calgeron, la grotta di Vallesinella nel gruppo del Brenta, il Bus de la Lum sull'altopiano del Cansiglio, la grotta della Bigonda e la Spurga delle Cadene o grotta di Peri.

Sempre in Veneto, la risorgenza di Oliero, può considerarsi la prima grotta turistica italiana, aperta alle visite fin dal 1820. Da pochi anni nelle immediate vicinanze è stato allestito anche un museo di Speleologia curato dalla Federazione Speleologica Veneta.

11.5. Abissi e nevai del Friuli

Mentre toscani e veronesi erano impegnati all'Antro del Corchia e alla Spluga della Preta, gli speleologi triestini (**D. Marini**, **P. Guidi**, **M. Gherbaz** e altri) esploravano le grotte del col delle Erbe, nel gruppo del Monte Canin nelle Alpi Giulie, vicino alla frontiera con l'attuale Slovenia, allora territorio iugoslavo. Si tratta di una zona ricca di fenomeni carsici a cui si accede da Sella Nevea; dal 1970 esiste una funivia che porta al rifugio Gilberti. Le grotte sono piuttosto difficili, fredde e strette. Anche l'ambiente esterno non va preso alla leggera, a causa del forte e prolungato innevamento. Nel complesso del col delle Erbe si aprono numerosi ingressi tra cui l'abisso Michele Gortani, l'abisso Gianni Venturi e l'abisso Enrico Davanzo. Attualmente la profondità massima è di 880 metri con uno sviluppo vicino ai 20 chilometri.

Un'esplorazione invernale di questo complesso (dicembre 1969 - gennaio 1970) costò la vita agli speleologi triestini **Marino Vianello**, **Enrico Davanzo** e **Paolo Picciola**, travolti da una valanga sulla via del ritorno.

Oltre al complesso del col delle Erbe, nel massiccio del Canin si trovano molte altre grotte notevoli per le dimensioni. Sono circa 1000 le grotte rilevate, fra cui una decina di abissi di oltre 500 metri e soprattutto è notevole il complesso del Foran del Muss: 23 grotte collegate fra loro, 1140 metri di profondità, 15 chilometri di sviluppo.

11.6. I sistemi carsici del Marguareis

Il massiccio del Marguareis in Piemonte (alto bacino del Tanaro al confine franco-italiano nelle Alpi Marittime, in provincia di Cuneo) è, assieme al monte Canin, all'estremo opposto della catena alpina, uno dei due tipici massicci italiani nei quali si sviluppa grandioso il carsismo d'alta montagna. Fra i complessi carsici del Marguareis il più noto e il più esteso è quello di Piaggia bella che ha visto intensi e costanti sforzi esplorativi da parte degli speleologi di numerosi gruppi e soprattutto **torinesi, cuneesi, imperiesi, francesi**, confrontatisi in una delle aree carsiche più interessanti d'Italia. Le esplorazioni sono iniziate a metà del secolo XX e condotte in modo continuo fino ad oggi.

La grotta che forse ha fatto maggiormente storia è l'abisso Gaché, dal 1986 collegato con l'abisso Essebue. Le due cavità si aprono entrambi a quota 2525 sulle pendici del M. Pian Ballaur (che funge da spartiacque tra l'Alta Val Tanaro a sud ovest e l'Alta Val Ellero a nord). Costituiscono inoltre gli attuali ingressi alti del complesso di Piaggia bella (14 ingressi, 925 m di profondità e uno sviluppo di 40 km)

L'ingresso principale del complesso di Piaggia bella si apre alla quota di 2157 m nella conca omonima con una grande dolina che assorbe le acque di un ruscello proveniente dalle rocce impermeabili presso il colle del Pas (rio delle Capre).

Vicino al Marguareis si trova la grotta Labassa, scoperta nel 1984 dal **G. S. Imperiese**, che ha saputo approfittare per l'esplorazione di tutti i vantaggi delle tecniche più moderne di discesa e risalita nonché delle nuove conoscenze riguardanti le correnti d'aria. Il suo attuale sviluppo è di 17 km. L'esplorazione, al suo interno, di un grande collettore che raccoglie tutte le acque dei versanti meridionali del massiccio convogliandole in enormi canyons e verso i settori di risorgenza, ha portato nuovi elementi nella conoscenza dell'idrologia carsica di tutta la zona che peraltro manifesta enormi potenzialità esplorative: un collegamento, verso monte, con il complesso di Piaggia bella (da cui dista poco più di 200 metri in linea d'aria) e verso valle, con la risorgenza dell'Arma del Lupo, porterebbe il sistema a circa 1300 metri di profondità per oltre 60 Km di sviluppo. L'Arma del Lupo inferiore è situata nella Gola delle Fascette in alta val Tanaro (provincia di Cuneo) e si sviluppa per oltre 2 km. Considerata una delle più belle grotte piemontesi è formata da una serie di grandi condotte freatiche suborizzontali, diversi laghi, grandi marmitte e ricche forme di concrezionamento.

11.7. Il complesso sotterraneo del Monte Cucco

Anche in Umbria si partecipa del rinnovato fervore speleologico con l'uso dei nuovi materiali specialmente nell'esplorazione della grotta di Monte Cucco. Questa, nota da sempre, fu esplorata nella sua parte iniziale, in prevalenza orizzontale, dal fabrianese **Miliani** nel 1889.

Nel 1967 gli speleologi del **G. S. CAI Perugia**, andati oltre il salone Margherita (conosciuto da molti speleologi italiani e frequentato anche dai corsi di speleologia per la facilità dell'accesso e la spettacolarità dell'ambiente) trovarono ed esplorarono una prosecuzione. Discesero una serie di pozzi e si resero conto di aver trovato una grotta di dimensioni colossali. Le esplorazioni furono condotte soprattutto negli anni '60 e '70 e portarono alla conoscenza di una grotta che attualmente ha uno sviluppo di oltre 30 km e una profondità di 890 metri, anche grazie al reperimento di un nuovo ingresso superiore.

11.8. Nel cuore dei monti del triangolo lariano

La grotta più celebre della Lombardia è certamente il Buco del Piombo, la cui ampia apertura si affaccia a dominare il piano d'Erba, al margine meridionale dei monti del triangolo lariano, territorio stretto tra i due rami lacustri di Como e Lecco. Già abitata in tempi preistorici e variamente utilizzata nel corso di quelli storici, la cavità è stata anche di recente oggetto di sistematiche esplorazioni che ne hanno portato lo sviluppo ad oltre 400 metri.

Ma le montagne del triangolo lariano celano numerose altre cavità, tra cui, nel settore centro-occidentale, tra il M. San Primo (1686 m) e il M. Palanzone (1436 m), che sovrastano le zone assorbenti dei piani del Tivano e di Nesso, a circa 1000 m di quota, quelle che formano il complesso della Val di Nose con l'abisso del Monte Bûl, la grotta Guglielmo, gli abissi Cippei e Stoppani, il Buco della Niccolina, la grotta di Zelbio e la grotta Masera.

La grotta Guglielmo, scoperta alla fine del XIX secolo, viene percorsa da speleologi **comaschi** e **milanesi** in successive esplorazioni fino ad una profondità ritenuta di -700 m, fino a quando, nel 1950, una **squadra triestina** raggiunge il fondo a -452 m, ma successive verifiche lo ridimensioneranno a soli -390 m. Il suo ingresso e quello dell'abisso del Monte Bûl sono i più alti di tutto il complesso. In zona intermedia si aprono gli abissi Cippei, Stoppani e Niccolina, mentre poco più a valle si trova il collettore sotterraneo costituito dalla grotta di Zelbio.

Più in basso, la grotta Masera è una grande risorgente (in periodo di piena la portata raggiunge più di 1 metro cubo al secondo mentre in regime normale la portata è di 10 litri al secondo), situata poco sopra il

paese di Nesso, scoperta agli inizi del XX secolo. Essa è stata esplorata fino dal 1955 a opera di **comaschi** e **milanesi** che si fermarono davanti a un sifone a 70 m dall'ingresso. Nel 1962 i **milanesi** passano il sifone e scoprono che è pensile: oltre si trova un torrente lungo il cui corso vengono superati altri tre sifoni in risalita. Nel 1969 le esplorazioni si fermano sul quinto sifone.

Il Boecc della strega Niccolina (noto anche come il Buco della Niccolina), che smaltisce le acque del piano del Tivano, è noto da sempre, ma da sempre chiuso da detriti, e quindi continuo oggetto degli scavi di **milanesi**, **lecchesi** e **bresciani**. Le leggende assicurano che nasconde il tesoro della regina Teodolinda, ma gli speleologi per ora vi hanno trovato solamente fango e gallerie.

11.9. Le cavità della vena del gesso

Le grotte nei gessi delle colline che fanno cornice a Bologna sono tra le più estese d'Italia in questa particolare formazione geologica depostasi appena sei milioni di anni fa con il prosciugamento del bacino mediterraneo. Purtroppo la loro conservazione costituisce un serio problema a causa della presenza di numerose cave di gesso che ne hanno messo in pericolo la stabilità e anche la stessa esistenza.

Di esse la più nota è la celebre grotta del Farneto (che si inoltra nella roccia per circa 800 metri e conserva tracce dell'antica frequentazione preistorica), ubicata all'interno dell'attuale Parco regionale dei gessi Bolognesi e dei Calanchi dell'Abbadessa). Essa venne scoperta nel 1871 dallo studente **Francesco Orsoni**, allievo nell'ateneo bolognese di **Giovanni Capellini** al quale la fece subito visitare. Uno dei suoi più illustri visitatori fu anche, nel 1888, il poeta Giosuè Carducci.

Assai più rappresentativo può invece considerarsi il complesso Spipola-Acquafredda, lunga cavità di attraversamento a più livelli, che prende nome da una grande e profonda dolina (la Spipola) e dal ruscello che alimenta l'inghiottitoio (la risorgenza è situata sulle rive del torrente Savena). Essa raggiunge uno sviluppo di circa 10 km e una profondità di 120 metri, con quattro distinti ingressi.

Tra le cavità più note della formazione gessoso-solfifera dell'Emilia-Romagna, troviamo quelle della Vena del Gesso romagnola. Fra queste si possono ricordare la grotta di Cà Siepe e il complesso Tre Anelli - Re Tiberio. Alla loro esplorazione sono legati i gruppi locali (**G.S. Fa** e **R.S.I.**) e altri nomi storici come **Giovanni Bertini Mornig** e **Luigi Fantini**. Quest'ultimo è stato il fondatore del Gruppo Speleologico Bolognese nel 1932.

11.10. Castellana, la nuova Postumia

Nell'inverno del 1938 **Franco Anelli** aveva organizzato, per conto dell'Istituto Italiano di Speleologia, allora con sede a Postumia, una campagna esplorativa sulle Murge di Bari. Avendo avuto notizia dell'esistenza di una "grave" (una delle numerose cavità verticali che si aprono nel tavolato calcareo murgiano) nei pressi della località di Castellana, circa 30 km a sud est del capoluogo pugliese, il 23 gennaio di quell'anno, assicurato da due accompagnatori, discese all'interno della Grave di Castellana per esplorarla in cerca di eventuali prosecuzioni. Infatti, alla base della voragine, un angusto corridoio immetteva in un immenso salone. Due giorni dopo Anelli proseguì l'esplorazione addentrandosi per sale e gallerie notevolmente concrezionate fino a raggiungere il Corridoio del Serpente. Qui un pozzo bloccava la strada e la mancanza di materiale idoneo fermò l'esploratore fino al marzo successivo quando furono percorse altre centinaia di metri di gallerie, tra le quali il Corridoio del Deserto. Nel 1940 fu raggiunta una vasta sala, la Caverna Bianca, considerata "la più splendente grotta del mondo" per il suo abbacinante rivestimento di concrezioni cristalline.

Attualmente la grotta di Castellana, che si sviluppa complessivamente per circa 3 km alla profondità di una settantina di metri sotto il piano di campagna, rappresenta, assieme alla grotta di Frasassi (complesso grotta grande del Vento - grotta del Fiume), nelle Marche, una delle due cavità turistiche più importanti e frequentate del nostro Paese. Entrambe hanno ben sostituito la perdita della grotta di Postumia, che fu italiana, del resto, solo per un quarto di secolo.

11.11. Le cavità di attraversamento dell'Appennino centrale

Il carsismo sotterraneo nell'Appennino calcareo, centrale e meridionale, è contrassegnato, come è noto, dalla prevalenza di cavità miste, dove si alternano pozzi e gallerie, e soprattutto delle cosiddette "grotte di attraversamento" che ricevono acque correnti da un inghiottitoio e le smaltiscono tramite una risorgenza. La loro esplorazione presenta perciò aspetti complessi e necessità di attrezzature adeguate, specialmente a causa delle particolari condizioni ambientali che si manifestano frequentemente con laghi, cascate, sifoni nonché con piene improvvise che mettono a dura prova le capacità degli speleologi.

Tra le molte storie esplorative che hanno caratterizzato la conoscenza di questi ambienti è sufficiente ricordare quelle legate alle cavità dei Monti Carseolani: l'Ovito di Pietrasecca, l'inghiottitoio di Luppa e la

grotta di Val de' Varri. Già note in passato alle popolazioni locali (a Val de' Varri sono stati trovati anche reperti di età preistorica), le prime esplorazioni risalgono solo agli anni 1925-29, ad opera del **Circolo Speleologico Romano (CSR)** con la conduzione di **Carlo Franchetti**, e riprese nel secondo dopoguerra (1946). Nel 1954 viene scoperto ed esplorato un nuovo e più lungo (circa 1 km) ramo della grotta di Val de' Varri: l'anno successivo (1955) è la volta dell'inghiottitoio di Luppa dove viene oltrepassato il punto massimo raggiunto da Franchetti nel 1929 (progressiva 620 m) ad opera di **Italo Bertolani** e **Giorgio Pasquini**. Essi si fermano ad un salto di 20 m che verrà superato solo nel 1957 nonostante l'ostacolo di una violenta cascata che precipita nel Lago Grande. Più oltre, un canyon lungo 400 m conduce ad un breve sifone, attraversato per primo da **Mariano Dolci**, e quindi al vasto salone Franchetti, alla profondità di 174 m.

Tra il 1959 e il 1962, costituitosi lo **Speleo Club Roma (SCR)** ad opera di un gruppo di giovani speleologi, in prevalenza studenti universitari, staccatisi dal CSR, il nuovo sodalizio riprenderà le esplorazioni dei tre inghiottitoi, utilizzando i nuovi e più leggeri ed efficienti materiali che si andavano diffondendo (scalette con gradini in lega di alluminio e cavetto da 3 mm; corde di nylon; mute da sommozzatore in neoprene, ecc.), e le completarono procedendo altresì a nuovi e più precisi rilevamenti topografici che evidenziarono una ben diversa struttura delle cavità (concordante peraltro con le condizioni geologiche locali), le cui dimensioni risultarono inoltre adeguatamente ridimensionate.

Ma la storia di queste grotte non poteva considerarsi conclusa: specialmente per l'Ovito di Pietrasecca le sorprese non mancarono. Nel 1984, infatti, vi fu scoperto un ramo fossile riccamente concrezionato, che portò lo sviluppo della cavità a circa 1600 m, e nello stesso anno una squadra del **G. S. CAI di Roma**, dopo una paziente disostruzione e attraverso uno stretto cunicolo, penetrava nella vicina grotta del Cervo (vi furono infatti rinvenute ossa di cervi oltre a monete di età romana) che si presentò con gallerie e sale piene di splendide concrezioni, uno sviluppo complessivo di circa 2500 m e una profondità di 113 m. Le acque delle due cavità fuoriescono da un'unica risorgenza posta sotto l'abitato del paese. La bellezza di questi particolari ambienti è tale che tutta l'area di Pietrasecca è stata sottoposta a tutela da parte della Regione Abruzzo.

11.12. I fiumi sotterranei del Lete e del Bussento

La situazione e i problemi che hanno fatto la storia del Timavo, nel carso triestino, si ritrovano, pur con le debite differenze, anche nella penisola italiana, con tipici esempi di corsi d'acqua sotterranei, ora interamente percorribili, ora ancora gelosi custodi dei propri segreti.

Nel settore campano del massiccio del Matese, la grotta del Lete, che qualcuno ha chiamato la "San Canziano del Sud", è costituita da un ramo fossile e da un attivo percorso dal fiume Lete, affluente di sinistra del Volturno. La sua esplorazione fu iniziata nel 1926 dal **Circolo Speleologico Romano** e poi proseguita e completata nel 1954 dal **Centro Speleologico Meridionale**. Lo sviluppo dei due rami è rispettivamente di 425 e 475 m, con un dislivello, per ambedue, di circa 90 metri.

Nei monti del Cilento, all'estremità meridionale della Campania, la valle del Bussento, fiume che sfocia nel golfo di Sapri, si interrompe bruscamente, nei pressi del paese di Caselle in Pittari, di fronte ad un'altissima parete, sotto il Monte Pannello, dove si apre un enorme portale entro cui si precipitavano, ancor alla metà del secolo scorso, le acque tumultuose del fiume.

Fu una prima spedizione, guidata da **Carlo Franchetti**, presidente del **Circolo Speleologico Romano**, che nel 1950 osò violare i segreti della grotta del Bussento dove si inoltrò per poco più di 200 metri, in un ambiente riempito dal fragore e dalla violenza delle acque e dove l'avanzata era estremamente lenta e problematica. Negli anni successivi altre spedizioni rinnovarono l'assalto all'inghiottitoio: gli stessi speleologi del **Circolo Speleologico Romano CSR** (1952), poi quelli del **Centro Speleologico Meridionale** (nel 1952 e nel 1956, condotti da **Pietro Parenzan** e con la partecipazione prima del campione subacqueo **Raimondo Bucher** e di **Alfonso Piciocchi** e poi con **Bruno Davide** e lo stesso Piciocchi) riuscirono a proseguire ancora per un centinaio di metri, fino alla sala Monaco e Spera.

Finalmente, nel 1959, grazie ad uno sbarramento idroelettrico a monte dell'inghiottitoio, che lasciava praticamente asciutta gran parte della grotta, una fugace ricognizione del **G. S. CAI di Napoli** guidata da **Alfonso Piciocchi** raggiunse la progressiva di 570 m. Quindi, nel 1960, una spedizione a carattere internazionale (cui presero parte anche gli spagnoli **Adolfo Eraso** e **Antonio Bonilla**) organizzata dallo **Speleo Club Roma** e diretta da **Giorgio Pasquini** e **Lamberto Laureti**, che eseguirono anche un rilevamento completo della cavità, raggiunse il fondo del tratto percorribile fino ad un lago-sifone alla progressiva di 603 m con un dislivello di soli - 25 m.

Nel corso della spedizione, che esplorò e rilevò anche l'adiacente sistema sotterraneo di Orsivacca-Bacuta, venne risalito, per circa 450 m, il tratto della stessa risorgenza del Bussento, situato a circa 4 km in linea d'aria dall'inghiottitoio, nei pressi del paese di Morigerati, con un dislivello complessivo di circa 117 m. Anche qui, però, un nuovo lago-sifone impedì ogni ulteriore prosecuzione. Altri tentativi sono stati effettuati, anche in tempi recenti, ma senza particolari risultati. Il corso sotterraneo del Bussento (cui corri-

spondono in superficie evidenti tracce di un paleo-alveo) continua così a mantenere la sua inviolabilità.

11.13. Tante altre storie di conquiste e di sconfitte

La storia delle esplorazioni speleologiche in Italia non si esaurisce certo con gli esempi fin qui illustrati. Le dimensioni di questo quaderno non consentono di poterle esporre compiutamente. Ma ogni regione, ogni massiccio carsico è testimone dell'impegno profuso dagli speleologi nello svelare i segreti del sottosuolo, non di rado a prezzo di enormi sacrifici, di lotte e, purtroppo, di drammatiche conclusioni che hanno spezzato giovani vite tese alla conquista dell'ignoto, come al Buco del Castello nelle montagne bergamasche nel 1965, al Pozzo della Ventrosa nei Monti Prenestini nel 1961 o alle sorgenti dell'Auso nel massiccio degli Alburni nel 1973. A questi nostri compagni di avventura e di entusiasmo e a tutti gli altri che la terra ha voluto riprendersi sono dedicate queste modeste pagine di storia.

12. L'EVOLUZIONE DEI MATERIALI E DELLE TECNICHE DI ESPLORAZIONE

Fino al secolo XIX le poche grotte esplorate erano gallerie prevalentemente orizzontali con poche o nulle difficoltà tecniche; quindi i materiali per l'esplorazione erano essenzialmente quelli per illuminazione, candele o torce di resina.

Con l'esplorazione di grotte più impegnative si utilizzavano scale di corda con gradini di legno di 30 centimetri circa, corde di canapa e, per superare i tratti allagati, delle vere e proprie barche. Con le scalette, talvolta si usava anche una corda di sicurezza con un bastone su cui lo speleologo si sedeva a cavalcioni, come si è vista a proposito delle esplorazioni di Martel.

I materiali dovevano essere spesso trasportati su carri o a dorso di animale date le dimensioni e il peso. All'esterno necessitavano di personale per calare le scale e per l'assicurazione con la corda, e spesso era necessario assumere e pagare detto personale. Lo speleologo a sua volta era abbigliato con scarponi chiodati, pantaloni alla zuava, maglie di lana, tuta da meccanico, copricapo costituito da un cappello di panno pesante, o elmetto militare, con inserita sul davanti una candela fissata in qualche modo. Per l'esplorazione era prevista anche una lanterna sempre con una candela all'interno. Esisteva la lampada ad acetilene, appesa alla cintura.

Con l'avvento del secolo XX la luce elettrica si affianca all'acetilene. Le scale hanno sempre un peso dell'ordine di un chilo a metro.

Dopo la seconda guerra mondiale si assiste a un grande progresso: compaiono le scalette leggere, ideate in Francia da De Joly: sono costruite con un cavo d'acciaio di 3-4 mm; i gradini sono tubi in lega d'alluminio col diametro di 10-20 mm; pesano poco più di un chilo per 10 metri di lunghezza. Negli anni '50 compaiono le prime corde in nylon, molto più robuste di quelle in canapa, che anche se bagnate non corrono il pericolo di marcire. Pochi anni dopo compaiono le lampade a carburo col fotoforo sull'elmetto.

All'inizio degli anni '70 la grande rivo-



Discesa di un pozzo con scalette metalliche leggere in uso dalla metà degli anni cinquanta fino agli inizi degli anni settanta. (foto di Dario Pecorini)

luzione: la risalita su sola corda, ideata negli Stati Uniti. È resa possibile dai nuovi chiodi spit più pratici e sicuri, che potevano esser piantati in qualunque posto e non solo nelle fessure come i precedenti chiodi da alpinismo. Contemporaneamente vengono costruiti bloccanti speciali per speleologia, (che sostituiscono le Jumar, ideate per alpinismo), e vengono ideati discensori per speleologia. In quel periodo la speleologia trova grande diffusione e nascono ditte che producono materiali specifici, mentre in precedenza gli esploratori si arrangiavano da sé in modo artigianale. Così si trovano in commercio caschi in plastica con doppia luce, elettrica e a carburo, tute speciali e imbraghi per speleologia, corde statiche per speleologia, e altri attrezzi ancora.

Il sistema di salita su sola corda rivoluziona tutto il modo di concepire la speleologia e quindi l'organizzazione di spedizioni. Lo speleologo è sempre autoassicurato, quindi è indipendente anche nei pozzi più lunghi; in precedenza un uomo doveva sempre stare fisso all'imbocco di ogni pozzo profondo, per aiutare la risalita dei compagni; e talvolta l'attesa poteva durare molti giorni. L'esplorazione diventa più veloce, richiede pochi uomini e anche la sicurezza è migliorata. Non a caso oggi si esplorano tante grotte profondissime con un impegno di uomini e mezzi molto inferiore a quello che era nell'epoca delle scalette.

Un ulteriore progresso esplorativo si è avuto con l'uso dei trapani a batteria che permettono la risalita di pareti prima impossibili. In precedenza, per risalire pareti dove la tecnica alpinistica non era sufficiente, si era usato il palo smontabile, un attrezzo molto ingombrante e pesante, che comunque non poteva esser più lungo di 10-12 metri.



Anni venti - Carso triestino. Rulliera utilizzata per l'armamento di pozzi profondi con scale di legno e corda di canapa. Questo tipo di scale è stato utilizzato fino all'inizio degli anni sessanta.

(archivio fotografico della C.G.E.B., Trieste)

13. L'ORGANIZZAZIONE SPELEOLOGICA IN ITALIA E NEL MONDO

Come è già stato ricordato, uno dei primi gruppi grotte al mondo viene costituito a Trieste nel 1883, seguito nel 1897 dal Gruppo Grotte Milano, dal Circolo Speleologico e Idrologico Friulano di Udine nel 1898, e dal Circolo Speleologico Romano nel 1904.

Oggi in Italia esistono circa 350 **Gruppi Grotte**, alcuni con molti soci e abbondanti attrezzature, altri costituiti da pochi amici con più o meno scarse attrezzature. Sono dislocati nelle principali città ma anche in piccoli paesi. Molti sono completamente autonomi mentre altri fanno capo a enti, associazioni sportive, culturali, scientifiche, a musei e università. Oltre duecento gruppi aderiscono alla Società Speleologica Italiana, un altro buon numero fa capo alle locali sezioni del Club Alpino Italiano. In molti casi gli stessi gruppi aderiscono contemporaneamente ai due grandi enti nazionali.

La storia speleologica in Italia è stata indubbiamente scritta dall'attività dei numerosi Gruppi Grotte ma anche dalla Società Speleologica Italiana e dal Club Alpino Italiano. L'idea di costituire una società speleologica a carattere nazionale, manifestata più volte dal senatore Giovanni Capellini, professore di geologia a Bologna, venne accolta da alcuni suoi allievi: Carlo Alzona, Michele Gortani, Ciro Barbieri e Giorgio Trebbi il 18 marzo 1903 costituirono a Bologna una **Società Speleologica** e tre giorni più tardi, nell'Istituto Geologico della stessa città, ne approvarono in forma definitiva lo statuto sociale.

La Società, oltre ad avviare un'attività esplorativa nei gessi del Bolognese e nei monti Berici presso



Anni venti – Carso triestino. speleologo all'ingresso di un pozzo nel Carso triestino. Elmetto militare con inserita una candela. (archivio fotografico della C.G.E.B., Trieste)

lombardi ancora attivi e con loro, anche gli speleologi di altre regioni, in particolare triestini e romani. Fu pure contattato il CAI, il Touring, varie società scientifiche e università. Nacque così nel 1946 il **Centro Speleologico Italiano** del Touring. Furono organizzate spedizioni esplorative in varie grotte lombarde, fu organizzata una scuola di speleologia presso il liceo Gonzaga di Milano (fra gli allievi ci fu **Arrigo Cigna**, futuro presidente della S.S.I. e dell'U.I.S.). Furono organizzati congressi nazionali ad Asiago (1946), Milano (1948) e Chieti (1949). Nacquero pubblicazioni di molti gruppi grotte e nacque nel 1949 una rivista nazionale, la *Rassegna speleologica italiana*, fondata, diretta e finanziata da **Salvatore Dell'Oca**, speleologo e imprenditore comasco, che per circa un ventennio avrebbe poi avuto un ruolo determinante per lo sviluppo della speleologia in Italia. La rivista era l'organo dei gruppi grotte e poi divenne anche l'organo ufficiale della Società Speleologica Italiana.

I tempi erano maturi perché l'attività speleologica dei singoli e dei gruppi trovasse un riferimento organizzativo a livello nazionale che li rappresentasse anche nei rapporti con gli altri paesi. Il 25 giugno 1950, grazie all'impegno di vecchi e nuovi speleologi, tra cui lo stesso Salvatore Dell'Oca, Leonida Boldori, Mario Pavan, Claudio Sommaruga, Cesare Conci, Gian Maria Ghidini, Sandro Ruffo e Ruggero Tomaselli, venne indetto un Convegno presso il Museo Civico di Storia Naturale di Verona a cui parteciparono una trentina di speleologi rappresentanti anche dei gruppi grotte di Bergamo, Bologna, Brescia, Cremona, Como, Genova, Lovere, Milano, Pavia, Trento, Trieste, Udine, Verona e Vicenza. Il Convegno, presieduto da **Leonida Boldori**, ascoltò la relazione di **Mario Pavan** nella quale venivano, tra l'altro, evidenziate le ragioni che consigliavano di raggruppare gli speleologi italiani in una Società nazionale. La proposta e lo statuto furono discussi ed approvati all'unanimità. Fu così costituita la **Società Speleologica Italiana**.

Pochi anni più tardi, nel 1954, ad opera del senatore Michele Gortani, venne ricostituito anche l'Istituto Italiano di Speleologia che riprendeva la sua attività con sede presso l'Istituto di Geologia dell'Università di Bologna, iniziando la pubblicazione di una nuova serie della gloriosa rivista *Le Grotte d'Italia*. Stabili e significativi rapporti di collaborazione si instaurarono ben presto tra questo ente e la Società Speleologica Italiana, e nel 1978 venne deliberata la costituzione del Centro di Documentazione Speleologica "Franco Anelli" dall'unione delle rispettive biblioteche dell'I.I.S. e della S.S.I., recentemente accresciutosi con l'acquisizione della biblioteca speleologica che appartenne a Salvatore Dell'Oca.

Attualmente la **stampa speleologica** in Italia conta numerose testate: la SSI, dopo aver pubblicato annualmente un volume di *Atti* e quindi un *Notiziario* con cadenza bimestrale, ha dato vita nel 1979 ad una

Vicenza, fondò la *Rivista Italiana di Speleologia* di cui furono pubblicati solo cinque fascicoli. Nel contempo la ricerca speleologica e l'attività esplorativa si intensificarono: i dieci gruppi speleologici attivi all'inizio del secolo erano triplicati nel 1927 e sestuplicati nel 1933. Cronache esplorative ed articoli scientifici cominciano intanto a comparire regolarmente in nuove riviste, come *Mondo sotterraneo*, pubblicata a Udine dal 1904 al 1923, poi interrotta e ripresa nel 1965, o come *Gli Abissi*, fondata nel 1938 da Francesco Castaldi, docente di geografia fisica nell'ateneo napoletano, e, ancor prima, *Le Grotte d'Italia* che dal 1927 si veniva pubblicando da parte dell'Azienda autonoma statale delle Grotte di Postumia sotto la direzione di **Eugenio Boegan**. L'anno successivo, 1928, sempre a Postumia, venne fondato l'**Istituto Italiano di Speleologia** con la direzione di **Michele Gortani**.

L'intensa attività speleologica di quegli anni non poteva non trovare un riferimento in assise nazionali. È così che nel 1933 veniva indetto a Trieste il **I Congresso Nazionale di Speleologia**. Poi, con il sopraggiungere della seconda guerra mondiale si congelava qualsiasi attività. Concluso il conflitto, nel 1946, l'Italia aveva perso gran parte del Carso, con Postumia e l'Istituto Italiano di Speleologia. Ma contemporaneamente, cioè nel 1946, con la ricostruzione dell'Italia iniziò anche la ricostruzione della speleologia nazionale. Il Gruppo Grotte Milano, su iniziativa di **Claudio Sommaruga**, ricercò i gruppi

rivista semestrale, *Speleologia*, alla quale si è ultimamente affiancata un'altra testata scientifica con cadenza quadrimestrale, *Opera Ipogea*, emanazione della Commissione per le Cavità Artificiali, nonché il foglio informativo *Speleo News*. Da parte sua il CAI inserisce normalmente notizie ed articoli sulla speleologia nei suoi organi ufficiali di stampa, *La Rivista del Club Alpino Italiano* e *Lo Scarpone*.

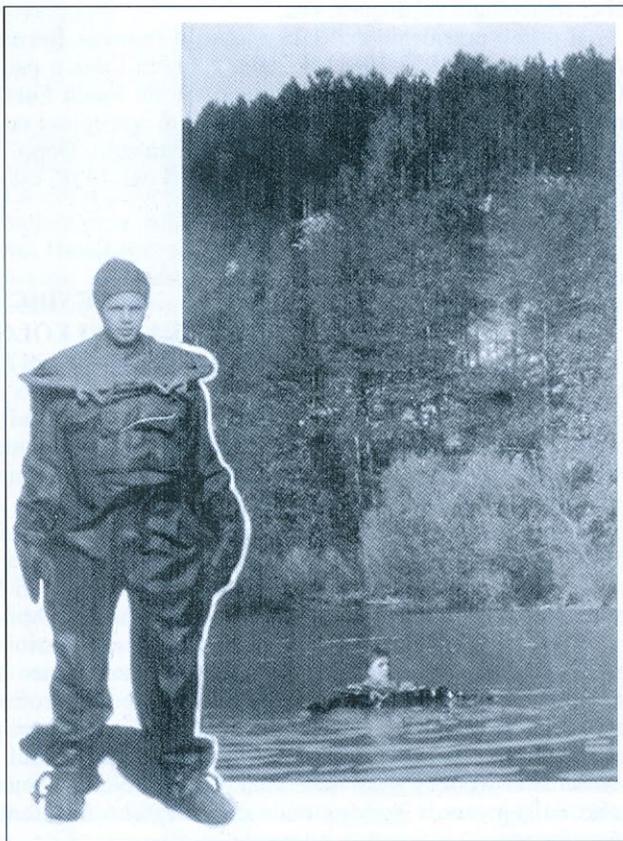
A livello locale assai numerosa è la schiera di riviste, bollettini, notiziari e numeri unici pubblicati dai gruppi grotte che operano in Italia, molti saltuariamente, ma altri con regolare periodicità. Tra essi non mancano storiche e gloriose testate e riviste autorevolmente affermatesi in anni più recenti, come il *Mondo Sottterraneo* del Circolo Speleologico e Idrologico Friulano di Udine, gli *Atti e Memorie e Progressione* della Commissione Grotte "E.Boegan" di Trieste, il *Notiziario* del Circolo Speleologico Romano, *Il Grottesco* del Gruppo Grotte Milano, *Grotte* del Gruppo Speleologico Piemontese di Torino, *Sottoterra* del Gruppo Speleologico Bolognese e molte altre. Anche le federazioni speleologiche regionali pubblicano interessanti riviste, quali *Speleologia Emiliana* della F. S. Emiliana, *Itinerari Speleologici* della F. S. Pugliese, *Talp* della F. S. Toscana, *Sardegna Speleologica* della F. S. Sarda, ecc.

Tra le attività della Società Speleologica Italiana e del Club Alpino Italiano una grande importanza è sempre stata assegnata alle **Scuole di Speleologia** che già venivano organizzate dai singoli gruppi grotte come semplici corsi sezionali e locali allo scopo di istruire le giovani leve dei futuri speleologi. È alla fine degli anni '60 che prende corpo, soprattutto per iniziativa del triestino Carlo Finocchiaro, l'istituzione di una Scuola a carattere nazionale con istruttori e docenti di provata competenza. Essa viene attuata tra il 1968 e il 1969 sia dalla SSI che dal CAI. Con il tempo, i corsi verranno strutturati in tre livelli, a seconda dell'impegno e del grado di conoscenze richiesti agli allievi.

La crescente diffusione, in tutto il territorio nazionale, della pratica speleologica nella seconda metà del secolo appena trascorso, anche da parte di chi non aveva specifiche competenze e capacità in merito, aveva suggerito l'istituzione di una opportuna organizzazione che si occupasse degli interventi di soccorso in grotta a seguito di incidenti e di situazioni di difficoltà. È così che alla metà degli anni '60 nasce il **Soccorso Speleologico**, integrato nel già operante Corpo di Soccorso Alpino del CAI, che assumerà quindi la denominazione di Corpo Nazionale di Soccorso Alpino e Speleologico; è strutturato in sezioni regionali che raccolgono speleologi di provata esperienza e capacità, nonché collegato ad analoghe strutture operative della Pubblica Amministrazione.

Punti di riferimento nella storia della speleologia italiana sono anche i **Congressi Nazionali**, oltre alle numerose manifestazioni che periodicamente si svolgono in tutto il Paese e che rappresentano l'occasione di conoscenze, informazioni e confronti. Dei congressi rimane la testimonianza negli *Atti* che costituiscono la sintesi delle attività e delle ricerche svolte sia dai gruppi che dai singoli speleologi. Fino ad oggi si sono tenuti 18 congressi nazionali, l'ultimo dei quali in Piemonte, a Chiusa Pesio (Cuneo) nel 1998.

Tramite la SSI la speleologia italiana è collegata anche alla "**Union Internationale de Spéléologie**" (UIS), ente fondato nel 1965 e che dal 1975 è stato ammesso all'UNESCO come organizzazione non governativa. Scopi dell'UIS sono quelli di coordinare a livello internazionale la ricerca speleologica, tramite specifiche commissioni e gruppi di lavoro su molteplici temi e settori: paleocarso e speleocronologia, protezione delle grotte e degli ambienti carsici, fisico-chimica del carsismo, grotte nel ghiaccio, grotte vulcaniche, speleoarcheologia, speleoterapia, cavità artificiali, idrologia e speleogenesi, bibliografia speleologica, grandi cavità, atlante dei fenomeni carsici, storia della speleologia, soccorso speleologico, materiali e tecni-



*Anni venti – Carso triestino. Scafandro utilizzato per l'attraversamento di laghi e torrenti.
(archivio fotografico della C.G.E.B., Trieste)*

che, speleologia subacquea, ecc.

Il primo presidente dell'UIS è stato il francese **Bernard Gèze** (1965-1973); cui è successo l'italiano **Arrigo Cigna** (1973-1981). L'Italia è finora l'unico paese che ha dato due presidenti dell'UIS: oltre a Cigna, questa carica è stata coperta anche da **Paolo Forti** (1993-1997). I **Congressi Internazionali**, che riuniscono ogni quattro anni un migliaio di speleologi operanti nei cinque continenti, svolgono una indispensabile funzione di raccordo e aggiornamento. Dopo i primi due, tenutisi rispettivamente a Parigi nel 1953 e in Italia (a Bari, Lecce e Salerno) nel 1958, essi sono giunti in Brasile (2001) alla tredicesima edizione.

APPENDICE 1 STORIA DELLA SPELEOLOGIA SUBACQUEA (a cura di Alessio Fabbriatore)

Sin dal Settecento alcuni studiosi naturalisti si erano immersi nelle grotte del bacino del Mediterraneo utilizzando rudimentali scafandri. Tra questi è sicuramente degno di essere menzionato il grande biologo marino **Filippo Cavolini** che nel 1785 compì le prime immersioni, utilizzando aria pompata dalla superficie, nelle grotte della penisola sorrentina presso Napoli.

Le prime immersioni nelle risorgive furono compiute alla fine dell'Ottocento. Nel 1878 **Nello Ottonelli** di Marsiglia si immerse con scafandro di palombaro nella Fontaine de Vaucluse fino alla profondità di 23 metri. È da ricordare anche l'avventurosa esplorazione di **Norbert Casteret**, che nel 1922 passò in apnea, nudo, il sifone della grotta di Montespan (Pirenei) e scoprì le famose statue preistoriche di fango.

A parte questa, veramente eccezionale, le esplorazioni di sifoni erano difficili perché le attrezzature erano estremamente ingombranti e l'operatore subacqueo dipendeva totalmente dalla superficie (l'aria arrivava al palombaro da una manichetta collegata ad un compressore ovviamente posto all'esterno). Anche la mancanza di vestiti idonei era un'ulteriore difficoltà (le mute di neoprene apparvero solo negli anni '60).

Comunque nel 1935 gli inglesi **F. Graham Balcombe** e **Penelope Powell** esplorarono parzialmente il sifone della Wookey hole, nelle Mendip Hills (North Somerset) senza riuscire a superarlo; nel 1936 superarono, nella grotta di Swildon, nella stessa regione, un sifone di 3 metri posto a 700 metri dall'ingresso; al di là esplorarono 300 metri di nuove gallerie.

Sarà solo l'utilizzo dell'aria compressa alla fine degli anni '40 che aprirà la strada alle moderne esplorazioni speleosubacquee. Risale al 1946 l'immersione di **Jacques Yves Cousteau** e **Frédéric Dumas** nella Fontaine de Vaucluse, con aria compressa, fino alla profondità di 40 metri.

Subito dopo la seconda guerra mondiale gli inglesi **F. Graham Balcombe** e **Jack A. Sheppard** fondarono il Cave Diving Group; arrivarono altri soci e in quegli anni furono esplorati diversi sifoni. Ebbe molta risonanza un'esplorazione inglese del 1963, allorché fu passato alla quota di -1122 m il sifone terminale dell'abisso Berger, allora la più profonda grotta del mondo. Oltre il sifone, lungo 70 metri e profondo 13, fu esplorata una galleria di 50 metri fino a un nuovo sifone.

Tra i pionieri della speleologia subacquea italiana citiamo **Walter Maucci** che nei primi anni '50 esplorò, sul fondo della grotta di Trebiciano, parte dei sifoni formati dal Timavo.

Fino agli anni '70 la speleologia subacquea era un'attività riservata a pochi specialisti suddivisi in due grandi categorie:

1. gli speleosubacquei che provenivano dal mondo speleologico e che volevano continuare l'esplorazione delle grotte anche oltre i *sifoni di fondo*; questi erano essenzialmente speleologi che utilizzavano le attrezzature e le tecniche subacquee solamente per poter superare i sifoni; erano quasi tutti autodidatti, conoscevano poche, essenziali nozioni di subacquea rubate o ai colleghi più esperti o ad amici subacquei marini.

2. gli speleosubacquei di matrice più propriamente subacquea aventi rapporti col mondo subacqueo professionale; questi esploratori di elevata capacità tecnica (soprattutto francesi e svizzeri, oltre il pioniere, il tedesco **Jochen Hasenmayer**) si immergevano principalmente nelle risorgive *vauclusiane* raggiungendo profondità elevate e percorrendo lunghe distanze.

Oltre che nella vecchia Europa, è negli Stati Uniti, e in Florida in particolare, che si sviluppò enormemente la speleologia subacquea tecnica, ed infatti il leggendario **Sheck Exley** nel 1988, a Tamaulipas in Messico, raggiunge la profondità di 236 metri (il record precedente di immersione a miscele apparteneva a Hasenmayer); l'anno successivo superò sé stesso raggiungendo la quota di 266 metri di profondità. Egli stesso aveva esplorato in USA la Peacock Spring, percorrendo 6000 metri in immersione.

L'attuale record mondiale è stato raggiunto da **G. Gomes** alla risorgenza di Bushmansgat (Sud Africa) con una discesa fino a -283 m.

APPENDICE 2
STORIA DELLA BIOSPELEOLOGIA
(a cura di Achille Casale)

La storia ufficiale della Biospeleologia (più spesso indicata, dagli autori di lingua francese, come Biospeologia), ovvero della scoperta scientifica della vita nell'ambiente sotterraneo, inizia, dopo secoli di miti e leggende, in anni relativamente recenti. La descrizione formale del Proteo (*Proteus anguinus*) da parte di **Joseph Nicolaus Laurenti** nel 1768, l'esplorazione della celebre Cueva del Guacharo (*Steatornis caripensis*) in Venezuela da parte di **Alexander von Humboldt** nel 1799, e le successive scoperte, a distanza di molti anni, di un coleottero troglobio a Postumia (*Leptodirus hochenwarthii*) nel 1832 e di pesci in acque sotterranee negli Stati Uniti nel 1842, rappresentano le prime tappe di una vicenda destinata ad avere grandi sviluppi.

Solo nel 1907, tuttavia, il rumeno **Emil Racovitza** conferisce alla Biospeleologia un'autonomia scientifica nel fondamentale "*Essai sur les problèmes biospéologiques*": in quest'opera rigorosa e pionieristica l'autore evidenzia già, da un lato, i parametri fisici, abiotici, che regolano la vita nel mondo ipogeo, e dall'altro precisa il diverso grado di legame a quest'ultimo da parte degli organismi cavernicoli, gettando le basi di una loro classificazione ecologica che con i classici nomi di "troglosseno", "troglofilo", "troglobio" sarà destinata a durare nel tempo. Nacquero, al seguito del saggio di Racovitza, serie editoriali famose, dedicate esclusivamente alla nuova scienza: in Francia, da citare la storica collana di "Biospeologia" e, in anni più recenti, le "Mémoires de Biospéologie".

La Biospeleologia ha conosciuto un impressionante sviluppo nel corso del secolo ventesimo: non casualmente, questa disciplina ha rappresentato fino ad anni recenti uno dei pochi settori della Speleologia che ha goduto di una dignità professionistica ufficialmente riconosciuta, in università ed enti di ricerca. Gran parte dell'attività (ancor oggi ben lontana da una conclusione!), evolutasi parallelamente allo sviluppo dei mezzi di spostamento anche in paesi lontani e delle tecniche di progressione in grotta, e che ha visto come protagonisti numerose formidabili figure di esploratori non professionisti, è stata assorbita dall'immane opera di censimento, di studio e di descrizione delle migliaia di organismi ipogei scoperti nel corso degli anni. Un esempio, tratto dalla Biospeleologia italiana, ci mostra, per la sola fauna cavernicola della Sardegna, un incremento dalle 17 specie citate nel 1904 alle oltre 500 note oggi. Ordini interi si sono aggiunti alla classificazione zoologica, quali i Termosbenacei e gli Speleografici, Crostacei noti solo in acque sotterranee.

Evidentemente, la curiosità scientifica nei confronti di organismi spesso mirabilmente adattati ad ambienti estremi è andata molto oltre. In primo luogo, lo studio della loro biologia in condizioni naturali, correlata al rilevamento dei parametri fisico-climatici del sottosuolo, ha promosso la creazione di laboratori sotterranei: l'Italia, pioniera in questa attività, ha dovuto abbandonare il laboratorio di Postumia come conseguenza dell'ultimo conflitto. La Francia può vantare il celebre laboratorio del CNRS di Moulis, e strutture analoghe sono presenti in altri paesi europei e negli Stati Uniti.

La conoscenza dettagliata delle affinità reciproche fra organismi ipogei e delle loro distribuzioni, spesso molto peculiari e ristrette, in aree diverse del globo, ha poi promosso indagini di Biogeografia "storica", volte a spiegare le ragioni remote di tali localizzazioni geografiche: un biospeleologo del calibro di **René Jeannel**, fra gli altri, è stato anche un grande biogeografo, estimatore di Wegener negli anni in cui quest'ultimo non godeva del meritato credito presso i colleghi geologi.

Gli ultimi anni del secolo appena concluso hanno portato alla Biologia del sottosuolo nuova linfa vitale, nuovi stimoli e nuovi obiettivi. Un "ambiente sotterraneo superficiale", immenso ed esteso anche a suoli non calcarei, e non indagabile con le consuete tecniche speleologiche, è stato scoperto e descritto, e si rivela ricchissimo di vita; le grotte laviche, anche in isole oceaniche, (quali le Canarie, le Hawaii e le Galapagos), stanno rivelando una fauna cavernicola di grande interesse; le esplorazioni in grotte tropicali, tradizionalmente ritenute poverissime di elementi troglobi specializzati, ci offrono ora reperti inaspettati, particolarmente nell'America latina, nel sud-est asiatico e in Oceania; nella vecchia Europa, la scoperta, alla fine degli anni '80, di una cavità chiusa da millenni, la Pestera de la Movile in Romania, ci ha fatto conoscere un ecosistema sotterraneo unico al mondo, in grado di autosostenersi grazie ad una produzione primaria chemiosintetica autonoma, prodotta dall'azione di batteri in acque termali solforose, e popolato da numerose specie ipogee esclusive di questa grotta; la fauna stigobia, delle acque sotterranee, e le comunità animali delle grotte marine, si rilevano come un mondo ancora tutto da scoprire, anche in aree ritenute ben esplorate; da ultimo, i gravissimi problemi connessi con la salvaguardia delle grotte, degli acquiferi carsici e delle specie animali minacciate (in Europa, quasi tutti i pipistrelli troglofilo) vedono i biospeleologi schierati in prima posizione.

Infine, i biologi da sempre interessati all'evoluzione biologica, alla genetica delle popolazioni e ai pro-

cessi di formazione di nuove specie per isolamento geografico, che già nel passato avevano visto, nei problemi legati all'origine degli organismi cavernicoli e delle loro modificazioni adattative, morfologiche ed eco-fisiologiche, un terreno fertilissimo di studio, hanno trovato oggi, nelle più avanzate tecniche della Biologia molecolare, un formidabile strumento di indagine. In Italia, la scuola di **Valerio Sbordoni** già si segnala con risultati eccellenti, in un settore che ha traghettato degnamente la Biospeleologia nel terzo millennio, e che promette un futuro luminoso, se l'ambiente sotterraneo, e gli organismi che lo popolano, riusciranno a scampare al devastante impatto antropico. Milioni di anni di storia della Terra, e di evoluzione biologica nel sottosuolo, ci lasciano buone speranze in tal senso.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

- AA.VV. (1993), *Simposio Internazionale sulla Protostoria della Speleologia*, a cura di M. BANI, Tipostampa STM, Città di Castello.
- BADINI G. & UTILI F. (1978). *Storia della speleologia*, in AA. VV., (1978), *Manuale di Speleologia*, Longanesi & C, Milano, pp. 11-29.
- BADINO G. & BONELLI R. (1984). *Gli abissi italiani. Guida ai grandi mondi sotterranei*, Zanichelli, Bologna.
- BERTARELLI L.V. - BOEGAN E. (1926), *Duemila Grotte*, T. C. I., Milano.
- BOULANGER P. (1966), *Grottes et abimes*, Nouvelles Editions Latines, Paris.
- CIGNA A. A. (1990), *La Società Speleologica Italiana: 1903-1950-1990*, Verona, 23 giugno 1990.
- CIGNA A.A., GUIDI P. & UTILI F. (1989), *Storia della Speleologia*, "Dia-Guida", C.A.I. e S.S.I.
- GALLI M. (1999), *Timavo. Esplorazioni e studi*, Suppl. n. 23 di Atti e Memorie della Comm. Grotte "E. Boegan", Trieste.
- GHIDINI G. M. (1954), *Uomini, Caverne e Abissi*, A. P. E., Milano.
- GILLI E. (1995), *La Spéléologie*, PUF, Paris.
- KYRLE G. (1923), *Kulturhistorische Speläologie*, in KYRLE G., *Grundriss der Theoretischen Speläologie*, Spel. Monographien, Band I, pp.281-338, Österr. Staatsdruck., Wien.
- MARTEL E. A. (1894), *Les Abimes*, Delagrave, Paris.
- PARENZAN P. (1957), *Tenebre luminose*, S.E.I., Torino.
- SHAW T. R. (1992), *History of Cave Science*, Sydney Spel. Soc., Broadway, New South Wales, 2 ediz.
- TROMBE F. (1952), *Traité de Spéléologie*, Payot, Paris.
- UTILI F. (1987-1988), *Storia della speleologia*, in «Speleologia», VIII (1987), n.16 e 17; IX (1988), n. 18.
- VIANELLI M. (a cura di) (2000), *I fiumi della notte. Alla scoperta delle acque carsiche italiane*, Bollati Boringhieri, Torino.



È ormai passato più di un quarto di secolo da quando, con il Manuale di Speleologia, edito dalla Longanesi, la speleologia italiana tentò di darsi un testo di riferimento complessivo sulla speleologia, intesa nei suoi vari aspetti di "discorso sul mondo sotterraneo". Da allora le numerose scuole di speleologia in Italia hanno avvicinato al mondo delle grotte molte decine di migliaia di persone ma, stranamente, senza riprendere il progetto di dare un ausilio didattico completo a chi realizzava e seguiva i corsi.

In passato la Società Speleologica Italiana ha provveduto a coprire il settore più critico, quello delle tecniche di progressione sicura in grotta, con una serie di testi ma gran parte degli altri argomenti rimanevano totalmente scoperti.

Un paio d'anni fa il Direttivo ha deciso di rimettere mano al progetto, articolandolo in una serie completa di Quaderni Didattici. Lo scopo, naturalmente, era quello di fornire manualistica ai corsi tenuti dalla Commissione Nazionale Scuole di Speleologia della SSI, ma strada facendo ci siamo accorti che, più ambiziosamente, potevamo cercare di dare un'informazione dettagliata sul mondo delle grotte anche ad un pubblico ben più vasto, trattandone tutti gli aspetti: Geomorfologia e Speleogenesi, Rilievo, Speleologia in Cavità Artificiali, Impatto dell'Uomo sull'Ambiente, Tecniche di Base, Storia della Speleologia, Geologia per Speleologi, Clima, Reazioni a Emergenze, Primo Soccorso, Idrogeologia Carsica, Immagini, Documentazione, Organizzazione della Speleologia, Grandi Grotte del Mondo, Vita nelle Grotte, Depositi chimici, Riempimenti e altri in progetto. Siamo sicuri che questa iniziativa sarà un passo importantissimo per una migliore conoscenza del mondo sotterraneo.



*Anni venti – Carso triestino.
Rulliera utilizzata per l'armamento
di pozzi profondi con scale di legno
e corda di canapa. Questo tipo di
scale è stato utilizzato fino
all'inizio degli anni sessanta.*