

# Le grotte e il carsismo in Puglia

**A cura di:**
Salvatore Inguscio, Domenico Lorusso, Vincenzo Pascali, Giovanni Ragone, Giuseppe Savino.

REGIONE PUGLIA
ASSESSORATO
ALL'ECOLOGIA

FEDERAZIONE
SPELEOLOGICA
PUGLIESE

POR PUGLIA 2000-2006
Misura 1.6 linea di intervento 1.E
"ampliamento del Catasto delle grotte
e delle aree carsiche".

La nascita della speleologia in Puglia si fa risalire al 23 gennaio 1938, con la scoperta delle Grotte di Castellana e l'inizio della catalogazione delle prime cavità naturali della regione. Il periodo bellico determina una stasi ma poi, a partire dai primi anni '50, la speleologia pugliese riprende vigore. All'attività del prof. Anelli e dell'istituto italiano di Speleologia, si aggiungono gli studi del prof. P. Parenzan e del Centro Speleologico Meridionale, le ricerche di F. Orofino e la nascita dell'associazionismo speleologico. Il vasto territorio carsico pugliese offre grandi potenzialità e grazie alle collaborazioni con le più vecchie istituzioni nazionali vengono condotte campagne di ricerca sia sulle Murge che sul Gargano.

Gli anni compresi tra il 1960 ed il 1970 segnano l'esplosione delle attività di ricerca. Negli anni '70 l'evoluzione dei metodi esplorativi apportati dall'introduzione della progressione su "sola corda" dà un ulteriore impulso alle esplorazioni tanto che le associazioni speleologiche pugliesi avvertono l'esigenza di maggiori contatti. Nasce così nel 1976 la Federazione Speleologica Pugliese.

La Federazione Speleologica Pugliese coordina le attività dei singoli gruppi che, spesso, trovano risalto nella pubblicazione della rivista "itinerari speleologici" che ospita tra le sue pagine prestigiosi lavori di ricerca esplorativa e scientifica del mondo sotterraneo. Se si elencano le attività svolte dagli speleologi pugliesi in tutti questi anni se ne ottiene un bilancio senz'altro positivo. Basti pensare alle circa 2000 grotte censite, ai numerosi campi speleologici, alle spedizioni internazionali, ai convegni regionali, alle scoperte sensazionali (come la Grotta dei Cervi di Porto Badisco o la Grotta di Lamalunga di Altamura) e al notevole contributo dato per la realizzazione del Museo Speleologico "Franco Anelli" di Castellana, sede, fra l'altro, della Federazione e del suo Centro di Documentazione Speleologica Pugliese "Franco Orofino".

Regione Puglia
Assessorato all'Ecologia

Federazione
Speleologica Pugliese

POR Puglia 2000-2006
Misura 1.6 Linea di intervento 1.e
"Ampliamento del Catasto delle
Grotte e delle Aree Carsiche"

# Grotte e carsismo in Puglia

**A cura di:**
Salvatore Inguscio, Domenico Lorusso, Vincenzo Pascali, Giovanni Ragone, Giuseppe Savino.



**© Copyright by**
**Regione Puglia** - Assessorato all'Ecologia

**Foto I e IV di copertina**
**Stalattiti,** Grotte di Castellana - Castellana Grotte (Ba)
(foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso)

**progetto grafico e impaginazione**
**Ficarra&Mastrosimini** snc - Castellana Grotte (Ba)

**stampa**
Finito di stampare nel maggio 2007

*l termine "Umanesimo della pietra", utilizzato come titolo di una rivista regionale, appare straordinariamente vicino alla dimensione storico-culturale della nostra regione e dei suoi abitanti. Siamo un popolo circondato dalla pietra, immerso nella pietra e che attraverso la pietra ha costruito un suo umanesimo che si esprime soprattutto in una peculiare architettura nella quale la pietra è materia viva e ha prodotto i manufatti più significativi della nostra architettura rurale: jazzi, trulli, muretti a secco, pagliari, cisterne, mungituri, neviere.*

*La pietra come risorsa e base del nostro umanesimo, un ruvido e duro materiale che le antiche sapienze hanno trasformato in un tesoro gratuitamente disponibile.*

*Si tratta di rocce calcaree provenienti anche dalla sedimentazione di miliardi e miliardi di organismi acquatici che depositandosi nel fondo di antichi mari tropicali hanno prodotto il basamento roccioso della nostra regione.*

*Un materiale che si estende per chilometri sotto i nostri piedi, sul quale poggiano anche le nostre abitazioni e dal quale dipende la nostra sicurezza risultando poco reattivo ai terremoti. Un materiale dal quale attingiamo l'acqua che ci disseta, con il quale abbiamo costruito le nostre basiliche svettanti nel cielo. Un materiale che pieghiamo al nostro gusto estetico abbellendo le facciate delle nostre chiese e palazzi. Un materiale che ci regala un mondo sotterraneo di grotte, nel quale pulsa una vita animale per gran parte sconosciuta. Un materiale che dopo milioni di anni ci riporta indietro nel tempo regalandoci il più importante giacimento al mondo di orme di dinosauri, che ci ricongiunge ai nostri antichi antenati conservando gelosamente le spoglie del cosiddetto "Uomo di Altamura" vissuto sulla nostra Murgia centinaia di migliaia di anni fa.*

*Da questo punto di vista il "Catasto delle grotte" appare quindi più come una caccia al tesoro sotterraneo, che come un arido documento scientifico di catalogazione delle cavità che si estendono sotto di noi. Questo aspetto di valore e importanza delle grotte e del carsismo vorremmo risultasse evidente nella lettura di questo libro.*

*Molte importanti grotte e aree carsiche si trovano all'interno di aree protette nazionali o regionali, confermando la necessità di una lettura complessa del territorio. Le due più importanti aree carsiche regionali, il Gargano e la Murgia, sono individuate come Parchi Nazionali, le Gravine dell'Arco Jonico sono di recente state istituite come Parco Regionale, le splendide coste rocciose che da dopo Otranto raggiungono S.Maria di Leuca in un tripudio di grotte sono anch'esse inserite in un Parco Regionale, e potremmo continuare.*

*Anche la stessa Unione Europea nella catalogazione degli habitat e delle specie d'interesse comu-*

*nitario presenti nel nostro territorio ha riconosciuto dignità alle grotte individuandole come habitat da tutelare (ai sensi delle direttive 79/409 e 92/43 CEE) insieme ai pipistrelli, mammiferi unici e straordinari per tante caratteristiche, come la capacità di volare e di vedere nel buio più profondo attraverso sofisticati "sonar" biologici. I Chirotteri, definizione scientifica dei pipistrelli, sono utili cacciatori di insetti, ma anche tra le specie più minacciate e in riduzione, vittime dell'uso sempre più indiscriminato di pesticidi.*

*La nostra regione è una di quelle dove è stato censito un gran numero di specie di Chirotteri (32) e tutte inserite negli allegati II e IV della Direttiva 92/43 CEE "Habitat". Le grotte rappresentano spesso il loro unico rifugio e il delicato microclima di questi ambienti, soprattutto durante la lunga fase di letargo invernale, rende questi animali estremamente sensibili a qualsiasi alterazione dei parametri microclimatici. Per queste ragioni l'Ufficio Parchi e Riserve Naturali dell'Assessorato all'Ecologia ha promosso il lavoro degli speleologi della Federazione Regionale Pugliese che, insieme alle strutture di ricerca soprattutto universitarie, hanno reso possibile questo lavoro e che ringraziamo.*

*Aspetto innovativo e propedeutico alla circolazione e utilizzo partecipato del "Catasto delle Grotte" è la scelta di costruire una catalogazione su base informatizzata. Ogni grotta è catalogata con una scheda descrittiva ed è georeferenziata in un sistema informativo territoriale di facile uso e interconnessione con altri sistemi simili. Le rocce carsiche e le grotte in particolare rappresentano quindi un aspetto essenziale significativo della nostra regione e un valore da salvaguardare, ma per farlo occorre innanzi tutto averne una adeguata cognizione poiché il primo aspetto della conservazione è proprio la conoscenza.*

*Con il "Catasto delle grotte" e con questo volume a carattere divulgativo pensiamo di poter contribuire alla costruzione di un altro importante tassello della conoscenza e consapevolezza del nostro territorio.*

MICHELE LOSAPPIO
*Assessore regionale all'Ecologia*

*I risultati ottenuti al termine di un lavoro, di una campagna di ricerche, di un progetto, di solito, confluiscono in pubblicazioni, in resoconti, in un libro.*

*E quello che avete nelle mani ne è un esempio.*

*Grotte e Carsismo in Puglia rappresenta, infatti, la conclusione di un lavoro molto articolato, conto tenuto dell'ampio contesto in cui si è sviluppato - quello del progetto del Catasto delle Grotte e delle Aree Carsiche della Puglia - e portato a termine, in maniera coordinata e collettiva, da ben sedici gruppi speleologici aderenti alla Federazione Speleologica Pugliese, con la consulenza dell'Università degli Studi di Bari, del Politecnico di Bari e di studiosi del fenomeno carsico.*

*In particolare, gli speleologi hanno posto in campo tutta la professionalità di cui sono capaci in merito a metodologie, tecniche e materiali utili a rendere fruibile la grotta.*

*Non più un luogo lontano e inaccessibile, ma alla portata di tutti, facile da conoscere, approfondire, comprendere. Un luogo i cui aspetti, anche quelli più reconditi, siano raggiunti tramite la lettura.*

*Questo l'obiettivo primario di Grotte e Carsismo in Puglia.*

*Di cavità si parla, si scrive e si legge sempre più spesso, ma raramente il mondo delle grotte viene affrontato in senso globale, trasversale e multidisciplinare – secondo, cioè, un codice speleologico, nel senso etimologico del termine.*

*Questa è la sfida raccolta da Grotte e Carsismo in Puglia.*

*Dare spazio a quella Speleologia che, come una fotocamera, deve essere capace di rappresentare da ogni punto di vista la grotta, il suo ambiente e la vita che lì si consuma.*

*Il cammino però non è concluso: questo libro - come del resto l'intero progetto Catasto delle Grotte e delle Aree Carsiche della Puglia - non dev'essere inteso come un punto di arrivo, ma di partenza.*

*Uno strumento utile ad assicurare un momento di attenzione nei confronti del nostro territorio, a sensibilizzare, a produrre conoscenza.*

*A creare cultura.*

GIUSEPPE SAVINO
*Presidente Federazione Speleologica Pugliese*

*Il mondo sotterraneo ha per l'immaginario collettivo un chè di fantastico, di misterioso e, perché no, un qualcosa di indefinito, misto tra paura e curiosità che, molto spesso, porta i più a credere che questo sia un ambiente per pochi eletti.*

*Noi speleologi sappiamo che non è così, ma facciamo veramente poco per sfatare queste leggende, anzi è nostra consuetudine tener gelosamente nascoste le nostre scoperte e quelle bellissime sensazioni che l'esplorare le grotte sa trasmettere.*

*Riconoscendo questo nostro comportamento come un fatto anomalo, negli ultimi anni abbiamo compiuto grandi sforzi per uscire dalle tenebre e svelarne bellezze e segreti, abbiamo cioè cercato di portare alla luce "il buio".*

*In Italia per più di cento anni abbiamo esplorato le cavità naturali riuscendo a documentare un numero enorme di questi eccezionali fenomeni carsici presenti in quasi tutte le regioni italiane e tutti questi nostri sforzi si sono materializzati in un vero e proprio catasto speleologico dove sono confluiti tutti i dati che danno una reale fotografia di ogni grotta: rilievi, dati di posizionamento, osservazioni scientifiche e immagini.*

*Il Catasto nazionale nasce a Postumia nel 1928 con l'Istituto Italiano di Speleologia e viene poi ricostituito in Puglia a Castellana Grotte negli anni del dopoguerra. In esso vengono minuziosamente raccolte ed ordinate le informazioni acquisite dalle prime associazioni speleologiche cresciute fin dalla fine dell'ottocento.*

*Gli speleologi italiani nel corso di due Congressi nazionali, in Sardegna nel 1955 e a Como nel 1957, hanno voluto dare in gestione questa messe di dati alla Società Speleologica Italiana riconoscendosi quindi nella struttura speleologica per antonomasia della nostra nazione.*

*La nostra Commissione Catasto delle Cavità Naturali, formata da rappresentanti che coprono l'intero territorio carsico dell'Italia, ha il compito di gestire, proteggere, valorizzare e divulgare questo enorme patrimonio: attualmente sono oltre 30.000 le grotte conosciute.*

*Questo libro è un esempio riuscito del nostro tentativo di rendere visibili le grotte.*

*Quindi un grazie a quanti hanno partecipato alla stesura dell'opera e a quelli che hanno creduto nell'originalità e nell'importanza degli argomenti trattati, finanziandone la pubblicazione.*

GIAMPETRO MARCHESI
*Presidente Società Speleologica Italiana*

*Le aree carsiche e le grotte della Puglia hanno rappresentato una parte molto importante nella mia oramai ultraquarantennale attività speleologica. Nel 1968, infatti, ancora studente universitario e attivo membro dell'Unione Speleologica Bolognese, ho avuto modo di visitare per la prima volta Castellana Grotte avendo il privilegio di essere accompagnato da Francesco Orofino, che avevo conosciuto pochi mesi prima in una riunione speleologica, e da Franco Anelli, che mi affascinò subito per l'entusiasmo e la competenza scientifica.*

*Dopo quella "prima volta", le mie visite al carso pugliese continuarono con regolarità, e mi hanno permesso nel tempo di conoscere abbastanza in dettaglio non solo le grotte più importanti ma anche le principali aree carsiche regionali.*

*Alcuni anni dopo, nel 1975, divenuto Direttore dell'Istituto Italiano di Speleologia, i contatti con la Puglia, e specificatamente con le Grotte di Castellana, ove vi era una sezione distaccata dell'Istituto, divennero ancora più frequenti.*

*Contemporaneamente ho affiancato la speleologia organizzata, Gruppi speleologici prima e quindi la Federazione Speleologica Pugliese nei rapporti con la Regione per la stesura della prima legge speleologica.*

*Infine la mia attiva frequentazione della "Puglia carsica" mi ha permesso di pubblicare un certo numero di lavori, sia scientifici che esplorativi su alcuni degli aspetti più importanti del mondo sotterraneo pugliese.*

*Posso quindi affermare con cognizione di causa che, se i fenomeni carsici pugliesi sono, per sviluppo, tra i più importanti di tutto il panorama italiano, essi sono però sicuramente i più vari d'Italia, presentando aspetti geomorfologici, mineralogici, paleontologici, archeologici, biologici, etnografici di assoluta eccellenza, come confermato dalla ampia bibliografia specialistica esistente.*

*A fronte di questa eccellenza, però, ancora mancava un lavoro divulgativo di sintesi che permettesse al grande pubblico regionale e agli appassionati italiani di poter conoscere ed apprezzare nel suo complesso le varie sfaccettature del fenomeno carsico e della speleologia in Puglia.*

*Questa lacuna è stata oggi colmata grazie allo sforzo corale di tanti speleologi e ricercatori pugliesi che, coordinati dalla Federazione Speleologica Pugliese, sono riusciti a realizzare una vera e propria "summa" della speleologia regionale.*

PAOLO FORTI
*Direttore Istituto Italiano di Speleologia*

*Non sembri fuori del coro la voce del soprintendente archeologo fra quelle numerose degli speleologi che danno avvio e corpo a questo bel volume sulle grotte e sul carsismo di Puglia, promosso e realizzato dall'Assessorato all'Ecologia della Regione Puglia, e dalla Federazione Speleologica Pugliese.*

*In effetti nessuna normativa statale riferita alle cose di interesse artistico o storico o, secondo una più recente terminologia, ai beni culturali e paesaggistici, fa esplicito riferimento a quello straordinario patrimonio che è rappresentato, in Puglia come altrove, dagli ambienti ipogei.*

*Eppure le grotte, da sole o inserite come spesso sono sui fianchi di un rilevo o lungo un antico corso fluviale, rappresentano di per sé un elemento paesaggistico rilevante o possono costituire parte essenziale di un contesto di paesaggio. Fosse solo per tale loro carattere e per la loro posizione, esse meriterebbero comunque di essere oggetto di tutela.*

*Non va però sottaciuto che molte cavità, anche quando risultino scavate solo dal vento o dalle acque e non anche dall'azione antropica, appaiono luoghi ideali (specie quelle meno profonde) per essere adibite a rifugio dell'uomo o a sede di sue attività.*

*Sicché molto spesso gli ambienti ipogei racchiudono segni della frequentazione umana, siano essi documenti della vita o della morte, dei culti o delle attività quotidiane, o siano testimonianze della creatività artistica o della cultura materiale, fino alla stessa conservazione fisica di resti scheletrici umani o di animali.*

*Tali eventuali presenze caratterizzanti richiedono la competenza specifica, a fini di ricerca e di tutela, degli archeologi e quella istituzionale delle soprintendenze per i beni archeologici. E gli obblighi formali rendono frequenti (auspicati e cercati) i rapporti di collaborazione fra archeologi e speleologi, figure di ricercatori a prima vista impegnati in campi e secondo modalità del tutto differenti, ma che non dovrebbero mai prescindere dalle dovute forme d'interazione ove si vogliano conseguire obiettivi integrati di conoscenza, tutela e valorizzazione del patrimonio connesso con il mondo ipogeo.*

*Saluto perciò con grande favore la programmazione e l'uscita di questo magnifico volume, per il quale invero i curatori mi avevano chiesto un più consistente contributo, che ho dovuto con rammarico mancare per il rincorrersi degli obblighi istituzionali; contributo che trovo però ampiamente compensato dai testi pregevoli di tanti colleghi, archeologi, paleontologi, geologi, naturalisti, provenienti dal mondo delle università o appartenenti alla nostra stessa soprintendenza.*

GIUSEPPE ANDREASSI
*Sopraintendente per i Beni Archeologici della Puglia*

# Introduzione (1)

Questo importante lavoro di aggiornamento del catasto delle grotte ai sensi della L.R. n. 32/86 "Tutela e valorizzazione del patrimonio speleologico. Norme per lo sviluppo della speleologia" trova il suo spazio di attuazione e le risorse economiche necessarie nell'ambito del POR Puglia 2000-2006 Misura 1.6 "Salvaguardia e Valorizzazione dei Beni Naturali e Ambientali" Linea d'intervento 1 "Ampliamento del Catasto Regionale delle Grotte e delle Aree Carsiche". La misura è gestita dall'Ufficio Parchi e Riserve Naturali dell'Assessorato all'Ecologia della Regione Puglia.

Si tratta, quindi, di uno strumento che ha lo scopo precipuo di contribuire alla strategia più complessiva di conservazione della biodiversità così come previsto e programmato dalle Direttive Comunitarie Habitat (92/43) e Uccelli (79/409) all'interno della Rete Natura 2000, il sistema di aree che dovrebbe assicurare la conservazione della biodiversità della UE.

L'Unione Europea ha, infatti, tra i suoi obiettivi prioritari, anche quello di tutela della biodiversità. Lo snodarsi delle iniziative Comunitarie, nello specifico campo, inizia sostanzialmente con la Direttiva 79/409/CEE concernente la conservazione degli Uccelli selvatici e con il "Programma CORINE" che lanciava un primo programma di identificazione di biotopi rappresentativi di determinante tipologie ambientali (1985-1990).

Nel 1992, con la Direttiva 92/43/CEE, nota come "Direttiva Habitat", la Comunità ha lanciato il programma di identificazione di una rete di siti, detta "Rete Natura 2000", che contengono specie o habitat d'interesse comunitario perché rappresentativi della variabilità dei beni naturali.

Ogni Stato membro ha quindi assunto l'incarico di segnalare alla Comunità un elenco di Siti di Importanza Comunitaria (SIC) identificati secondo criteri standardizzati e rispondenti a specifici requisiti.

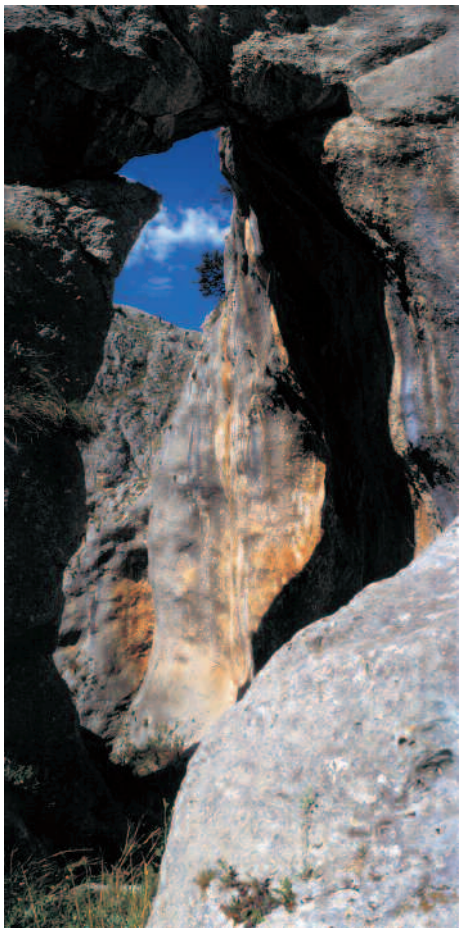
La rete Natura 2000 comprende tipi di habitat naturali nonché l'habitat delle specie animali e vegetali di interesse comunitario ed implica, da parte della nazione proponente, il mantenimento e all'occorrenza il ripristino di un soddisfacente stato di conservazione di questi beni.

Tra questi beni naturali la UE individua anche l'habitat delle grotte, più specificatamente e l'habitat di specie d'interesse comunitario "Grotte non ancora sfruttate a livello turistico" cod. 8310 e "Grotte marine sommerse o semisommerse" cod. 8330.

Le grotte e il carsismo quindi non solo



(1) **A cura dell'Ufficio Parchi della Regione Puglia** - Assessorato all' Ecologia



come fenomeno geologico, ma anche come habitat naturali contenitori di biodiversità.

Questi spazi di natura, tra i pochi che sfuggono all'azione diretta dell'uomo ospitano una fauna e una flora specifica e peculiare, quasi sempre nascosta alla nostra vista. Un mondo che appare ai più, alieno, ma che ha la stessa importanza di conservazione dedicata ad ambienti più familiari.

Esempio classico sono i Pipistrelli (o Chirotteri) tra le specie più aliene e meno amate, ma tra quelle a maggiore rischio d'estinzione.

Lo stato delle conoscenze concernente i Chirotteri, appariva quello più impreciso e lacunoso in tutta l'analisi Rete Natura 2000 in Puglia.

Recenti studi (Russo 2002; Marsico 99) hanno, infatti, rilevato come le specie di Chirotteri d'interesse comunitario potenzialmente presenti in Puglia fossero oltre 20, un valore che pone la Puglia tra le regioni a maggiore presenza di specie di Chirotteri in Italia e in tutta la UE. La stretta dipendenza di queste forme straordinariamente evolute di Mammiferi, gli unici in grado di volare, gli unici dotati di sonar, ecc., con le grotte è nota. La loro conservazione passa quindi attraverso la corretta conservazione delle grotte.

Le grotte e l'immenso universo carsico che si estende in profondità sotto i nostri piedi ospita anche altre forme di vita animali microscopiche e diafane, spesso cieche, segregate in un mondo oscuro da milioni di anni di evoluzione i cosiddetti Animalia tenebrarum, titolo del bel libro di Rossi & Inguscio (2001). Non sono un gran numero gli invertebrati troglobi presenti in Puglia, cioè quelli che non lasciano mai il mondo oscuro delle grotte, appena 38 piccoli animaletti. Ma sono estremamente importanti ai fini della conservazione perché ben 20 di essi sono endemici, cioè forme di vita che non esistono in nessun altro luogo al mondo, se non nei recessi del mondo carsico pugliese.

Si tratta di endemiti puntiformi di interesse scientifico e biogeografico estremo, spesso non considerati nelle direttive europee (in quanto localizzatissimi). La presenza di questi elementi localizzati, è da ricercare come uno dei migliori indicatori della qualità ambientale delle grotte.

L'affermazione che la conoscenza è alla base di una corretta gestione e conservazione appare sempre attuale, e ancor di più nel caso d'ambienti così difficili e oscuri come quelli delle grotte.

Ambienti che solo gli speleologi, tra i pochi uomini innamorati di questi luoghi e dotati delle specifiche competenze tecniche, possono esplorare.

Nel caso specifico di questo lavoro, si è creato quindi un gruppo ricco e diversificato che ha messo insieme competenze molto diverse, speleologi, biospeleologi, mammologi, idrologi, geologi, ecc., ma





**Valle dell'Inferno -** San Giovanni Rotondo (Fg) - foto Antonio Sigismondi




strettamente interrelati fra loro per la realizzazione di questo "Progetto Catasto".

Obbiettivo principale del progetto è stato quello di determinare le condizioni per la corretta conservazione del patrimonio carsico, inteso non solo come mondo geologico ma anche come contenitore di biodiversità, questo appariva un obbligo derivante sia dalla citata L.R. n. 32/86 sia dalle direttive 79/409 e 92/43 CEE.

Tenuto conto della fragilità di tali ecosistemi e della originalità dei singoli popolamenti, il mantenimento dei caratteri di biodiversità noti per le singole grotte è uno degli elementi guida più significativo.

Le condizioni fisiche e chimico-fisiche degli ambienti giocano egualmente un ruolo determinante nell'indicare il mantenimento di condizioni adatte alla presenza delle comunità animali originarie.

Oggi, grazie a questo progetto, conosciamo dove sono localizzate le principali grotte da salvaguardare e i principali parametri biologici che le caratterizzano, per cui è possibile intervenire con opportune misure di salvaguardia.

Dato che non è affatto intenzione di alcuno bloccare lo sviluppo, si ritiene che una oculata gestione del territorio non possa prescindere dai risultati della presente ricerca che ha posto invece le basi per la costituzione di una vera banca dati georeferenziata del patrimonio carsico pugliese. Con questa analisi, dovrà confrontarsi dinamicamente qualsiasi progetto di trasformazione territoriale che potrà modificare la situazione preesistente e causare impatti sull'ambiente.

Perché ciò avvenga però, è indispensabile che i risultati di questo studio escano dallo stretto giro degli esperti (Università, Centri di Ricerca, Associazioni Ambientaliste, ecc.) e vengano diffuse fra coloro che operano sul territorio e soprattutto fra gli enti locali competenti a cui è, di fatto, affidata la gestione del territorio pugliese. Per questo motivo il progetto prevedeva la realizzazione di questo volume a carattere maggiormente divulgativo ■

# Indice


Presentazioni 3
Introduzione a cura dell'Ufficio Parchi 9

Capitolo I – Storia delle speleologia pugliese

Storia della speleologia pugliese 13
Il catasto speleologico pugliese 29
Il catasto delle cavità artificiali pugliesi 31
Il Corpo nazionale del soccorso alpino e speleologico oggi in Puglia 35

Capitolo II – Geologia e carsismo

Introduzioni al carsismo pugliese. Geologia stratificata 41
I paesaggi carsici della Puglia 47
Il cammino dell'acqua 53
Alcune considerazioni su speleogenesi e morfologia delle grotte pugliesi 59
Caratteristiche meccaniche degli ammassi rocciosi in relazione alla stabilità di cavità naturali 65
Hazard carsico in aree urbane e perturbane della Puglia 69

Album fotografico 73

Capitolo III – Storia e archeologia

La frequentazione delle cavità naturali da parte dell'uomo preistorico: testimonianze archeologiche e artistiche 106
I resti umani di Grotta Lamalunga, distribuzione topografica e interpretazione tafonomica 109
La grotta di Santa Maria di Agnano a Ostuni 113
Grotte dei Cervi di Porto Badisco 115
Grotta del Cavallo 119
Le grotte naturali di culto cristiano in Puglia 123

Capitolo IV – Le grotte pugliesi

Area garganica 129
Le Murge alte 137
Le Murge basse 147
Le Grotte dell'area salentina 156
Le Grotte Subacquee 161

Capitolo V – La vita nelle grotte

Biospeleologia 167
I Chirotteri 173

Capitolo VI – Ambiente e territorio

Gli aspetti ambientali e di tutela del territorio carsico 177

Bibliografia 189

**Vincenzo Manghisi** (1-2) | **Pino Pace** (1-2) | **Simone Pinto** (2)

# Storia della speleologica pugliese

## Gli albori della speleologia pugliese

La nascita della moderna speleologia in Puglia risale al 23 gennaio 1938, quando Franco Anelli, calatosi nella Grave di Castellana, scopre un vasto sistema di cavità carsiche.

Prima di tale data, la grande diffusione delle grotte ha sicuramente obbligato e favorito un intenso rapporto tra l'uomo e la grotta; la naturale curiosità di conoscere questo particolare aspetto del territorio ha spinto l'uomo a esplorare e utilizzare le grotte fin dalla preistoria.

Le grotte divengono, poi, luogo di culto pagano nel periodo greco-romano e di riti cristiani nel Medioevo, come le grotte dedicate all'Arcangelo San Michele a Monte Sant'Angelo e a Minervino Murge; nel corso dei secoli, infine, costituiscono un sicuro rifugio per eremiti e briganti.

Solo nel XVIII secolo le grotte tornano ad attirare l'attenzione e la curiosità dell'uomo; alle descrizioni fantasiose subentrano le narrazioni delle prime esplorazioni in grotta, in cronache locali redatte da ecclesiastici o naturalisti; le grotte cominciano a essere viste come fenomeni naturali da conoscere e studiare. Racconti orali e pochi cenni sparsi in opuscoli narrano di esplorazioni; in particolare di una discesa effettuata da Vincenzo Longo, verso la metà del '700 nella Grave di Castellana; tuttavia, non vi sono documenti ufficiali attestanti la veridicità del racconto.

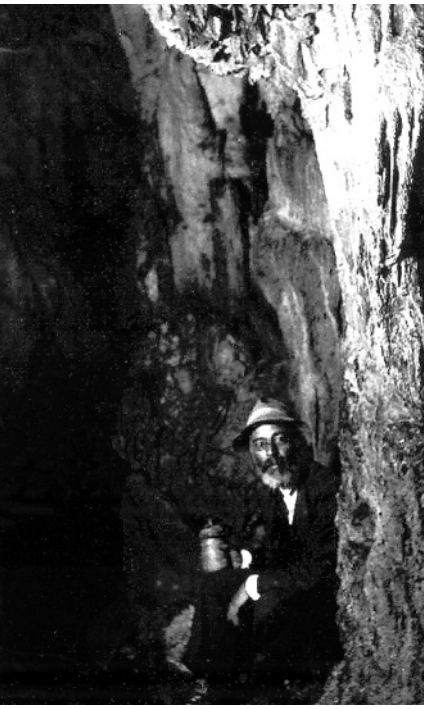
È stato recentemente accertato, in base a documenti conservati nell'Archivio Storico del Comune di Castellana-Grotte, che furono effettuate delle discese nella Grave nel 1800 e nel 1847 per recuperare il corpo di qualche sventurato caduto nella voragine.

Una prima descrizione di esplorazioni effettuate nelle grotte pugliesi è dovuta all'abate Giuseppe Maria Giovene, che sul finire del '700 s'interessa al Pulo di Molfetta. Egli non si limita a una semplice descrizione, ma incarna la prima figura di speleologo pugliese, esplorando con passione e attenzione i labirintici cunicoli delle grotticelle del Pulo di Molfetta.

Nella sua opera *Fisica Appula,* pubblicata a Napoli nel 1807, Michelangelo Manicone così descrive la famosa Grotta di Montenero sul Gargano: "*In essa non si può entrare che carponi ed assai disagiatamente, per la bassezza e strettezza dell'apertura. È lunga un miglio e mezzo in circa: è divisa in molti cameroni e si passa da un camerone allo altro per larghi buchi. Le volte e le pareti di detti cameroni sono rabescate di stalattitiche*



(1) **Gruppo PugliaGrotte** - Castellana Grotte (Ba)
(2) **Museo Speleologico Franco Anelli** - Castellana Grotte (Ba)





*concrezioni, le quali formano gallerie, cupoli, teatri, mammelle, alberi ed altre bizzarre figure…"*

## Dalla fine dell'Ottocento agli inizi del Novecento

Nel 1872 viene scoperta, durante lo scavo di una cisterna, la Grotta di Castellana, denominata in seguito Grotta della Iena, nella quale si rinvengono i resti ossei del carnivoro che le darà il nome e di altri mammiferi. La cavità è subito sfruttata turisticamente - la prima in Puglia - dal proprietario.

Nella Grotta Zinzulusa, lo Stasi (1906) completa le ricerche iniziate dal Botti nel 1870. Sul Gargano, il paletnologo Giuseppe Checchia Rispoli, nei primi due decenni del '900, conduce alcune campagne ricognitive esplorando numerose grotte - tra le quali la Grotta di Montenero - e pubblica diversi contributi per la conoscenza del fenomeno carsico nel Gargano.

Tra le figure dei geografi italiani attivi nella prima metà del '900 emerge, prima su tutte, quella di Carmelo Colamonico, nativo di Acquaviva delle Fonti.

Instancabile camminatore, egli percorre quasi tutta la Puglia a piedi, effettuando minuziose osservazioni, soprattutto sugli aspetti superficiali del carsismo.

Nel decennio 1916-1926, egli pubblica un gran numero di ricerche sui fenomeni carsici della Regione lungamente indagati: il Pulo di Altamura, le conche carsiche di Castellana, il Pulicchio di Gravina, il bacino carsico di Gurio Lamanna, il Cavone a Spinazzola, il Gurgo di Andria.

L'11 dicembre 1930 è casualmente scoperta la Grotta Sant'Angelo di Ostuni; la cavità è dapprima oggetto di studio da parte del Quagliati nel 1931 e successivamente da parte di Ciro Drago



Da sinistra:
**Pasquale de Lorentiis nella Grotta Zinzulusa** - Castro (Le) 1926 - archivio Nini Ciccarese, Gruppo Speleologico Salentino "Pasquale de Lorentiis"
**Anelli, con la tuta chiara, sull'orlo della Grave il 23 gennaio 1938** - Castellana Grotte (Ba) - foto Franco Anelli, archivio Centro di Documentazione Speleologica "Franco Orofino"



(1935), che vi rinviene reperti prevalentemente dell'Età Neolitica.

Il 30 maggio 1931, a Putignano, durante lo scavo di una cisterna, viene scoperta una grotta ricchissima di concrezioni. Subito attrezzata turisticamente, accoglie i primi visitatori nel luglio del 1932. Negli anni '30, il Rellini inizia ad indagare le numerose grotte garganiche d'interesse preistorico; a Manfredonia viene alla luce la Grotta Scaloria, ove sono rinvenuti vasi dipinti su stalagmiti troncate e presso vaschette di raccolta di acque di stillicidio; si tratta della più antica ceramica dipinta in Italia.

## 1938 - La scoperta delle Grotte di Castellana

Con la scoperta della Grotta di Putignano, avvenuta casualmente nel 1931, si diffonde un sempre maggiore interesse per le bellezze naturali del sottosuolo.

Sul finire del 1937, l'Ente Provinciale per il Turismo di Bari si rivolge all'Istituto Italiano di Speleologia di Postumia, al fine di organizzare delle ricerche speleologiche in Puglia. Nel mese di gennaio del 1938, l'incarico è affidato a Franco Anelli, all'epoca conservatore del Museo Speleologico presso le Grotte di Postumia. Il 23 gennaio 1938, Anelli, tramite tre spezzoni di scale di corda, si cala all'interno della Grave di Castellana, toccandone il fondo, situato a una cinquantina di metri più in basso. Con la collaborazione del castellanese Vito Matarrese, nel giro di pochi mesi scopre oltre 1,5 km di nuove grotte. La strada per lo sviluppo turistico delle Grotte di Castellana è aperta.

Sull'onda di questo crescente interesse, in Terra di Bari, nell'entroterra di Monopoli, due coraggiosi fratelli, Luigi e Cosimo Reho, negli ultimi giorni del dicembre 1938, e poi nel gennaio del

**1938. Prime discese nelle Grotte di Castellana** - Sono riconoscibili, tra gli altri, a sinistra in basso, Domenico Magistà, al centro avanti , Vito Matarrese e, dietro, Franco Anelli - Castellana Grotte (Ba) - foto Franco Anelli, archivio Centro di Documentazione Speleologica "Franco Orofino"



**Dicembre 1938. Una delle prime discese nella Grave di Santa Lucia** - Monopoli (Ba) - archivio Giuseppe Reho

1939, scendono nella Grave di Santa Lucia, raggiungendo la notevole profondità di 115 metri.

## Franco Anelli - un lombardo in Puglia

Nato a Lodi il 18 ottobre 1899, diplomatosi a Milano, Franco Anelli consegue nel 1927 la laurea in Scienze Naturali all'Università di Bologna e lavora per alcuni anni come geologo nelle miniere di Predil (Raibl) nel Tarvisiano.

Nel 1930, su incarico del professor Michele Gortani, diventa conservatore del Museo Speleologico e assistente dell'Istituto Italiano di Speleologia presso le Grotte di Postumia nell'attuale Slovenia.

Egli si dedica a esplorazioni e ricerche speleologiche nel Carso di Postumia; cura il Catasto delle Grotte d'Italia; coordina i sempre più numerosi gruppi speleologici italiani; s'impegna, infine, nella direzione delle *Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia* e nella redazione della rivista *Le Grotte d'Italia*. Il 23 gennaio 1938 si cala nella Grave di Castellana e si rende conto di trovarsi di fronte a un vasto complesso carsico ipogeo, di estremo interesse scientifico e turistico. Scopre, così, quasi per caso, le famose Grotte di Castellana destinate ad assumere un ruolo fondamentale nel suo futuro. Durante la seconda guerra mondiale, nel 1943 diventa direttore delle Grotte di Postumia; durante l'occupazione tedesca, si prodiga nell'arduo compito di salvare il Catasto delle Grotte d'Italia e tutto il materiale scientifico dell'Istituto Italiano di Speleologia.

Chiamato a Castellana nel 1949, assume la direzione delle Grotte di Castellana; vi si dedica, subito, anima e corpo, svolgendo un'intensa attività di esplorazione, rilevamento, ricerca scientifica e valorizzazione turistica della cavità.

Dal 1949 svolge la sua attività di professore di Geografia Fisica nella Facoltà di Scienze dell'Università di Bari. I suoi campi di interesse sono molteplici; infatti, si dedica, tra l'altro, a studi di paleontologia, archeologia e meteorologia ipogea.

Nel 1949, scopre nella Grotta delle Mura a Monopoli, un deposito preistorico del Paleolitico superiore e vi rinviene un ciottolo sul quale è inciso un elegante profilo di bovide.

Nel 1955 ricostituisce la sede tecnica e organizzativa dell'Istituto Italiano di Speleologia presso le Grotte di Castellana e torna a stampare la prestigiosa rivista speleologica nazionale *Le Grotte d'Italia*.

Il 23 ottobre 1977 Franco Anelli si spegne serenamente a Bari circondato dall'affetto dei suoi familiari e di tutti gli speleologi italiani. A buon diritto, Franco Anelli può essere ricordato come uno dei padri della speleologia italiana.

## 1940 – 1958 - Dal periodo bellico al Congresso Nazionale di Speleologia

Nel 1940, pur privi di mezzi, ma ani-

mati dal desiderio di scoprire cosa si cela al fondo della Grave di Pasciuddo, nel territorio di Cassano Murge, un gruppo di coraggiosi cittadini di Acquaviva delle Fonti, guidati dal vigile urbano Bruno Giovanni Domenico, si cala, grazie a un argano, nella voragine e vi si inoltra per circa 40 metri, superando i profondi laghetti che si trovano alla base del pozzo d'accesso, profondo circa 80 metri.

Un altro grande protagonista della scena speleologica pugliese, Pietro Parenzan, fondatore nel 1946 del Centro Speleologico Meridionale, nel 1955 è artefice della discesa, fino a 78 metri, della Grave della Masseria Sassi nelle campagne di Minervino Murge.

Nel 1957 Parenzan sigla, pure, la discesa della Grava di Zazzano, in territorio di San Marco in Lamis; una verticale di 100 metri al fondo della quale un'alta e stretta galleria immette in due ampie sale terminali.

Agli speleologi della Commissione Grotte *Eugenio Boegan* della Società Alpina delle Giulie di Trieste invitati in Puglia da Anelli per una campagna di ricerca speleologica, si deve, invece, nel 1956 l'esplorazione della Grave di Faraualla, in territorio di Gravina in Puglia. È qui che, superando una serie di pozzi in rapida successione sovrapposti in una verticale spezzata, raggiungono la profondità di ben 256 metri.

Nell'ambito del gruppo di Altamura, costituitosi nel 1950 grazie alla passione di Filippo Gatti - primo presidente del sodalizio - emerge, da subito, la figura di Pietro Locapo, detto il *Lupo della Murgia*, animatore delle prime escursioni e delle prime scoperte, come quella della Grotta di Torre dell'Esca - nel territorio di Altamura - nel 1951.

Nel corso della campagna esplorativa del 1951, la Commissione Grotte *Eugenio Boegan* effettua anche la discesa nei pozzi interni più profondi delle Grotte di Castellana, in prossimità della Caverna della Civetta, raggiungendo la profondità di 122 metri.



Nell'ottobre del 1958, duecento partecipanti al II Congresso Internazionale di Speleologia, che si tiene a Bari, Lecce e Salerno, visitano in anteprima la Grotta Bianca delle Grotte di Castellana, aperta al pubblico solo cinque anni dopo, nel 1963.

## Pietro Parenzan: una vita intensa

Nato il 10 gennaio del 1902 a Pola, allora città italiana, il piccolo Pietro Parenzan rivela fin dalla giovane età la sua passione per le scienze naturali.

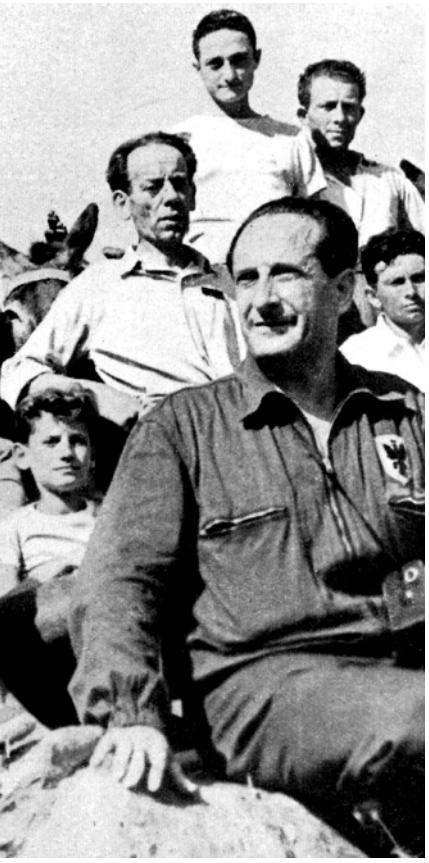
Nel 1930 si laurea in Scienze Naturali all'Università di Padova; nel 1934 consegue la libera docenza in Biologia Marina e ottiene un primo impiego di assistente presso la Stazione Zoologica di Napoli.

Nel 1946 istituisce a Napoli il Centro Speleologico Meridionale, promovendo, così, la costituzione di numerosi gruppi speleologici in Campania, Puglia, Basilicata e Calabria.

Negli anni '50 e '60, si dedica all'esplorazione di numerose cavità dell'Italia meridionale. Memorabili sono le sue esplorazioni in Puglia, nelle nume-



**Festeggiamenti dopo la scoperta, nel 1951, della Grotta di Torre dell'Esca, Altamura, da parte del CARS** - al centro il Senatore Genco, proprietario della grotta, mentre il secondo in piedi, da sinistra, è Pietro Locapo - Altamura (Ba) - foto Pietro Locapo



rose gravi di Minervino Murge, nella Grotta di Montenero, nella Grava di Zazzano e nella Grotta Zinzulusa.

Nel 1956 fonda il periodico speleologico *Studia Speleologica,* ove raccoglie i risultati delle proprie ricerche e di quelle dei suoi collaboratori; nel 1957 pubblica *Tenebre luminose. Quarant'anni di esplorazioni sotterranee*, uno dei primi libri di divulgazione speleologica in Italia, ove sono esposti i risultati della notevole attività speleologica svolta in quegli anni.

Negli anni '60, si trasferisce a Taranto, ove fonda il Museo dell'Istituto Talassografico di Taranto; accentra, così, le sue ricerche sulle grotte e sulle gravine del territorio pugliese.

Nel 1967 costituisce la Stazione di Biologia Marina di Porto Cesareo, donata successivamente all'Università di Lecce; si dedica, ora, principalmente allo studio e alla descrizione dell'ambiente salentino, pubblicandone i risultati sulla rivista *Thalassia Salentina*.

Nel 1979 pubblica, a cura del Comune di Taranto, il volume Speleologia Pugliese, un'opera a carattere divulgativo, ma ugualmente interessante per biologi e speleologi.

La sua intensa attività è documentata da oltre 400 articoli pubblicati su numerose riviste e da una ventina di libri; copioso è, infine, il materiale raccolto da Parenzan e rimasto, ancora, inedito. Biologo, speleologo, fondatore di musei, laboratori scientifici, gruppi speleologici e riviste, nel 1992, all'età di novant'anni, chiude a Taranto la sua esistenza terrena.

Insieme a Franco Anelli e a Franco Orofino, Pietro Parenzan è stato, senza dubbio, uno dei grandi protagonisti della speleologia pugliese.

## Le grandi esplorazioni

Gli anni '60 si aprono con l'esplorazione, nel promontorio del Gargano, di quella che è, ancora oggi, la più profonda voragine pugliese: la Grava di Campolato ubicata nel territorio di San Giovanni Rotondo.

La Grava, già segnalata nel 1950, viene esplorata in tre riprese, dal 31 dicembre 1960 al 4 gennaio 1961, da speleologi del Gruppo Grotte Milano, del Gruppo Speleologico Piemontese CAI UGET di Torino e del Gruppo Speleologico Bolognese CAI.

Gli speleologi, nel corso delle spedizioni, effettuano la discesa del pozzo d'accesso profondo 96 metri, attraversano una galleria discendente che alterna sale e strettoie, superano numerosi pozzi di varia altezza e raggiungono finalmente la massima profondità a ben 304 metri.

Nel giugno 1962, nel territorio di Cassano Murge, la Grave di Pasciuddo, una profonda voragine - visitata per la prima volta nel 1940 - sotto la direzione di Franco Anelli, viene esplorata dal Gruppo Speleologico Pugliese che scopre, alla base del pozzo d'accesso profondo 85 metri, oltre un profondo laghetto nel quale giacciono carogne precipitate dall'alto, due vaste caverne e una diramazione con un laghetto terminale.

Nello stesso anno, ancora a opera del Gruppo Speleologico Pugliese, viene scoperta, nella Grave di Santa Lucia, la Sala degli Angeli, una stupenda caverna riccamente concrezionata; nella Murgia di Spinazzola, è esplorata la Voragine il Cavone, profonda 88 metri, già localizzata e descritta nel 1919 da Carmelo Colamonico.

È il 1963 quando sono rinvenute, nella Grotta Paglicci, nel Comune di Rignano Garganico, pitture parietali paleolitiche tra le più antiche d'Italia.

Un'altra importante voragine, la Grave della Masseria Previticelli, ubicata nel territorio di Gravina in Puglia, è discesa, nel maggio del 1964, dagli speleologi della Società Amici della Natura di Verona.

Guidati da Pietro Parenzan, essi raggiungono il fondo della cavità a 130





**Pietro Parenzan con alcuni aiutanti, il 19 luglio 1952, nel corso della sua prima spedizione alla Voragine del Bussento** - Salerno - foto Raimondo Bucher da Tenebre luminose di Pietro Parenzan

metri. Nel corso della stessa campagna esplorativa gli speleologi di Verona effettuano anche una spedizione alla Grave de La Ferratella, nel territorio di Ruvo di Puglia; già oggetto di una discesa nel maggio precedente, la cavità è esplorata fino a una profondità di 130 metri. Nel corso di una seconda spedizione, nel settembre dello stesso anno, gli esploratori raggiungono i 205 metri di profondità, sino a una galleria sub-orizzontale, lunga circa 40 metri, che immette in un ulteriore pozzo risultato, allo scandaglio, profondo 90 metri.

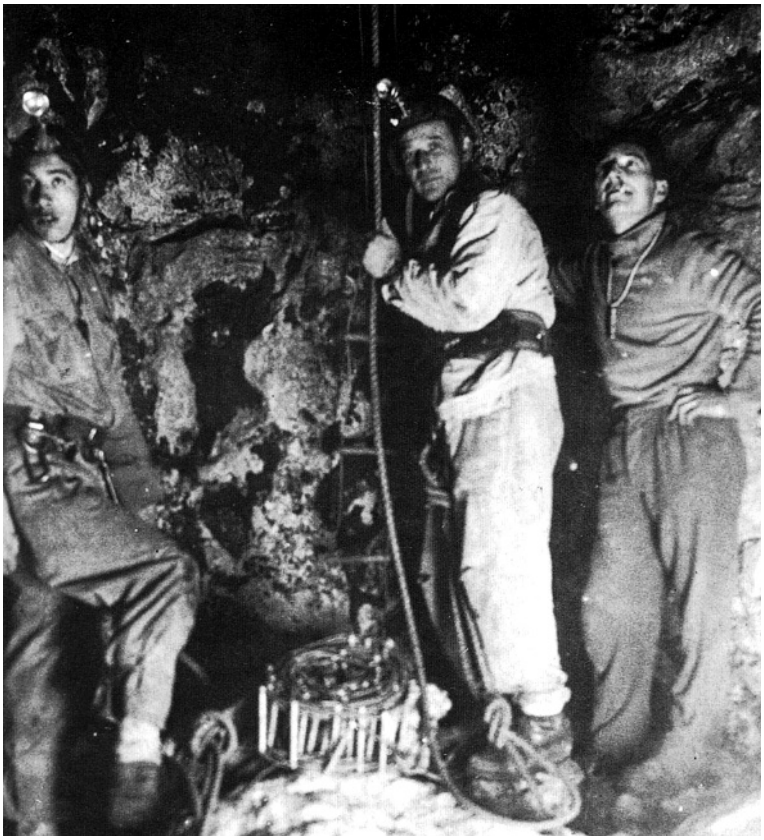
Nel febbraio 1970 una notizia, improvvisa, scuote il mondo scientifico e speleologico, trovando grande risalto sulla stampa e presso tutti i mezzi di informazione: la scoperta della Grotta dei Cervi, a Porto Badisco. Non lontano da Otranto, nei pressi dell'insenatura dove la leggenda vuole sia sbarcato Enea, profugo da Troia, alcuni componenti del Gruppo Speleologico Salentino *Pasquale de Lorentiis di Maglie,* dopo aver disostruito l'imbocco di un cunicolo, occultato da materiale detritico, penetrano in una grotta che li lascia senza fiato.

A stupire non è solo la ricchezza delle concrezioni della cavità, che attraverso corridoi e sale si sviluppa per circa 1500 metri, ma soprattutto è la presenza di meravigliose pitture rupestri risalenti al IV millennio a.C.

Dipinti in nero e rosso di accentuata stilizzazione ricoprono, in alcuni punti della grotta, intere pareti e volte; di fronte, resti di vasi per offerte votive. Paolo Graziosi, ordinario di antropologia all'Università di Firenze e tra primi a poter esaminare le pitture, definisce la grotta un *santuario della preistoria*.

## Franco Orofino: pioniere della moderna speleologia

Franco Orofino nasce a Teramo il 1 marzo 1927 e fin da piccolo segue le varie destinazioni del padre Antonio, maresciallo dei Carabinieri. Nel 1937, giungendo a Matera, vi trova un intero mondo cavernicolo, che subito lo conquista.



Dopo le prime esplorazioni e i difficili momenti del dopoguerra, Orofino, assolto il servizio militare, si iscrive all'Università di Bari dove conosce il professor Franco Anelli, al quale manifesta la sua grande passione per la speleologia. Inizia così a frequentare la sede castellanese dell'Istituto Italiano di Speleologia e ad accompagnare Anelli nel corso dei suoi sopralluoghi in grotta.

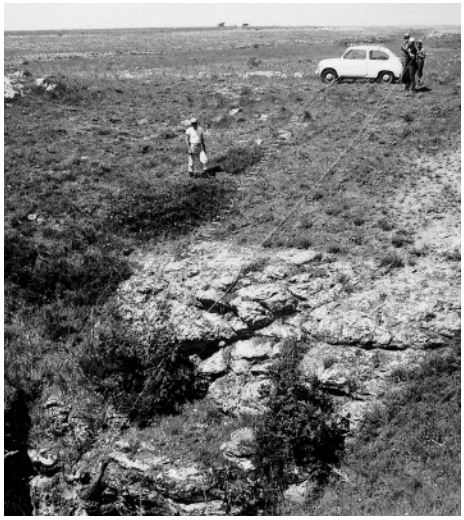
Nel 1961 fonda l'Unione Speleologica Pugliese-Lucana Antonio Orofino, raccogliendo i pochi speleologi locali in un'unica associazione e anticipando, di fatto, la Federazione Speleologica Pugliese che nascerà nel 1977. Nel 1963, nominato da Anelli curatore del Catasto delle Grotte della Puglia, Basilicata e Calabria, Orofino si dedica con passione al suo nuovo ruolo



**Il fondo della Grave di Faraualla, raggiunto nel 1956 dagli speleologi della Commissione Grotte Eugenio Boegan della Società Alpina delle Giulie di Trieste** - con loro, a destra, Nino Matarrese, figlio dell'esploratore Vito che con Anelli fu autore delle prime esplorazioni alle Grotte di Castellana - Castellana Grotte (Ba) - foto da "La scoperta delle Grotte di Castellana" di Vito Matarrese junior







nella storica sede dell'Istituto Italiano di Speleologia alle Grotte di Castellana e inizia un'intensa attività esplorativa, inizialmente assieme agli amici del Gruppo Speleologico Pugliese e del Gruppo Speleologico Putignano e quindi con il Gruppo Grotte Castellana.

Ma il lavoro più intenso lo attende alle Grotte di Castellana dove dal 1969 al 1971 provvede al rilievo dei rami laterali delle Grotte.

Nel 1972 è incaricato della costituzione del VII Gruppo del Corpo Nazionale Soccorso Alpino - Delegazione Speleologica, inizialmente con competenza territoriale su Puglia, Basilicata e Calabria, nel quale ricopre l'incarico di capogruppo fino al 1976.

Dal 1974 curatore tecnico della sede organizzativa dell'Istituto Italiano di Speleologia presso le Grotte di Castellana, gestisce e amplia una biblioteca tematica di speleologia che costituirà, dopo la sua scomparsa e assieme alla biblioteca personale di Anelli, il nucleo della Biblioteca Franco Anelli, ospitata presso l'Università di Bologna. Nel 1977, con la scomparsa di Anelli, assume la responsabilità della redazione di Grotte d'Italia, rivista dell'Istituto Italiano di Speleologia.

Nel frattempo diviene consigliere della Società Speleologica Italiana; incarico che terrà dal 1976 al 1984, anno della sua scomparsa.

L'8 dicembre 1984, pochi mesi dopo aver conseguito la laurea in Scienze Naturali, lungamente trascurata per la sua totalizzante passione per le grotte, si spegne a Casamassima circondato dall'affetto dei suoi cari e rimpianto da tutto il mondo della speleologia, lasciando, oltre al suo ricordo, una quarantina di scritti e oltre 400 rilievi di grotte riguardanti la speleologia meridionale ■



In alto:
**1968. Grava Masseria Povera Vita, o Grava Antonio Orofino** - Gravina in Puglia (Ba) - foto Vitantonio Elba
**1970. Esplorazione dell'Unione speleologica pugliese-lucana Antonio Orofino alla Grave di Pallapalla** - San Marco in Lamis (Fg) - archivio Gruppo Puglia Grotte
Sotto:
**Franco Orofino, con alcuni soci del Gruppo Speleologico di Putignano in prossimità della Grave Masseria Pinto** - Putignano (Ba) - foto Vitantonio Elba

**Gianni Campanella** (1) | **Giuseppe Savino** (2)

# Storia della Federazione speleologica pugliese

La Federazione Speleologica delle Puglie, così fu denominata in un primo tempo, nacque per volere di tredici gruppi speleologici che, a seguito di diversi incontri preparatori, decisero di vedersi a Castellana per dare vita a un sodalizio. Era il 6 marzo 1977 e, quel giorno, fu raggiunto un primo traguardo.

Il primo raggiunto da una speleologia ormai matura e consapevole della sua importanza, del suo ruolo e del grande contributo che avrebbe potuto dare alla crescita, tutela e comprensione di un territorio, quello pugliese, a spiccata vocazione carsica e per questo fragile, tanto da esigere attenzioni e strumenti. Una speleologia, - e per questo Federazione Speleologica delle Puglie, - sino ad allora troppo frammentata, divisa dalle molte anime provenienti da ogni parte della regione che, finalmente, aveva scelto di farsi rappresentare da una sola voce.

Quel marzo 1977, probabilmente, rappresentava un altro giro di boa che dava continuità a un periodo, quello a cavallo fra gli anni cinquanta e tutti gli anni settanta, in cui gli speleologi di Puglia si erano attivati esplorando nuove cavità, costituendosi in nuove associazioni, sempre più organizzate e presenti sul territorio.

La scoperta delle Grotte di Castellana nel 1938 a opera del prof. Franco Anelli fu di stimolo per lo sviluppo delle ricerche speleologiche in Puglia. Lo stesso Anelli favorì la nascita di nuovi gruppi speleologici, quali il Gruppo Grotte Castellana a Castellana-Grotte e il Gruppo Speleologico Salentino a Lecce.

Il Gruppo Grotte Castellana, costituitosi il 21 aprile 1938, operò soprattutto nelle Grotte di Castellana, ove proseguì le esplorazioni nella seconda parte delle Grotte, cioè oltre il Corridoio del Deserto, e ove scoprì il lungo Ramo della Fonte. Grande animatore di questo gruppo fu Vito Matarrese, al quale si deve la scoperta della famosa Grotta Bianca.

L'8 luglio 1938 è, invece, la data di fondazione del Gruppo Speleologico Salentino a Lecce, sotto la presidenza di Filippo Bottazzi e la vice presidenza di Pasquale de Lorentiis. Il Gruppo, oltre alla fase esplorativa delle cavità, si proponeva la raccolta di tutti i dati utili alla formazione del catasto delle grotte della provincia di Lecce e la realizzazione di una carta speleologica del Salento.

Il secondo conflitto mondiale pose un freno all'iniziale entusiasmo e bisognò attendere il ritorno in Puglia del prof.

(1) **Gruppo Puglia Grotte** - Castellana Grotte (Ba)
(2) **Federazione Speleologica Pugliese**

Franco Anelli, quale direttore delle Grotte di Castellana, e l'affacciarsi nella regione del prof. Pietro Parenzan, per assistere all'esplosivo attivismo degli anni cinquanta.

Ad aprire le danze fu il CARS di Altamura con l'eccezionale Filippo Gatti che organizzò la prima esplorazione della Grotta Torre di Lesco: era il 1950. Di lì in poi nacquero numerosi gruppi; tra questi furono molto attivi: il Gruppo Speleologico Jonico, il Centro Speleologico Meridionale, il Gruppo Speleologico Salentino "Pasquale de Lorentiis" e tanti altri come qui rappresentati nelle loro evoluzioni, aggregazioni, apparizioni e, come in alcuni casi, anche uscite di scena.

## Anni Cinquanta

**1950** *Centro Altamurano Ricerche Speleologiche, Altamura (Ba). Gruppo attivo.*

Sotto la guida di Filippo Gatto compie la prima esplorazione della Grotta Torre di Lesco ad Altamura. Nel 1993 scopre la Grotta di Lamalunga, ove è stato rinvenuto l'Uomo di Altamura.

**1954** *Gruppo Speleologico Jonico, Taranto. Gruppo non attivo.*

Si muove soprattutto nella regione Jonica. Compie la prima esplorazione dell'Abisso di Monte Tullio a Martina Franca. Cessa la sua attività nel 1964 con la scomparsa di Vincenzo Saracino, il suo principale animatore.

**1955** *Centro Speleologico Meridionale, Bari. Gruppo non attivo.*

Diretto dal prof. Pietro Parenzan, opera in Puglia, ma ha sede a Napoli. Compie le prime esplorazioni delle grave di Minervino Murge, della Grotta Zinzulusa nel Salento, della Grotta di Montenero e della Grava di Zazzano sul Gargano. Attiva numerose sezioni speleologiche in diversi comuni, quali Minervino Murge, Francavilla Fontana, Ostuni e altre località limitrofe.

**1956** *Gruppo Speleologico di Minervino Murge (Ba). Gruppo non attivo.*

Ebbe vita breve e si limitò alle cavità del territorio di Minervino Murge.

**1956** *Sezione Speleologica Salentina, Ostuni (Br). Gruppo non attivo.*

**1956** *Gruppo Speleologico Grotte, Francavilla Fontana (Br). Gruppo non attivo.*

Sono decenni di grande fermento e di grande attività, condotta però da gruppi le cui forze poggiavano su poche spalle. Anni segnati, sì da primi risultati, ma che comunque esigevano sempre maggiore impegno, collaborazioni trasversali e intergruppi per progetti più ampi. Anni in cui il ruolo di alcuni uomini trainanti e di grande carisma fu fondamentale per dare ancora più slancio alla speleologia pugliese. In quel periodo, infatti, fondamentale fu l'operato di Francesco Orofino, un uomo che seppe trasmettere agli speleologi pugliesi, spesso molto giovani, passione e credo per la speleologia, stigmatizzandone l'importanza e il ruolo per una profonda conoscenza del territorio. Fu Franco Orofino, a proposito di collaborazioni trasversali, che, dapprima con lo Speleo Club "Antonio Orofino", e poi, con la costituzione dell'Unione Speleologica Pugliese-Lucana "Antonio Orofino", operò il primo tentativo di unire le poche forze speleologiche locali.

## Anni Sessanta

**1962** *Gruppo Speleologico di Bari. Gruppo non più attivo.*

Collabora alla esplorazione dell'Abisso di Monte Tullio e della Grave 'Nzirra a Martina Franca.

**Anno imprecisato** *Gruppo Ricerche Speleologiche di Bari. Gruppo non più attivo.*
*1966 Gruppo Speleologico Putignanese, Putignano (Ba). Gruppo non attivo.*

Gruppo speleologico collaboratore di Franco Anelli e Franco Orofino. Ha cessato la sua attività nel 1971.

**Anno imprecisato** *Gruppo Speleologico Proteo, Putignano (Ba). Gruppo non attivo.*



Ha operato a livello locale. Insieme al Gruppo Grotte Castellana formerà il Gruppo Puglia Grotte di Castellana-Grotte.

**Anno imprecisato** *Centro Ricerche Storiche artistiche e Speleo-archeologiche, Polignano a Mare (Ba). Gruppo non attivo.*

Operava prevalentemente nel territorio di Polignano a Mare. Ha cessato la sua attività dopo la scomparsa del suo animatore Filippo Favale.

**1968** *Gruppo Grotte Grottaglie Grottaglie (Ta). Gruppo attivo.*

Ha al suo attivo l'esplorazione del complesso carsico delle grotte di Sant'Angelo di Ostuni (Br).

## Anni Settanta

Il primo febbraio 1970 rappresenta un'altra data storica. Cinque uomini del Gruppo Speleologico Salentino "Pasquale de Lorentiis" entrarono nel sistema carsico della Grotta di Porto Badisco o Grotta dei Cervi, definita poi da Paolo Graziosi il complesso di arte pittorica parietale della tarda preistoria più importante e più spettacolare d'Italia e di tutt'Europa. Nel 1971 componenti del Gruppo Grotte Castellana, del Gruppo Speleologico Putignano e dello Speleo Club Proteo sezione Puglia costituirono il Gruppo Puglia Grotte che avrà sede in Castellana Grotte, mentre nel Salento, a Nardò, l'anno seguente nasceva il Gruppo Speleologico Neretino e in provincia di Taranto, quattro anni dopo, il Gruppo Speleologico Martinese. Vennero costituiti nel 1976 il Gruppo Speleologico Dauno di Foggia ed il Gruppo Speleologico Vespertilio C.A.I. di Bari e nel 1983 il Gruppo Ricerche Carsiche Putignano – CAI.

**1971** *Gruppo Puglia Grotte, Castellana-Grotte (Ba). Gruppo attivo.*

In esso si fondono il Gruppo Grotte Castellana di Castellana-Grotte e lo Speleo Club Proteo di Putignano.

Ha in affidamento il Museo Speleologico Franco Anelli presso le Grotte di Castellana

**1972** *Gruppo Speleologico Neretino, Nardò (Le). Gruppo attivo.*

Nasce dalla collaborazione con l'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria dell'Università di Siena. Si occupa preva-



**Franco Orofino in esplorazione alla Grotta Palla Palla** - San Marco in Lamis (Fg) - foto Archivio Museo "F. Anelli"

lentemente di preistoria e di speleologia marina.

**1975** *Gruppo Speleologico San Giovanni Rotondo, San Giovanni Rotondo (Fg). Gruppo non attivo.*

Ha operato sul Gargano. Principale animatore di questo Gruppo fu Michele D'Apolito.

**1975** *Gruppo Speleologico Martinese, Martina Franca (Ta). Gruppo attivo.*

Opera prevalentemente nel Tarantino e nel Brindisino.

**1976** *Gruppo Speleologico Dauno, Foggia. Gruppo attivo.*

Gruppo storico del Gargano. Ha pubblicato la Guida alla speleologia del Gargano.

**1976** *Gruppo Speleologico CAI "Vespertilio", Bari. Gruppo attivo.*

Opera prevalentemente sull'Alta Murgia.

Anni entusiasmanti e di grande crescita speleologica, in cui i molti gruppi operavano per lo più separatamente, con scarsi mezzi e poche disponibilità finanziarie, non riuscendo ad affrontare in modo organico ed efficace le problematiche riguardanti l'esplorazione, lo studio e, soprattutto, la protezione dei fenomeni carsici. Tutte difficoltà queste che contribuirono all'acquisizione di una coscienza e di una consapevolezza, e cioè quella di lavorare, tutt'insieme, per la nascita di un' unica realtà consociativa e davvero trasversale, che fosse rappresentativa e da tutti riconosciuta come la voce della speleologia pugliese. Fu per questo che nacque la Federazione Speleologica delle Puglie che, in seguito, assunse il nome di Federazione Speleologica Pugliese.

L'obiettivo era quello di coordinare, rafforzandole, le attività dei singoli gruppi pugliesi impegnandosi, magari interloquendo con le istituzioni, a divulgare e a rendere fruibili e di utilità le conoscenze che si acquisivano.

Negli anni Ottanta, gli speleologi pugliesi si mossero in ogni direzione, compiendo esplorazioni in tutta la Nazione, collaborando con altri gruppi italiani, organizzando una gran quantità di corsi di speleologia, rinvigorendo le fila degli attivissimi. In quegli anni furono organizzati un convegno regionale e uno nazionale, entrambi a Castellana-Grotte, ponendo le fondamenta per una più solida base su cui costruire il futuro della speleologia in Puglia.

Un futuro che poteva dirsi a portata di mano solo se la Puglia si fosse dotata di uno strumento legislativo nuovo, moderno e ben calibrato su quelle che erano le esigenze di una regione fatta di grotte, come era la Puglia. Fu forte l'impegno della Federazione Speleologica Pugliese in questo senso, tanto da giungere all'importante risultato di accompagnare la Regione Puglia alla promulgazione di una delle prime leggi regionali sulla speleologia in Italia, la L.R. 32/1986.

## Anni Ottanta

**1983** *Gruppo Ricerche Carsiche, Putignano (Ba). Gruppo attivo.*

Ha in gestione la grotta turistica di Putignano.

**Anno imprecisato** *C.S.N.N.N.A., Grottaglie (Ta). Gruppo non attivo.*

La sua attività si è svolta nei territori tarantini e brindisini.

**Anno imprecisato** *G.S.A.A.S. E. Mastrobuono, Castellaneta (Ta). Gruppo non attivo.*

Ha operato prevalentemente a livello locale

**1985** *Archeo Speleo Club di Rignano Rignano Garganico (Fg). Gruppo attivo.*

Opera prevalentemente sul Gargano. Ha pubblicato una monografia sul carsismo del comune di Rignano Garganico.

**1985** *Gruppo Speleologico Ruvese, Ruvo di Puglia (Ba). Gruppo attivo.*

Opera prevalentemente sull'Alta Murgia.

**1986** *Gruppo Speleologico Montenero San Marco in Lamis (Fg). Gruppo attivo.*

La sua attività si svolge prevalentemen-

te a livello locale.

Al contempo la Federazione Speleologica delle Puglie si impegnò per favorire lo scambio tecnico e culturale promovendo corsi di formazione e di perfezionamento; e lo fece formando gli speleologi pugliesi, affrontando tematiche riguardanti la geologia, la tecnica speleologica e l'organizzazione del soccorso speleologico. Attività, queste, sempre più impegnative, che imposero un primo adeguamento statutario, proprio per rendere la Federazione più incisiva ed efficace nella sua azione. Fu, infatti, nel 1986 che si passò dalla precedente organizzazione basata su una segreteria itinerante alla nuova, con un comitato esecutivo più stabile composto dal presidente e da quattro consiglieri. Anche il nome cambiò assumendo quello definitivo di Federazione Speleologica Pugliese. In questi anni di riorganizzazione della speleologia pugliese importante fu un progetto, allora sperimentale, ma propedeutico alla nascita e alla realizzazione di altri, che pose le prime basi utili all'avvio e consolidamento di una collaborazione importante, quella fra Federazione e istituzioni regionali. Il progetto riguardava la catalogazione delle cavità naturali della Murgia realizzato tramite una convenzione con l'Assessorato alla Cultura della Regione Puglia. L'idea era quella di censire alcune grotte della provincia di Bari ponendo quindi le basi per altri progetti, più ampi e completi. Il seguito di quell'esperimento tenuto su base provinciale furono altri due importanti lavori, il primo e il secondo progetto di catasto delle grotte e delle aree carsiche, questa volta però su base regionale.

## Anni Novanta

**1990** *Speleo Club Sperone, San Giovanni Rotondo (Fg). Gruppo attivo.*
Gruppo attivo sul Gargano. Ha esplorato la miniera di bauxite della Montecatini e le cave di S. Lucia a San Giovanni Rotondo.




**1990** *Gruppo Speleologico 'Ndronico, Lecce. Gruppo attivo.*
Opera prevalentemente nel Salento. Si interessa anche alle cavità artificiali.
**1995** *Gruppo Speleo Statte, Statte (Ta). Gruppo attivo.*
Esplorazione dell'Acquedotto del Triglio che alimentava con acqua potabile la città di Taranto.
**1996** *Speleo Club Cryptae Aliae, Grottaglie (Ta). Gruppo attivo.*
Si occupa anche delle numerose cavità artificiali della sua zona.
**1997** *Gruppo Ricerche Mattinata, Mattinata (Fg). Gruppo attivo.*
La sua attività si svolge prevalentemente sul Gargano.
**1997** *Centro Documentazione Grotte Martina – Ricerche Speleologiche, Martina Franca (Ta). Gruppo attivo.*
Pubblica l'Annuario del Centro Documentazione Grotte Martina – Ricerche Speleologiche.




## L'editoria

Dal 1977 la Federazione ha organizzato la speleologia pugliese coordinandone le attività, siano state esse di carattere tecnico esplorativo che culturale, divulgativo e di salvaguardia, ma ha anche contribuito alla divulgazione e alla conoscenza del fenomeno carsico in tutti i suoi aspetti.



**XV Congresso Nazionale di Speleologia, 10-13 settembre 1987** - Castellana Grotte (Ba) - foto Archivio Museo "F. Anelli"
**Frontespizio delle schede catastali delle grotte e delle aree carsiche della Puglia**, rivista in occasione dell'ultimo progetto di catalogazione




Un impegno difficile, quest'ultimo, visti i soliti problemi legati alle risorse economiche, non sempre sufficienti a garantire la realizzazione di questo tipo di progetti.

Resta il fatto che la Federazione ha pubblicato numerosi titoli, tra i quali:
"Le Grotte di Puglia" nel mese di luglio 1986, di 47 pagine;
"Aspetti conoscitivi del fenomeno carsico e speleologico pugliese" in occasione del 15° Congresso Nazionale di Speleologia (10-13 settembre 1987);
gli Atti del 7° corso di 3° livello della SSI "Problemi di inquinamento e salvaguardia delle aree carsiche" nell'ottobre 1989, di pagine 142;
il manifesto ed il pieghevole "Proteggiamo le nostre grotte" nell'anno 1990;
"Le Grotte di Polignano - Studi in memoria di Franco Orofino" nel dicembre 1994, di pagine 250;
il "Contributo per la costituzione di un Catasto Speleologico in Basilicata" quale supplemento al n. 3, anno 1988, di Itinerari Speleologici, di pagine 40;
la dispensa di 260 pagine per il corso di secondo livello organizzato nell'anno 1990 "Speleogenesi e morfologia carsica pugliese";
il "Vademecum della speleologia pugliese" di 16 pagine, a gennaio 2001.

Nel 1986 allo scopo di dotarsi di un proprio periodico di informazione a carattere scientifico la Federazione intese riportare alla luce la testata di una vecchia rivista speleologica, "Itinerari Speleologici" già fondata nel 1965 dal compianto Franco Orofino, e pubblicata quale supplemento del periodico castellanese "L'alabastro".

Le viene data una nuova veste tipografica e il suo primo numero, identificato quale "Serie II", pubblicato a gennaio 1986, presenta l'elenco delle grotte pugliesi accatastate fino al 31 dicembre 1985.

Il numero 2, di 125 pagine, pubblicato a maggio 1987 in occasione del XV Congresso Nazionale di Speleologia, contiene otto articoli fra cui la "Bibliografia speleologica della Puglia" curata da Francesco Orofino e Vincenzo Manghisi.

Il numero 3, di pagine 87, porta la data di dicembre 1988 e comprende nove articoli fra i quali è da annoverare i "Caratteri neotettonici delle Murge" di Antonia Iannone e Piero Pieri.

Con il numero 4, del dicembre 1990, di 120 pagine, la rivista viene registrata presso il Tribunale di Bari il 9.1.1991 con il numero 1027, con Direttore Responsabile Fernando Ladiana, un pubblicista, prematuramente scomparso qualche anno fa, che aveva frequentato un corso di speleologia presso il Gruppo Speleologico Martinese. Contiene 12 articoli, una rubrica regionale e recensioni di pubblicazioni di carattere speleologico riguardanti la Puglia.

Il numero 5, del settembre 1991, di pagine 180, viene pubblicato in occasione della I.C.E.C.K.A. "Conferenza Internazionale sulle variazioni del paesaggio nelle aree carsiche", la cui escursione in Puglia, organizzata dalla Federazione Speleologica Pugliese, si svolse dal 23 al 28 settembre 1991. Contiene ben 16 contributi sui vari aspetti e trasformazioni del paesaggio carsico pugliese, ed è l'unico numero ad essere stato ristampato.

Il numero 6, di 112 pagine, del novembre 1992, viene realizzato in occasione del "Secondo convegno regionale di speleologia" che si svolse a Castellana Grotte il 5 e 6 dicembre 1992. In questo numero, fra gli altri, viene pubblicato il lavoro "Muretti e terrazze di coltura nelle regioni carsiche mediterranee" di J. Nicod.

Il numero 7, di pagine 156 ed il numero 8 di pagine 110, vengono pubblicati rispettivamente a dicembre 1993 e ottobre 1999.

L'ultimo numero di Itinerari Speleologici è il numero 9, di 72 pagine del gennaio 2000, e propone, a cura di Paolo Giuliani, l'elenco delle Grotte pugliesi catastate al 31 ottobre 1999. Oltre





**Itinerari Speleologici, rivista della Federazione Speleologica Pugliese** - in foto la copertina del n.5 , settembre 1991

a quanto pubblicato dalla Federazione vanno ricordate le pubblicazioni edite dai gruppi speleologici, fra i quali sono da segnalare "Pugliagrotte" e "Quaderni di Speleologia Meridionale" del Gruppo Puglia Grotte di Castellana, "Murgia Sotterranea" del Gruppo Speleologico Martinese, "Speleologia Dauna" del Gruppo Speleologico Dauno di Foggia, "CARS notizie" del Centro Altamurano Ricerche Speleologiche, "Attività e ricerche dello Speleo Club Cryptae Aliae" dell'omonimo Gruppo di Grottaglie e "25 anni di speleologia" del Gruppo Speleologico Neretino.

Tra le testate speleologiche non va dimenticata l'ultima nata, "Grotte e dintorni" rivista semestrale del Museo Speleologico "Franco Anelli" e delle Grotte di Castellana.

## Le Scuole di Speleologia

Uno sviluppo concreto alla speleologia pugliese è stato dato anche da chi, emigrato per motivi di lavoro, ha comunque continuato l'attività speleologica in altre regioni acquisendo così nuove esperienze e tecniche moderne, che venivano poi trasferite ai propri gruppi d'origine.

È emblematico il caso che vide nel 1973 speleologi del Gruppo Puglia Grotte di Castellana e del Gruppo Speleologico Monopolitano affrontare la risalita del "Pozzacchione" all'Antro del Corchia, a quel tempo vero e proprio mito delle speleologia esplorativa nazionale, mediante l'utilizzo del rivoluzionario "metodo Mitchell" su sola corda.

È bene non dimenticare che, sino a quegli anni, era possibile solo l'utilizzo di scalette, spesso sinonimo di ingombro e lentezza nella progressione.

Esperienze, queste ultime, molto stimolanti e che costituivano un nuovo bagaglio tecnico, tale da indurre gli speleologi pugliesi a organizzare corsi di speleologia fin dal 1978.

Da quella data a tutto il 2005, con lo scopo di introdurre gli allievi all'attività e alla ricerca speleologica, si sono svolti in Puglia ben 163 corsi di speleologia di primo livello a cui hanno partecipato oltre 2000 neofiti. Risultati lusinghieri, questi ultimi, a cui ha fortemente contribuito la Commissione Nazionale Scuole di Speleologia della Società Speleologica Italiana (C.N.S.S.-SSI) che si è costituita in Puglia nel 1981.

## Scuole di Speleologia aderenti alla Commissione Nazionale Scuole di Speleologia

Centro Altamurano Ricerche Speleologiche. *Altamura (Ba).*
Gruppo Puglia Grotte.
*Castellana Grotte (Ba).*
Gruppo Speleologico Dauno.
*Foggia.*
Gruppo Grotte Grottaglie.
*Grottaglie (Ta).*
Gruppo Speleologico 'Ndronico.
*Lecce.*
Gruppo Speleologico di Montenero.
*San Marco in Lamis (Fg).*
Gruppo Speleologico Martinese.
*Martina Franca (Ta).*
Gruppo Speleologico Neretino.
*Nardò (Le).*
Archeo Speleo Club Rignano.
*Rignano Garganico (Fg).*
Gruppo Speleologico Ruvese.
*Ruvo di Puglia (Ba).*
Speleo Club Sperone.
*San Giovanni Rotondo (Fg).*
Gruppo Speleo Statte.
*Statte (Ta).*

La Commissione Scuole ha organizzato in Puglia anche corsi di speleologia di secondo livello che hanno affrontato temi di interesse specifico rivolti ad allievi già introdotti alla disciplina speleologica, scegliendo i docenti e gli istruttori fra gli specialisti delle singole materie operanti nelle diverse Scuole o presso le Università. Nella nostra regione se ne sono svolti tre-

dici e vi hanno partecipato circa 450 speleologi, guide turistiche e studenti universitari. Di corsi di terzo livello, che sono quelli organizzati in ambito nazionale sui temi specifici inerenti la ricerca scientifica o esplorativa, ne è stato organizzato solo uno da parte della Federazione Speleologica Pugliese, ed è stato il 19° Corso di "Tecnica Speleologica", cui hanno partecipato speleologi provenienti anche dalle Marche, dalla Calabria e dalla Sicilia.

Oggi la Federazione Speleologica Pugliese ha sede presso il Museo Speleologico "Franco Anelli", alle Grotte di Castellana e conta ben 17 gruppi aderenti e, dopo l'impegno profuso soprattutto riguardo alla realizzazione di questa pubblicazione e dell'intero progetto "catasto", sarà certamente pronta a compiere un altro giro di boa. La speranza è che questa volta la virata avvenga contemporaneamente al rinvigorimento della Legge Regionale 32 del 1986 e al ruolo della stessa Federazione.

**Federazione Speleologica Pugliese**
**Gruppi speleologici aderenti:**

Centro Altamurano Ricerche Speleologiche. *Altamura (Ba).*
Gruppo Speleologico Vespertilio CAI. *Bari.*
Gruppo Puglia Grotte. *Castellana Grotte (Ba).*
Gruppo Speleologico Dauno. *Foggia.*
Gruppo Grotte Grottaglie. *Grottaglie (Ta).*
Speleo Club Cryptae Aliae. *Grottaglie (Ta).*
Gruppo Speleologico "Ndronico". *Lecce.*
Gruppo Speleologico Salentino "Pasquale de Lorentiis". *Maglie (Le).*
Gruppo Speleologico di Montenero. *San Marco in Lamis (Fg).*
Gruppo Speleologico Martinese. *Martina Franca (Ta).*
Gruppo Ricerche Speleologiche. *Mattinata (Fg).*
Gruppo Speleologico Neretino. *Nardò (Le).*
Archeo Speleo Club Rignano. *Rignano Garganico (Fg).*
Gruppo Ricerche Carsiche. *Putignano (Ba).*
Gruppo Speleologico Ruvese. *Ruvo di Puglia (Ba).*
Speleo Club Sperone. *San Giovanni Rotondo (Fg).*
Gruppo Speleo Statte. *Statte (Ta).*

**Gruppi Speleologici fondatori:**

Centro Altamurano Ricerche Speleologiche. *Altamura (Ba).*
Gruppo Puglia Grotte. *Castellana Grotte (Ba).*
Unione Speleoricerche Pugliesi. *Castellana Grotte (Ba).*
Gruppo Speleologico Dauno. *Foggia.*
Gruppo Speleologico Gioiese. *Gioia del Colle (Ba).*
Gruppo Grotte Grottaglie. *Grottaglie (Ta).*
Gruppo Speleologico Salentino "Pasquale de Lorentiis". *Maglie (Le).*
Gruppo Speleologico Monopolitano. *Monopoli (Ba).*
Gruppo Speleologico Neretino. *Nardò (Le).*
Centro Ricerche Storiche-artistiche e Speleo-archeologiche. *Polignano a Mare (Ba).*
Gruppo Speleologico di San Giovanni Rotondo. *San Giovanni Rotondo (Fg).*
Gruppo Ricerche Speleologiche "M.Imperiali". *Francavilla Fontana (Br).*
Archeogruppo Speleologico Taranto. *Taranto.*

**Presidenti della Federazione Speleologica Pugliese:**

Pino Palmisano *dal 1986 al 1989.*
Gianni Campanella *dal 1989 al 1995.*
Dino Grassi *dal 1995 al 1998.*
Giuseppe Savino *in carica dal 1998.*

Due parole ancora per ringraziare Vincenzo Manghisi e Pino Pace per la preziosa collaborazione prestata, utilissima per ricostruire storie e vicende speleologiche pugliesi ■

**Paolo Giuliani** (1)

# Il catasto speleologico pugliese

Con l'avvento della speleologia scientifica ed esplorativa, fin dall'inizio del XX secolo, divenne necessaria la costituzione di un archivio in cui far confluire quanto prodotto in campo speleologico. In Italia già numerose erano le esplorazioni, e il Catasto Speleologico consisteva nell'archivio delle Regie Grotte Demaniali di Postumia.

A seguito delle vicende post belliche, Postumia fu perduta e ceduta alla Federazione Jugoslava, e di conseguenza non aveva più senso mantenere un archivio con tale nome. Buona parte del materiale passò all'Istituto Italiano di Speleologia, che mantenne l'archivio nazionale. In Puglia intorno agli anni trenta, il Prof. Franco Anelli iniziò a raccogliere dati e notizie sul carsismo regionale. Con la scoperta delle Grotte di Castellana tale iniziativa fu ulteriormente stimolata. Poi la guerra, con i suoi disastri, produsse un periodo di buio.

Nel 1955 il ricostituito Istituto Italiano di Speleologia stabilì la sede operativa a Castellana Grotte: nacque il Catasto Speleologico in Puglia.

Nel 1963 la cura e la gestione dell'archivio speleologico fu affidata a Francesco Orofino. Le grotte di Puglia, Basilicata e Calabria furono raccolte in tre settori separati del Catasto Speleologico dell'Istituto Italiano di Speleologia di Castellana che divenne il punto d'incontro della speleologia regionale ed interregionale. In tale periodo erano censite circa 200 cavità. Franco arricchì l'archivio con una gran quantità di suoi lavori e rilievi topografici, a cui vanno aggiunti testi, ed altra documentazione bibliografica relativi alla speleologia pugliese. Nel 1965 venne pubblicato un primo elenco ufficiale delle cavità in Catasto. Il lavoro, preparato e redatto dallo stesso Orofino, fu un riferimento per la speleologia di allora e contava oltre 630 cavità complete di dati geografici.

Agli inizi degli anni 70, Franco, instancabile, portò a 800 il numero di grotte in archivio. Purtroppo Orofino si spense nel 1984 colpito da un male incurabile; lasciò in eredità, alla già costituita Federazione Speleologica Pugliese, un archivio con oltre 1400 cavità.

Nel 1985, la stessa Federazione pubblicò l'*Elenco delle grotte pugliesi catastate fino al 31 dicembre 1985*. Il lavoro fu preparato dallo stesso Orofino poco prima della sua scomparsa. Seguì una breve fase di riflessione e di riordino. Intanto l'incarico di Curatore del Catasto passò a Pino



(1) **Federazione Speleologica Pugliese** - Responsabile Commissione Catasto



Palmisano, che colse subito l'occasione per rilanciare un'iniziativa più volte ventilata in ambito federativo.

Fu stipulata una prima convenzione con la Regione Puglia per la costituzione di un Catasto Speleologico Pubblico: il "Progetto Murge". Tale progetto andò avanti fino alla pubblicazione della nuova Legge Regionale sulla Speleologia, fortemente voluta dal "Popolo speleologico" pugliese.

Il Progetto Murge fu un primo lavoro di controllo su parte di quanto era in archivio e non mancarono sorprese.

Difatti numerose cavità risultarono ostruite o inagibili, oltre che fortemente inquinate da reflui fognanti, discariche abusive o semplicemente distrutte da fronti di cava. Insomma un brutto colpo per il patrimonio carsico pugliese.

Verso la fine degli anni 80, nell'ambito della Federazione, fu istituita la Commissione Catasto e la cura dell'archivio passò a Paolo Giuliani, che ricopre attualmente tale incarico. Intanto la Federazione Speleologica Pugliese proseguiva il rapporto con la Regione, stipulando nuove convenzioni per l'aggiornamento e l'ampliamento del Catasto Speleologico Pubblico, di cui l'ultimo da completare entro il 2006. Adesso l'archivio catastale della Federazione Speleologica Pugliese, conta 2085 cavità censite, a cui vanno aggiunte una decina in fase di numerazione.

La suddivisione per comprensori provinciali e la seguente:
Provincia di Bari: **551 cavità.**
Provincia di Brindisi: **205 cavità.**
Provincia di Foggia: **748 cavità**
Provincia di Lecce: **265 cavità**
Provincia di Taranto: **316 cavità**
**Totale: 2085**

Purtroppo tale numero è comprensivo di cavità di cui non resta che un vago ricordo, perché il diffuso malcostume e l'ignoranza di certa gente, ha provocato numerosi casi di distruzione, inquinamento e ostruzione delle cavità carsiche.

A tutt'oggi è possibile stabilire con buona approssimazione, che almeno il 15% del totale è ridotto a mero materiale d'archivio. Il Catasto Speleologico della Federazione Speleologica Pugliese è oggi l'unico strumento che consente di avere una situazione attendibile e completa, sul patrimonio carsico ipogeo del territorio regionale.





**Operazioni di rilievo, Grotta di Torre di Lesco** - Altamura (Ba) - foto Giovanni Ragone

**Vincenzo Manghisi** (1)

# Il catasto delle cavità artificiali pugliesi

La Puglia è una regione ricchissima di cavità artificiali, probabilmente una delle più ricche d'Italia; è sufficiente considerare infatti il gran numero di insediamenti rupestri presenti nelle gravine, profonde incisioni vallive della regione, le quali contano a volte alcune centinaia di cavità di varie tipologie e dimensioni scavate lungo i fianchi, ed alcuni centri abitati quali Canosa di Puglia e Gravina di Puglia, entrambi in provincia di Bari, interessati dalla presenza di numerosi e grandi vuoti ipogei di varia natura, che rendono l'abitato soggetto al rischio di pericolosi e repentini crolli.

Lo studio delle cavità artificiali in Puglia è iniziato da oltre un secolo, ma ha interessato soltanto il fenomeno degli insediamenti rupestri; infatti, già alla fine dell'Ottocento, alcuni studiosi tra cui Alba Medea, François Lenormant, Charles Diehl, Emile Bertaux, Sante Simone hanno studiato le cavità adibite a luogo di culto nelle varie province pugliesi. Nel 1939, Giuseppe Gabrieli compilava un primo inventario delle cripte eremitiche basiliane, in cui erano riportate oltre 150 cavità pugliesi utilizzate a scopi religiosi.

Successivamente, numerosissimi sono stati gli studi effettuati da singoli studiosi su alcuni comuni o siti; tra questi si è particolarmente distinto Cosimo Damiano Fonseca che ha il merito di aver divulgato fin dal 1967, a livello nazionale ed internazionale, la cosiddetta "civiltà rupestre" pugliese attraverso la pubblicazione di diversi articoli e ampie monografie e l'organizzazione di numerosi congressi tematici. Ma, al di fuori del campo della civiltà rupestre, nessun altro tipo di cavità artificiale è stato studiato ad eccezione di qualche ipogeo sepolcrale rinvenuto casualmente durante alcuni scavi archeologici.

In Puglia, accanto alle cavità rupestri esistono numerose altre tipologie di cavità artificiali, spesso ignorate o poco conosciute, anche dalle stesse comunità locali.

Le prime ricerche di tipo speleologico nelle cavità artificiali pugliesi cominciano agli inizi degli anni settanta ad opera soprattutto di Michele D'Apolito sul Gargano, Italo Rizzi, Francesco Del Vecchio e Vincenzo Manghisi sulle Murge, i quali operano singolarmente ed essenzialmente a livello locale. Nel 1990 è stampata, a firma di Demetrio Di Benedetto, Antonino Greco e Francesco Del Vecchio, la "Guida bibliografica di cripte, ipogei e insediamenti rupestri della Puglia", che riporta 462 titoli, che dimostrano l'ampia diffusione delle cavità artificiali in tutta la regione pugliese; dall'esame della biblio-



(1) **Federazione Speleologica Pugliese -** Responsabile Commissione Catasto Cavità Artificiali






**Rappresentazione di San Giorgio, Gravina di Petruscio** - Mottola (Ta) - foto Giuseppe Savino



grafia si evince che prevalgono ancora nettamente gli studi sugli insediamenti rupestri. Solo nell'ultimo decennio, l'interesse per le cavità artificiali è notevolmente aumentato in seno ad alcuni gruppi speleologici pugliesi. Ci limitiamo a segnalare in breve le esplorazioni più importanti condotte in Puglia in questi ultimi anni:

*L'acquedotto di Fontana S.Angelo a Gravina di Puglia (Ba).*
*L'acquedotto del Triglio tra Statte e Taranto.*
*L'acquedotto delle Acque Ninfali tra Leporano e Taranto.*
*La miniera di bauxite della Montecatini a S. Giovanni Rotondo (Fg).*
*La miniera neolitica della Defensola per l'estrazione della selce a Vieste (Fg).*
*Le cave di estrazione di materiali da costruzione a S.Giovanni Rotondo (Fg), ad Altamura (Ba), a Mottola (Ta), a Cutrofiano e Gallipoli, entrambi in provincia di Lecce.*
*La rete fognante risalente al periodo romano a Lecce.*
*I frantoi ipogei dalle Murge al Salento.*
*Il rifugio antiaereo sottostante la Villa Comunale di Lecce, ecc…*

Il rinvenimento di queste numerose cavità artificiali di diversa tipologia, ha creato subito tra gli speleologi pugliesi l'esigenza di organizzare un Catasto delle Cavità Artificiali, sull'esempio del Catasto delle cavità naturali pugliesi, in modo da poter registrare le posizioni e le caratteristiche di ogni cavità e di conservarne memoria, dato che molte di esse sono in genere poco note e sono soggette ad essere rapidamente distrutte dalla dilagante pressione antropica.

Il Catasto delle Cavità Artificiali Pugliesi, creato nel 1990, riporta oltre all'ubicazione, alla descrizione e alla topografia della cavità, preziose altre informazioni scientifiche, a carattere geologico, biologico, storico, ecologico e bibliografico.

Il crescente interesse per questo filone d'indagine da parte dei gruppi speleologici e il conseguente diffondersi delle esplorazioni delle cavità artificiali nell'intera regione hanno ricevuto sicuramente una spinta fondamentale con la costituzione della Commissione Nazionale Cavità Artificiali in seno alla Società Speleologica Italiana nel 1981 e con la nascita della rivista periodica "Opera Ipogea" nel 1999, dal taglio e dal formato assolutamente innovativi rispetto alle pubblicazioni speleologiche già esistenti, in cui sono descritte le



**Grotta dei tufi, cave sotterranee** - Altamura (Ba) - foto Giovanni Ragone





opere sotterranee scavate dall'uomo in Italia e nel mondo.

La realizzazione di questo Catasto in Puglia ha avuto momenti difficili a causa del numero abbastanza ristretto di cultori della materia; fino al 2003, esso contava appena una trentina di cavità catastate; ma a partire dal 2004, esso ha avuto un notevole impulso allorché sono stati chiamati a collaborare attivamente i vari gruppi speleologici pugliesi dal Gargano al Salento.

Già alla fine del 2004, la pubblicazione dei dati sintetici del Catasto Nazionale sulla predetta rivista "Opera Ipogea", mostra che il Catasto delle Cavità Artificiali della Puglia riporta ben 564 cavità.

Tra queste prevalgono ancora le cavità rupestri, ma sono inseriti anche acquedotti, miniere, cave di estrazione di materiali da costruzione, ipogei sepolcrali, cisterne, pozzi, gallerie di bonifica, frantoi sotterranei, ecc…

Nei primi mesi del 2006, questo numero è stato già incrementato di oltre un centinaio di nuove cavità. Ma queste prime cavità inserite in catasto rappresentano certamente soltanto la punta di un iceberg, perché il loro numero è stimato in alcune migliaia, un numero di certo superiore a quelle delle cavità naturali presenti nella regione ■





**Esterno della Gravina Madonna della Scala** - Massafra (Ta) - foto Domenico Lorusso
**Acquedotto presso Madonna della Stella** - Gravina in Puglia (Ba) - foto Giuseppe Savino

**Raffaele Onorato** (1) | **Franco Alò** (2) | **William Formicola** (3)

# Il Corpo nazionale del soccorso alpino e speleologico oggi in Puglia

Il Soccorso Speleologico è oggi una struttura organizzata a livello nazionale, con una propria direzione, cui compete l'intervento in caso di incidenti o di emergenza in ambiente ipogeo. È una struttura specializzata del Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (C.N.S.A.S.), medaglia d'oro al valore civile, cui spetta il soccorso in territorio montano, nell'ambiente ipogeo e nelle zone impervie del territorio nazionale. Il Soccorso Speleologico è suddiviso territorialmente in 16 Zone di soccorso che a loro volta si articolano in Stazioni di soccorso con proprie squadre, che costituiscono le unità operative locali.

Il Soccorso Speleologico del C.N.S.A.S. è inoltre l'unico corpo in grado di fornire un soccorso medicalizzato, cioè capace di condizionare i feriti sul posto dell'incidente, per migliorarne le condizioni sanitarie, prima di affrontare il trasporto all'esterno della grotta.

Oggi il Corpo può contare su di un organico di circa 700 volontari tecnici di soccorso speleologico, 40 medici, speleosub, disostruttori ed altre figure specialistiche, frutto di una lenta evoluzione avvenuta nel corso degli anni grazie alle numerose esperienze maturate nel tempo, e all'impegno di tanti volontari delle diverse zone del territorio nazionale, fra cui - a partire dagli anni '70 - anche della Puglia.

Fu in quegli anni, infatti, che in Puglia vennero a crearsi le prime squadre di soccorso del C.N.S.A., sia Alpine che Speleologiche. In origine la competenza territoriale in cui era inserita la Puglia, comprendendo insieme varie regioni, raggiungeva per estensione, quasi un terzo dell'Italia. La vastità territoriale della zona di competenza era uno dei principali problemi che rendeva difficoltosa l'opera dei soccorritori, unitamente alla perpetua mancanza di qualsiasi forma di finanziamento.

L'istituzione ufficiale del VII Gruppo del C.N.S.A. avvenne nel 1973, e comprendeva nel proprio ambito diverse regioni: la Puglia, la Calabria, la Basilicata e la Sicilia.

Successivamente, nel 1981 la Sicilia si separò dalla VII Zona per costituire autonomamente la X Zona di Soccorso Speleologico. In quel periodo divenne Delegato della VII Zona (Puglia, Calabria, Basilicata) Paolo Giuliani, che ricoprì l'incarico fino al 1988 quando gli subentrò Raffaele Onorato.

L'attività di competenza della VII Zona (in cui era inclusa la Puglia), riguardava

(1) **Corpo Nazionale di Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS) 7ª Delegazione Puglia**
(2) **Responsabile Nazionale Commissioni Speleosubacquea del CNSAS**
(3) **Corpo Nazionale di Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS) 7ª Delegazione Puglia**





pertanto sia le emergenze di carattere alpino che speleologico. Vi era però una certa difficoltà oggettiva nella gestione delle emergenze poiché la totalità dei volontari risiedeva in Puglia, mentre le zone potenzialmente a rischio di incidenti (Basilicata e Calabria) di carattere prevalentemente alpino, erano lontane dal territorio pugliese e senza la presenza, a livello locale, di presidi che potessero intervenire immediatamente in caso di emergenza.

Con la legge del 1985 nacque il Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (C.N.S.A.S.) mentre nel 1986 fu varata in Puglia la Legge Regionale n° 32 (Tutela e valorizzazione del patrimonio speleologico. Norme per lo sviluppo della speleologia) grazie alla quale vi fu un primo riconoscimento formale all'operatività delle squadre di Soccorso Speleologico sul territorio regionale; la legge varata in Puglia fu una delle prime leggi regionali dell'Italia centro-meridionale ad occuparsi del Soccorso Speleologico. Essa prevedeva, per le squadre dei Soccorso Speleologico con sede nel territorio regionale, la possibilità di accedere a contributi di carattere finanziario per l'adeguamento e l'ammodernamento delle attrezzature, per la formazione dei volontari e per attività di prevenzione degli incidenti speleologici. Purtroppo le promesse e le speranze contenute in questo provvedimento divennero ben presto vane poiché la legge regionale, negli anni successivi, non venne più finanziata lasciando il Soccorso Speleologico Pugliese in quelle difficoltà finanziarie in cui aveva navigato, per anni, fin dalla sua nascita.

Al principio degli anni '90 la VII Delegazione poteva contare su una squadra formata nella sua totalità da volontari pugliesi che, per il Soccorso Speleologico era ormai di lunga e collaudata esperienza, mentre per quanto riguardava la componente alpina, questa da diversi anni non



A sinistra:
**Esercitazione di soccorso alle Gravine di Laterza con uno di sola corda** - Laterza (Ta) - foto Archivio Museo "F. Anelli"
A destra:
**Esercitazione di soccorso al Pulo di Altamura con uso di scaletta** - Altamura (Ba) - foto Archivio Centro Altamurano Ricerche Speleologiche





effettuava più esercitazioni, né interventi di soccorso. Per questa ragione -per la parte Alpina- fu deciso di coinvolgere nelle responsabilità gestionali della squadra anche volontari non pugliesi: fu individuato quale referente per il territorio del Pollino la persona di Giorgio Braschi, un volontario del C.N.S.A.S. di grande esperienza al quale fu demandato il compito del reclutamento di un primo gruppo di aspiranti tecnici lucani e calabresi.

Nel frattempo nel 1992 vennero varati a livello nazionale, altri importanti provvedimenti legislativi riguardanti il Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico, fra cui la L. 225/92, che sancì la nascita del sistema della Protezione Civile italiana, provvedimento di notevole importanza poiché fece assurgere il C.N.S.A.-C.A.I. a ruolo di Struttura Operativa Nazionale del Servizio Nazionale della Protezione Civile.

Un'ulteriore attribuzione di carattere istituzionale giunse al C.N.S.A.S pugliese, anche dalla Legge Regionale n° 39/95 che, nell'istituire il Comitato Regionale di Protezione Civile, nella sua composizione inserì fra i membri di diritto anche il C.A.I. pugliese, quale ulteriore riconoscimento formale al Soccorso Alpino e Speleologico.

In questi anni il lavoro e l'impegno dei volontari pugliesi fu notevole, vedendo le squadre di soccorso impegnate in numerose esercitazioni ed in diversi interventi.

La VII Delegazione nella sua articolazione territoriale, comprendeva ancora le tre regioni Puglia, Basilicata e Calabria, ma iniziava a manifestare ormai una forte esigenza a dividersi in tre realtà distinte, divisione sollecitata anche dal nuovo statuto del C.N.S.A.S. che riclassificava le Delegazioni (o Zone) in Servizi Regionali.

Nell'anno 2000, succedendo a Raffaele Onorato che aveva retto la Delegazione per oltre dodici anni, divenne Delegato



**Esercitazioni di soccorso alle Grotte di Castellana** - Castellana Grotte (Ba) - foto Giovanni Ragone

della VII Zona Franco Alò. Nel 2001 la Calabria si separò definitivamente dalla VII° Delegazione divenendo autonoma, per cui alla VII° Zona di Soccorso Speleologico rimasero unicamente le competenze territoriali delle sole regioni Puglia e Basilicata; in quest'ultima infatti esisteva una Delegazione Alpina del tutto autonoma, ma non una squadra di Soccorso Speleologico.

I tempi erano ormai maturi perché si giungesse ad un ulteriore inquadramento del territorio della VII Delegazione in senso spiccatamente regionale, proprio al fine di favorire le proprie esigenze operative ed i rapporti con le amministrazioni locali. Inoltre, nel marzo del 2001 fu varato un altro provvedimento legislativo nazionale, la Legge 74/01 (Disposizioni per favorire l'attività svolta dal Corpo nazionale soccorso alpino e speleologico), che individuava nei Servizi Regionali del C.N.S.A.S. i soggetti di riferimento esclusivo per le Regioni, per l'attivazione del soccorso sanitario del territorio montano ed ipogeo. Con la stessa legge vennero riconosciute le Scuole Nazionali del C.N.S.A.S.

Conseguenza delle radicali innovazioni intervenute nel panorama normativo nazionale, anche in Puglia si provvide quindi alla creazione della propria "struttura operativa regionale" costituendo il Servizio Regionale Pugliese in organismo autonomo che assunse la denominazione di Servizio Regionale di Soccorso Alpino e Speleologico Pugliese.

Il Servizio Regionale Pugliese oggi si articola in tre stazioni di soccorso, individuate con criterio geografico: la Stazione "Gargano", la Stazione "Murgia" e la Stazione "Salento", che coprono le tre principali aree carsiche della Puglia.

Inoltre, in Puglia opera anche una squadra specializzata di Soccorso Speleosubaqueo per interventi in ambienti ipogei allagati e cavità sommerse, pozzi, risorgenze e grotte marine, formazioni carsiche abbastanza diffuse sui tratti costieri pugliesi.

La squadra speleosubaquea nacque nel 1988, entrando a far parte fin dalla sua fondazione nella Commissione Speleosubaquea del C.N.S.A.S.

All'attivo essa ha diverse esercitazioni nei sifoni profondi degli Alburni (Grotta del Falco e Serra Carpineto) cui hanno preso parte speleosub e tecnici di soccorso speleologico, con oltre 16 ore di permanenza in grotta che hanno rappresentato, negli anni '90, le prime manovre congiunte speleo-speleosub svolte in ambito nazionale. Gli speleosub pugliesi hanno inoltre portato avanti uno studio sperimentale sulla fisiopatologia nell'uso di autorespiratori ad ossigeno in ambiente ipogeo, diretto dal dott. Luigi Dante Giuncato (medico speleosub), lavoro scelto per rappresentare il CNSAS al convegno internazionale di Budapest (1988).

La squadra speleosubaquea ha inoltre operato diverse ricerche, salvataggi e recuperi di cadaveri in zone costiere, nonché alcuni interventi di polizia ambientale in collaborazione con Guardia di Finanza ed Incursori della Marina.

A seguito della tragedia di Nociglia avvenuta nel 1995 in cui i volontari del Soccorso Speleologico pugliese recuperarono il cadavere del piccolo Luca Greco caduto in un pozzo artesiano del salento, il C.N.S.A.S. pugliese diede corso nel 1996 ad un importante progetto di ricerca denominato "BATNEURO", curato dall'allora medico del C.N.S.A.S. Dr. Roberto De Salvia.

Il progetto, realizzato in collaborazione con l'Università di Bari e la Regione Puglia, aveva lo scopo di studiare e analizzare le risposte dell'organismo umano



L'intestazione della VII Delegazione CNSAS prima della separazione della Calabria avvenuta nel 2001



durante il mantenimento di una posizione atipica nello spazio in cui un volontario, sospeso per mezzo di un imbraco, è costretto a calarsi a testa in giù per il recupero del ferito. Si ritenne dunque utile ed indispensabile studiare gli adattamenti fisiopatologici ed i limiti di tolleranza alla posizione e al lavoro in head-down a 90°, allo scopo di ottimizzare le metodiche ed i materiali per migliorare la sicurezza durante questo tipo di operazioni di soccorso.

Il Soccorso Speleologico pugliese organizza costantemente esercitazioni regionali, interregionali e nazionali per l'addestramento dei propri tecnici, partecipando inoltre ad esercitazioni con altri corpi dello Stato in forza di convenzioni in atto tra questi ultimi e il C.N.S.A.S.

In Puglia la formazione dei volontari del C.N.S.A.S. è assicurata dalla presenza della Scuola Regionale Tecnici di Soccorso Speleologico che cura la formazione di base, mentre quella avanzata resta demandata alla Scuola Nazionale da cui essa dipende gerarchicamente.

Attualmente il Servizio Regionale Pugliese del C.N.S.A.S. ha sede legale presso il Museo Speleologico "F. Anelli" di Castellana Grotte (Ba), e si compone di circa 40 volontari con diverse qualifiche tecniche e funzionali, fra cui gli Operatori di soccorso speleologico, Tecnici di soccorso speleologico, Tecnici di recupero, Speleosub, Istruttori Regionali e Direttori delle operazioni, nonché referenti della Commissione Tecnica e Disostruzione ■



**Esercitazione di soccorso in collaborazione con le Forze Armate** - foto Francesco Lo Mastro





**Esercitazione di soccorso con uso di tecniche alpine** - Valle dell'Inferno - San Giovanni Rotondo (Fg) - foto Francesco Lo Mastro

**Alessandro Reina** (1)

# Geologia stratigrafica

Il contributo alla conoscenza scientifica che offrono le grotte carsiche del territorio pugliese non si limita alla descrizione morfologica dei sistemi ipogei ma determina condizioni particolarmente favorevoli alla studio stratigrafico del sottosuolo. Scendere ed esplorare una grotta significa attraversare gli strati rocciosi che la racchiudono: gli strati sono l'espressione "solida" del tempo geologico. Dunque osservare analizzare e compulsare gli strati rocciosi significa ripercorrere, rivedere e ricostruire ambienti e eventi del passato geologico.

Le rocce carbonatiche che costituiscono il substrato sul quale in Puglia si osservano tutte le morfologie carsiche epigee ed ipogee sono ampiamente distribuite su tutto il territorio: la distribuzione attuale in affioramento e nel sottosuolo delle litologie carbonatiche sono l'ultima espressione dell'evoluzione geodinamica che coinvolge il settore adriatico del Mediterraneo.

Le principali tappe della storia geologica della Puglia possono esser inquadrate nel contesto dei complessi e differenziati processi geologici che, secondo la teoria della tettonica a zolle, hanno contraddistinto l'evoluzione dell'area mediterranea riguardo alla genesi della Penisola italiana. In tale contesto evolutivo, il settore crostale, sul cui tratto meridionale è geologicamente edificato il territorio pugliese, costituiva in origine una propaggine del margine settentrionale del Paleocontinente africano. Durante il Triassico, a seguito della frammentazione del Pangea e della apertura dell'Oceano ligure-piemontese, subentrato al Mare della Tetide, tale settore crostale subì una progressiva sommersione. Per tutto il Trias superiore, nelle aree in subsidenza la sedimentazione terrigena fu bruscamente soppiantata da depositi evaporitici, anidritico gessosi e carbonatici di ambiente epicontinentale.

La successione evaporitica supratriassica è stata riconosciuta nel sottosuolo della regione pugliese mediante perforazioni (aree garganica e murgiana) nonché prospezioni geofisiche regionali. In affioramento, corrispondono probabilmente a un esiguo lembo localizzato presso la Punta delle Pietre Nere (Marina di Lesina) nell'area garganica settentrionale.

Successivamente, durante il Giurassico e il Cretacico (tra 200 e 65 milioni di anni fa), il margine settentrionale della Zolla africana si scompose probabilmente in più frammenti in conseguenza di una tettonica disgiuntiva, attivata da differenti tipi di faglie. Uno di questi frammenti individuò il Promontorio africano, all'epoca corri-



(1) **Dipartimento di Ingegneria civile ed ambientale -** Politecnico di Bari



spondente a un altofondo allungato nel Mare della Tetide (già interposto tra i margini delle zolle Africana ed Eurasiatica).

Sul Promontorio africano e sugli altri frammenti continentali si impiantarono estese piattaforme carbonatiche con interposti bacini pelagici, caratterizzati da attiva sedimentazione.

Nel territorio pugliese, le successioni carbonatiche sia di piattaforma (Piattaforma carbonatica apula) sia di bacino marginale (Bacino est - garganico) del Giura superiore e del Cretaceo sono ben esposte nel massiccio del Gargano; invece, le successioni affioranti nell'altopiano murgiano e nelle Serre salentine hanno età cretacea e presentano essenzialmente facies di piattaforma interna.

Durante il Paleogene (tra 65 e 20 milioni di anni fa), la Zolla africana entrò in collisione con il Paleocontinente europeo. A questo intenso ed arealmente esteso processo deformativo va collegata quindi una fondamentale variazione del panorama paleogeografico dell'area afro - eurasiatica.

Con il Neogene in aree poste più ad occidente della piattaforma apula, si produsse un progressivo sovrascorrimento di corpi sedimentari, sia preesistenti sia di neoformazione, che dette origine ad un sistema orogenico con formazione della Catena appenninica.

Nell'Italia meridionale, nel settore che comprende Campania, Basilicata e Puglia, sono presenti i tre domini di un sistema orogenico adriatico-vergente: la catena, rappresentata dall'Appennino campano - lucano, l'avanfossa, rappresentata dalla Fossa bradanica, e l'avampaese, rappresentati dalla regione apulo-garganica.

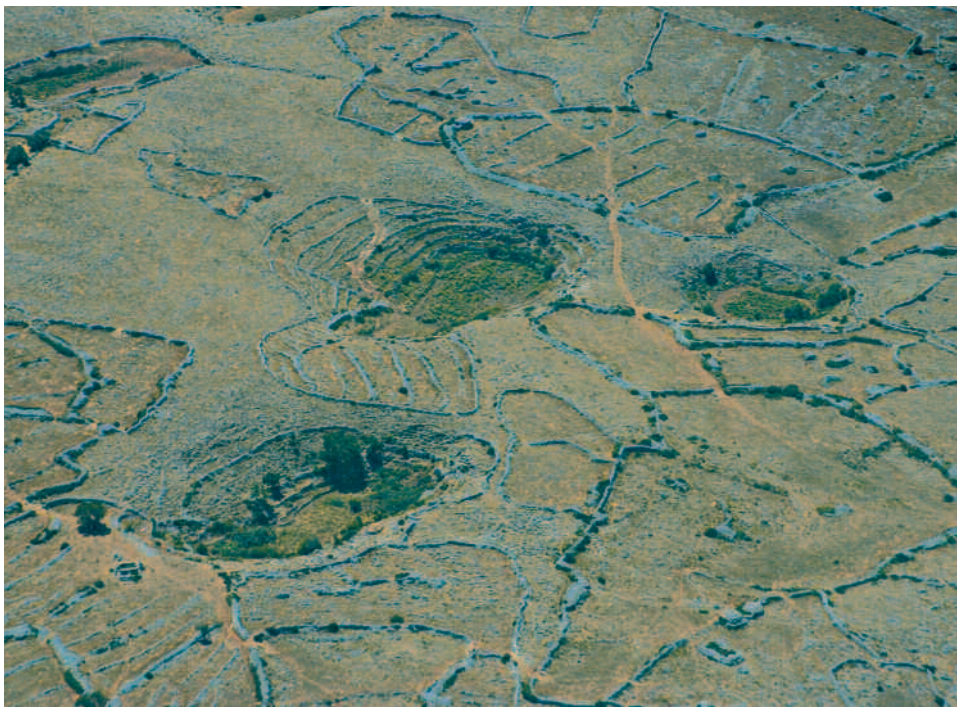
L'avampaese apulo si individua a partire dall'inizio del Miocene, durante l'orogenesi dei sistemi appenninico - maghrebide e dinarico - ellenico rappresentato in affioramento da un'estesa area autoctona mesozoica carbonatica (unità stratigrafico - strutturale Apulo-Garganica) e dalla sua prosecuzione in mare ("dorsale pugliese" o "dorsale apula sommersa"). La parte emersa dell'avampaese, corrispondente sostanzialmente all'intera area pugliese (Gargano, Murge e Salento).

Le conseguenze paleogeografiche connesse con questi eventi tettonici furono





**Altopiano del Gargano** - foto Domenico Lorusso



localmente contrassegnate da ripetute variazioni del livello marino: dal Miocene al Pleistocene inferiore, infatti, aree progressivamente più estese del territorio in esame furono a mano a mano sommerse, ad eccezione delle parti più elevate del Gargano e delle Murge. Gli effetti di questo fenomeno sono in molti luoghi chiaramente evidenziati sia nelle locali forme del rilievo (terrazzamenti marini e/o continentali; paleodune costiere e/o paleocordoni litoranei; antecedenze e/o sovraimposizioni, catture e deviazioni fluviali, ecc.) sia dalla presenza delle morfologie carsiche, sia dai correlati depositi. Il promontorio del Gargano è costituito da una successione calcareo-dolomitica di spessore superiore a 4000 m, di età giurassico-cretacea, poggiante su rocce evaporitiche triassiche rinvenute in sondaggi profondi per la ricerca di idrocarburi (pozzi Foresta Umbra e Gargano 1).

Le rocce più antiche presenti in affioramento nel Gargano sono rappresentate da calcari e gessi del Triassico superiore, localizzate in modestissimi lembi a Punta delle Pietre Nere.

Il promontorio garganico è interessato da una intensa ed evidente tettonica disgiuntiva; i principali lineamenti tettonici sono rappresentati da sistemi di faglie prevalentemente dirette, orientate in direzione NW-SE (appenninica), ENE-WSW (antiappenninica), oltre a un sistema a direzione E-W (garganica).

Il sistema di faglie a direzione NW-SE è predominante ed è diffuso principalmente nelle zone interne del massiccio; a questo sistema appartiene la faglia che borda il promontorio a SW e mette bruscamente a contatto, con una ripida scarpata, le rocce carbonatiche del Gargano con i depositi plio-pleistocenici del Tavoliere (faglia del Candelaro).

Le più importanti faglie a direzione E-W (faglie garganiche) sono ubicate nella parte meridionale del massiccio e originano una serie di ripiani ribassati verso Sud.

Particolare importanza riveste la faglia della Valle Carbonara, che si allunga tra S. Marco in Lamis e Mattinata. Tale faglia, oltre a un rigetto verticale superiore ai 100 metri, mostra segni di movimento trascorrente, considerato dapprima come destro,



**Doline** - San Marco in Lamis (Fg) - foto Giuseppe Savino



ma recentemente reinterpretato come sinistro.

Infine, le faglie appartenenti al sistema antiappenninico (ENE-WSW), più modeste per entità dei rigetti e per estensione, sono presenti soprattutto lungo il bordo settentrionale del Gargano.

Le ricerche sulla correlazione stratigrafica e paleoambientale dei carbonati cretacici del Gargano e delle Murge evidenziano come esista una stretta corrispondenza litostratigrafica con le successioni affioranti nelle Murge. Tale corrispondenza permette inoltre di correlare in più momenti nella storia geologica cretacica della piattaforma Apula (per es. nel Cenomaniano sup. e nel Campaniano sup.) eventi tettonici che risultano determinanti nella riorganizzazione stratigrafica della piattaforma Apula.

Le Murge costituiscono un altopiano corrispondente a un tratto dell'avampaese apulo, che si estende in direzione NW-SE, parallelamente al margine della avanfossa appenninica, tra i rilievi del Gargano e delle Serre Salentine.

I sedimenti carbonatici di età cretacea che costituiscono la struttura principale del territorio formano una estesa monoclinale con immersione degli strati a S-SO, complicata da blande pieghe e da sistemi di faglie normali combinati in una struttura a gradini con blocchi progressivamente abbassati a NW.

La successione della serie carbonatica cretacica è costituita da calcari, calcari dolomitici e dolomie ben stratificati, con strati di spessore molto variabile da qualche centimetro ("chiancarelle") a pochi metri. Solitamente, queste rocce si presentano compatte, omogenee e tenaci, ma possono anche essere vacuolari e brecciate. Di frequente esse mostrano una intensa fratturazione e un grado di carsificazione assai variabile. Lo schema stratigrafico, valido per il settore murgiano e derivante dagli studi condotti da diversi autori negli ultimi venti anni, distingue le seguenti unità stratigrafiche:

**1) Calcare di Bari** (Valanginiano p.p.





**Faglia nei calcari del Cretacico Inferiore con evidenti segni di carsismo** - foto Alessandro Reina



- Cenomaniano): è costituito da una potente serie di strati (o banchi) in prevalenza calcarei detritici, talora a grana assai fine. Questi calcari (biancastri o più raramente grigio chiari, giallastri o rosati), contengono macroforaminiferi, alghe calcaree e, in qualche livello grossi lamellibranchi e gasteropodi. Dolomie e calcari dolomitici ricorrono prevalentemente nel tratto medio-superiore della serie.

**2) Calcare di Altamura** (Turoniano sup. - Maastrichtiano inf.): è per la massima parte costituito da una sequenza ritmica (di notevole spessore) di facies carbonatiche costituite, in strati o banchi, da calcilutiti e calcareniti detritiche a grana più o meno fine, a foraminiferi, Ostracodi e alghe; calcilutiti ceroidi a frammenti di rudiste; calcareniti a rudiste; calcari incrostanti rossastri e terrosi. Lo spessore complessivo del Calcare di Altamura è stato stimato pari a circa 1000 metri.

**3) Calcare di Caranna** (Campaniano sup Maastrichtiano): eteropico rispetto al Calcare di Ostuni, è costituito da brecce a frammenti mal stratificati, che contengono dispersi in una matrice bioclastica dei blocchi calcarei biocostruiti a rudiste.

**4) Calare di Ostuni** ( Campaniano sup - Maastrichtiano): costituito da una facies biocostruita a Rudiste. Il Calcare di Caranna e il Calcare di Ostuni, sono stratigraficamente sovrapposte al Calcare di Altamura con interposizione di una lacuna stratigrafica corrispondente al Campaniano medio-superiore.

**5) Dolomia di Sant'Elia** (Maastrichtiano superiore): costituito esclusivamente da strati di dolomie grigie debolmente vacuolari, trasgressive sui calcari dolomitici maastrichtiano inferiore del Calcare di Altamura. Ad oggi gli affioramenti di questa unità sono stati riconosciuti solo nei pressi di Mottola, con spessori pari a circa 30 m.

Il Salento è morfologicamente caratterizzato da un tavolato piuttosto uniforme costituito da depositi marini prevalentemente calcarenitici di età cenozoica e plei-



**Discordanza angolare tra il calcare cretacico e la calcarenite paleistocenica affioranti presso la falesia di Polignano a Mare** - Polignano a Mare (Ba) - foto Alessandro Reina

stocenica, interrotto da poco elevati rilievi che costituiscono delle dorsali allungate e parallele costituite da calcari stratificati del mesozoico. Queste dorsali, note con il nome di Serre, sono disposte secondo direzioni NNW-SSE e NW- SE. Fra di esse si estendono zone depresse o sub pianeggianti. Le Serre presentano un profilo asimmetrico: generalmente i versanti orientali risultano più ripidi di quelli occidentali.

Una schematizzazione circa la distribuzione in affioramento delle litologie e della stratigrafia del Salento che potrebbe avvicinare ad una lettura più immediata include le seguenti unità litostratigrafiche:

**Unità cretaciche:** allo stato attuale delle conoscenze sono riconoscibili in affioramento termini del Cretaceo superiore databili dal Santoniano al Maastrichtiano, costituiti da calcari, calcari dolomitici e dolomie depositati in ambiente di laguna caratterizzato dalla presenza di patch reef a rudiste e dall'alternarsi di condizioni da subtidali e intertidali a sopratidali. Questa unità presenta caratteri stratigrafici del tutto comparabili con quelli coevi delle Murge e viene riferita alla formazione del Calcare di Altamura. Lo spessore affiorante può essere stimato in circa 800 m.

**Unità paleogeniche**: comprende l'unità informale dei calcari di età eocenica e le formazioni oligoceniche dei Calcari di Castro e delle Calcareniti di Porto Badisco. Il limite inferiore di questa unità è costituito da una "unconformity" che la separa dai sottostanti "Calcari di Altamura" ed è associata ad una lacuna che abbraccia tutto il Paleocene e l'Eocene inferiore. Il limite superiore è costituito da una chiara discordanza angolare, associata ad una lacuna stratigrafica che comprende la parte basale dell'Oligocene.

I Calcari di Castro sono costituiti da facies organogene riferibili all'esistenza di un ampio complesso di scogliera a coralli, associate a facies biodetritiche a luoghi contenenti macroforaminiferi. Il limite superiore è costituito da una superficie erosionale più o meno netta che separa i Calcari di Castro dalle Calcareniti di Porto Badisco.

**Unità neogeniche:** il neogene del Salento è costituito da unità litostratigrafiche diversamente distribuite in affioramento. Il tipo litologico prevalente è costitito da calcareniti omogenee a grana fine talora marnose o leggermente glauconitiche, calcari detritici e calcari bioclastici. Si distinguono facies anche in eteropia dovute ad una variabilità litologica e per l'abbondanza di livelli detritici e bioclastici.

I termini pliocenici sono rappresentati da depositi costituiti da sabbie giallastre a cui si intercalano calcareniti marnose.

**Unità quaternarie:** i termini quaternari sono osservabili frequentemente in tutta l'area salentina e corrispondono alle formazioni della Calcarenite di Gravina delle Argille subappennine e dei Depositi Marini terrazzati.

Si tratta in generale di calcareniti più o meno cementate, con intercalazioni di livelli bioclastici più grossolani e di sabbie calcaree. I fossili, rappresentati soprattutto da lamellibranchi alghe rosse e foraminiferi, indicano un'età Pliocene sup. - Quaternario. Lo spessore massimo in affioramento è di circa 40-50 m.

Le argille subappennine, costituite da sabbie argillose giallastre talora debolmente cementate in sottili strati che passano inferiormente a marne argillose grigio azzurre, sono in contatto concordante con la sottostante Calcarenite di Gravina. Spessore massimo in affioramento 15 m.

I termini più recenti del quaternario (Depositi marini terrazzati) costituiscono un complesso di depositi di spiaggia e di piana costiera rappresentato da differenti litotipi quali sabbie, conglomerati e calcari coralgali. Spessore massimo 10 m ■

**Vincenzo Iurilli** (1) | **Giovanni Palmentola** (2)

# I paesaggi carsici della Puglia

In tre grandi aree, corrispondenti ad altrettanti "distretti" lito-strutturali carbonatici, Gargano, Murge e Salento, il paesaggio della Puglia è segnato dalle componenti fisiche e biologiche latu sensu di quello che viene definito "geo-ecosistema carsico" (Castiglioni & Sauro, 2002). Lì, la natura delle rocce, che in più luoghi costituiscono una riserva di pregiati materiali da costruzione e custodiscono una vitale falda idrica, ha condizionato il tipo di sviluppo, la vocazione e gli insediamenti antropici.

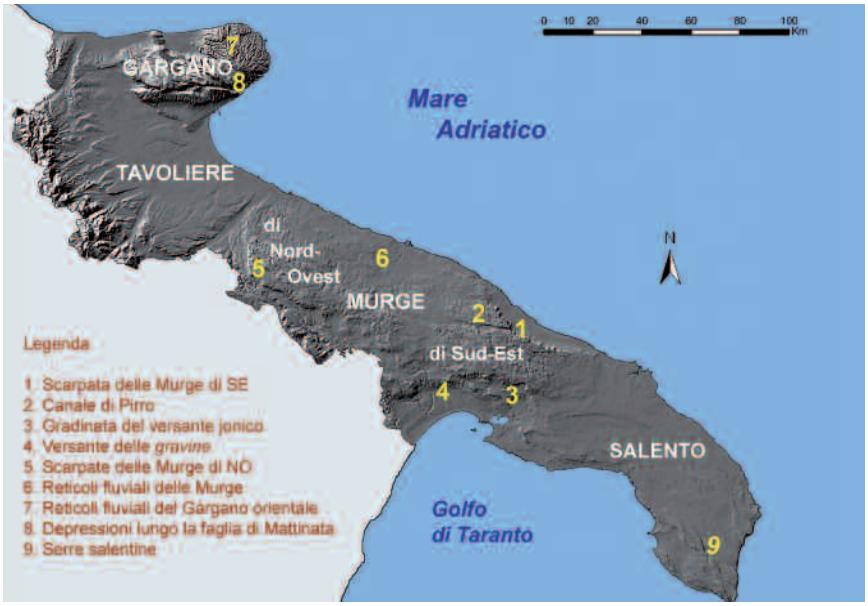
Su quelle rocce il processo carsico ha modellato forme superficiali e ipogee caratteristiche, alcune delle quali rappresentano anche un'importante attrattiva turistica. In quei distretti, gli effetti epigei del carsismo si sono conservati, più o meno integri, soprattutto sulle superfici più elevate, mentre, lungo i margini, le vicissitudini tettoniche e conseguentemente altimetriche hanno consentito più volte l'ingressione del mare, che ha abraso superfici già carsificate o le ha coperte con sedimenti (Ricchetti et alii, 1988). Questo tipo di modifiche com'è ovvio non ha interessato le forme carsiche ipogee.

Richiamare in queste pagine tutti gli studi dedicati al carsismo pugliese sarebbe lungo e forse inutile, sicché qui di seguito ci si limiterà a ricordarne solo alcuni, i quali, dal punto di vista di chi scrive, costituiscono le pietre miliari nella lunga strada della conoscenza della morfologia carsica della regione.

Prescindendo dalle ricerche ad orientamento archeologico, dal punto di vista geologico uno dei primi lavori da menzionare è quello di Marinelli (1899), il quale, scrivendo che "...Tutto il paesaggio [di Murge e Salento]... ha un carattere speciale..."; ne riconobbe la costituzione litologica e ne ipotizzò la continuità fisica con quelli della Dalmazia e della Venezia Giulia. Tale continuità fu confermata poi da Virgilio (1900) in una *carta della Geomorfogenia della provincia di Bari*. Di contro le differenze fra i terreni carsici appuli e quelli appenninici erano state già rilevate da De Giorgi (1879), che, così, aveva superato il dibattito circa la loro possibile "parentela" geologica (Vogt, 1866, cit. in Virgilio 1900; Baretti, 1869). Lo stesso De Giorgi, avendo riconosciuto le analogie di carattere strutturale fra i tre distretti carbonatici pugliesi, introdusse anche il concetto di Sistema Appulo-Garganico. Le immagini dei paesaggi carsici murgiani e salentini, accompagnate da precise osservazioni sulle forme a grande



(1) **Dottorato di Ricerca in Geomorfologia e Dinamica Ambientale** - Università di Bari
(2) **Dipartimento di Geologia e Geofisica** - Università di Bari




scala, prendono vivo risalto nel lavoro corologico realizzato da Philippons (1925, 1937). Grosso modo nel medesimo tempo iniziarono a svilupparsi gli studi di dettaglio, che hanno consentito di tracciare un quadro organico del carsismo pugliese; in quest'ambito, una menzione particolare meritano quelli di Colamonico (iniziati nei primi del 1900) e quelli di Anelli (dal 1938), i quali dettero anche un forte impulso all'esplorazione sistematica del paesaggio carsico ipogeo. Le conoscenze sul carsismo hanno poi costituito le basi per le ricostruzioni paleogeografiche (Pasa, 1953) e in generale per le ricerche successive, che vedranno la carsologia divenire argomento di interesse per settori specialistici della scienza, come l'idrogeologia, la mineralogia, la speleo-biologia, ecc.

Sulla scorta dei risultati delle ricerche fin qui condotte, è possibile delineare gli aspetti fondamentali delle Puglia sotto il profilo carsologico. In primis è il caso di ricordare che la regione, contrariamente a quanto riscontrato altrove (si veda il lavoro di Nicod, 1972), risulta caratterizzata da una certa eterogeneità delle associazioni di forme: quelle superficiali, ad esempio, si presentano qui con aspetti e/o in associazioni differenti a seconda del "distretto" cui appartengono e della complessiva storia geologica che ha interessato quest'ultimo. Sul Gargano, infatti, come anche sulle Murge, le forme carsiche superficiali si riscontrano soprattutto alle quote maggiori, dove i corpi geologici più schiettamente carbonatici sono in affioramento (Caldara & Palmentola, 1993), o anche dove assai minori sono stati gli episodi morfogenetici di altra natura e dove più a lungo le superfici dei calcari sono rimaste in ambiente subaereo. Generalmente, nelle aree periferiche di questi due distretti gli effetti del carsismo sono combinati, "inquinati" o modificati in varia misura dalla morfogenesi torrentizia (Pennetta, 1983) o da quella marina. Effetti morfologici di tali combinazioni si rilevano anche nel terzo distretto carsico, il Salento, dove la configurazione caratteristica è rappresentata da vaste forme tettono-carsiche, essenzialmente polje. Qui di seguito vengono ricordate, ove possibile in ordine cronologico, le forme carsiche salienti (vedi anche fig. 1) e le loro configurazioni in ciascuno dei tre distretti carsici della Puglia.

## Forme di carso fossile

È il caso di ricordare, in una sia pur rapida esplorazione del carso pugliese, le forme relitte, e riesumate, di paesaggi carsici evolutisi in tempi molto lontani, come il Cretaceo e il Paleocene. Si tratta di un carsismo fossilizzato dalla deposizione di nuove unità geologiche, visibile in poche e ristrette aree, ma tutt'altro che trascurabile sia per il significato paleogeografico sia per l'impronta nella percezione del paesaggio, esaltata dall'intenso cromatismo (fig. 2). Forre e doline a pozzo, con forme e superfici rimaste quasi intatte dal Cretaceo, appaiono oggi riesumate artificialmente dallo sfruttamento minerario delle bauxiti, a Spinazzola come a San Giovanni Rotondo (Anelli, 1958; Grassi et alii 1982; Luperto Sinni *et alii* 1991, 1996). Un'altra località, posta sulla som-

**FIG. 1. Le fondamentali macrostrutture del paesaggio pugliese sono evidenti nel modello digitale del terreno (DTM).** A grandissima scala, zone basse ed alte si alternano lungo l'asse della regione; queste ultime, poste ad altezza decrescente dal Gargano (a NO) alle Serre (all'estremità SE), corrispondono ai tre distretti carsici. All'interno di questi, si notato le grandi scarpate principali del Gargano, come delle Murge (1,5); le strutture a ripiani delle Murge di NO e del Gargano, le grandi depressioni a corridoio (2,8); i reticoli drenanti superficiali (4,6,7); l'orientazione parallela delle Serre salentine alternate ai polje (9).
D.E.M. di A. Marsico, modif.



mità dell'imponente scarpata meridionale delle Murge si presenta con un affioramento di calcari a *planorbis* (Iannone, 1994), un deposito continentale dell'oligocene; la sua base altro non era che una depressione carsica, o meglio paleo-carsica, approfonditasi nei calcari del Creataceo superiore.

## Rilievi conici

Probabilmente riferibili a eventi carsici antichi, alcuni rilievi di forma conica sono in evidenza sulle superfici più alte delle Murge (M. Caccia, M. Savignano, ecc.) e del Gargano (M. Calvo, M. Nero, ecc.). Nell'Alta Murgia, la loro distribuzione ricorda il paesaggio a cockpit o "carso poligonale", tipico di alcune zone tropicali (Sauro, 1991). Questi rilievi (fig. 3), in parte modificati da processi più recenti, si ritrovano anche dislocati a quote diverse (Palmentola & Iurilli, 2002) dagli eventi tettonici che si sono succeduti nel tempo, dissecando con faglie il preesistente paesaggio (Neboit, 1975). È possibile ritenere che queste forme siano residui della fase pre-tettonica interna al "Ciclo paleocarsico terziario", definito da Grassi *et alii* (1982). Forme di questo tipo non compaiono nel Salento.

## Doline e depressioni

Le doline, di forme e dimensioni diverse, sono presenti in gran numero sulla superficie sommitale garganica (Boenzi & Caldara, 1999; Baboçi *et alii,* 1993). Qui, la loro presenza sul fondo di alvei ormai da tempo inattivi, testimonia episodi di morfogenesi torrentizia precedenti quella carsica; si deve ritenere che le due fasi si siano succedute in tempi stretti e si siano verificate fino al Miocene. Sulla Murgia, sono concentrate in aree poco estese, soprattutto nel sud-est barese e nella stretta fascia endoreica alla sommità dell'Alta Murgia. Solitamente sono parzialmente riempite da sedimenti di varia origine, come ad esempio quelle subito a Sud di Minervino Murge (Triggiani, 1993), colmate da ceneriti vulcaniche; o i "laghi di Conversano" con depositi colluviali nei quali sono stati scavati numerosi pozzi drenanti; quelle presso Martina Franca (presso le masserie Vannella e Nove casedde, ad es.) ancora con riempimenti di ceneriti. Nel Salento le doline son diffuse, ad esempio, fra Castro, Spongano e Poggiardo, subito a Sud di Cutrofiano e, particolarmente inte-



**FIG. 2 Superfici calcaree del paleocarso di Murgetta Rossa "riesumate" in una miniera dismessa di bauxite** - Murgetta Rossa di Spinazzola (Ba) - foto Vincenzo Iurilli



ressanti, nel territorio di Melendugno, dove, sulle superfici di poco spesse coperture sedimentarie marine plio-quaternarie (Palmentola, 1989; Selleri et alii, 2002, 2003), si riflette uno sciame di doline ancora attive nel substrato carsogeno. Da ricordare anche alcune forme di estensione maggiore regolarizzate da sedimenti di suolo e colluviali, presenti ad esempio sulle Murge di sud-est e nei dintorni di Cassano Murge (Lago di Battaglia) e che in parte potrebbero essere prodotte dalla coalescenza di più doline (uvala).

Le più estese doline di dissoluzione delle Murge, come Gurlamanna e Tre Paduli (con asse maggiore di oltre 1 km) si affiancano al Pulicchio di Gravina in un'area ristretta della sommità dell'altopiano (Boenzi & Caldara, 1990).

Forme singolari e sotto certi aspetti ipertrofiche, sono i "Puli" delle Murge (fig. 4) e la Pozzatina (fig. 5) del Gargano, depressioni approssimativamente cilindriche, che raggiungono i 500 m di diametro e i 100 di profondità; furono interpretate da Colamonico (1916, 1971) come effetti di collasso di cavità carsiche, mentre Castiglioni & Sauro (2000) le ritengono effetto della combinazione di più episodi di collasso e di dissoluzione. Si tratta comunque di forme, per alcuni aspetti molto simili ai *cenotes*, le quali necessitano di più approfonditi studi che tengano conto anche delle oscillazioni della falda carsica. Il carsismo naturalmente ha condizionato lo sviluppo della rete idrografica; essa, praticamente inattiva, ha in molti casi un grado di gerarchizzazione basso ed è stata probabilmente generata in condizioni, persistite a lungo o ripetutesi più volte, le quali hanno consentito la prossimità della falda idrica alla superficie topografica e quindi l'instaurarsi di flussi superficiali. Sulle Murge, infatti, fasce di solchi torrentizi incidono superfici disposte a gradinata fino alla costa adriatica e sono riferibili ad altrettante posizioni occupate dal livello marino.

Qua e là, solchi piuttosto profondi, le lame (fig. 6) e le gravine (fig. 7), a luoghi sono giunti a dissecare alcune doline (sulle Murge di Gravina, ad es.), altrove, preesistenti condotte carsiche ipogee (ad es.: la lama e le grotte di S. Croce, in territorio di Bisceglie). Si riscontrano anche casi di poco approfonditi solchi erosivi che collegano, serpeggiando, doline disposte su superfici inclinate; la loro genesi è forse da porre in relazione con impermeabilizzazione del fondo/dolina e conseguente tracimazione.

Un caso emblematico di solchi torrentizi a sviluppo controllato da forme carsiche, è la valle cieca di Genna, che recapita le acque di un piccolo bacino idrografico in una vora, ormai nell'abitato di Castellana Grotte. Considerando il Salento, è il caso di ricordare i reticoli del Canale dell'Asso, del Pezzate, ecc. che drenano le aree centrali dove i calcari sono coperti da sedimenti impermeabili; alcuni di essi hanno costituito un unico sistema,





**FIG. 3 Monte Caccia** - Andria (Ba) - foto Domenico Lorusso





finché l'approfondimento erosivo degli alvei ha consentito ai suoi tratti superiori di raggiungere il basamento calcareo, carsificato e tettonizzato, e di perdersi in una serie di inghiottitoi.

## Polje e ripiani

Estese superfici pianeggianti tra i rilievi carbonatici sono presenti con differenti caratteri in ciascuno dei distretti carsici pugliesi. Nel Salento si tratta di bassopiani tettono-carsici generati fra le Serre dopo il Miocene e prima del Pleistocene, come il polje di Acquarica-Presicce. Sulle Murge si ricordano i piani dell'Alta Murgia, i quali costituiscono in parte un relitto del più antico paesaggio carsico (vedi più sopra), in parte testimoniano fasi morfogenetiche più recenti, e non solo di tipo carsico: si riscontrano infatti gli effetti di processi di esteso dilavamento, deposizione di suoli colluviali e di ceneri vulcaniche in parte del Vulture, ecc.

Lungo la fascia sud-orientale, poi, è presente il Canale di Pirro, lungo ben 12 km, del quale esistono diversi approfonditi studi (Campobasso & Olivieri, 1967; Parise, 1999). Sul Gargano il caso più noto, ma non unico, è rappresentato dal Pantano di S. Egidio, generato da intensi processi tettonici, ancora in atto e ben analizzati da Guerricchio (1986).

## Grotte

Le forme ipogee del paesaggio carsico costituiscono la naturale estensione dello



stesso, e del processo in esso prevalente, nella dimensione verticale. L'aspetto speleologico è trattato estesamente in altri capitoli di questo volume, qui sia sufficiente ricordare la grande messe di esplorazioni sistematiche iniziata con Anelli e proseguita con sempre più numerosi protagonisti, dapprima veneti (vedi Maucci, 1958), e in seguito pugliesi (tra cui Orofino), che è andata man mano ad arricchire di dettagli il patrimonio di conoscenze sugli ambienti carsici. Coerentemente con quanto affermato sopra, aspetti ipogei ed epigei appaiono essenziali nel lavoro di Grassi *et alii* (1982) che schematizza l'evoluzione del carsismo pugliese in relazione alla tettonica della regione.



In alto a sinistra:
**FIG. 4 Il Pulicchio di Gravina (Alta Murgia)** - Gravina in Puglia (Ba) - foto Giuseppe Savino
In alto a destra:
**FIG. 5 La dolina Pozzatina** - Sannicandro Garganico (Fg) - foto Giuseppe Savino
Sotto a destra:
**FIG. 6 Una lama pugliese, con sezione trasversale a V** - Spinazzola (Ba) - foto Domenico Lorusso







## Il paesaggio carsico costiero e sommerso

L'aspetto idrogeologico del carso si manifesta con le sorgenti che, rarissime nell'entroterra, si rinvengono in gran numero proprio in corrispondenza, o poco al di sotto, dell'attuale linea di riva. Solchi erosivi, falesie, grotte e anche pozzi e doline, sono elementi di un carsismo subaereo esasperato dal concorso delle azioni marine (fig. 9). Forme analoghe, visibili sotto il pelo dell'acqua, sono testimoni della sommersione di ambienti in precedenza continentali. Lungo tutte le falesie costiere, dal Gargano al Salento (Sauro, 1994; Forti, 1994; Delle Rose & Parise, 2003), si possono anche osservare cavità carsiche in parte o del tutto sommerse. Lungo le coste salentine, forme assimilabili a falesie si presentano disposte su due livelli di profondità, e presentano ingressi di grotte anche alla profondità di 45 metri, dove le esplorazioni speleosubacquee sono attualmente in corso (Onorato, com. pers.). Alcune di queste grotte dovrebbero essersi formate in ambiente continentale, al pari degli altri elementi, ed essere state sommerse o esposte al mare solo successivamente. Sarebbero forme complesse, risultato dell'azione combinata, o alternata, del processo carsico e dell'erosione marina. Si osserva, d'altra parte, nelle cavità subacquee sinora studiate, la mancanza delle tipiche forme di concrezionamento: stalattiti, stalagmiti e colonne sono, in questi casi, forme di convergenza "simulate" da biocostruzioni, da parte di organismi marini, o da forme erosive (Forti, 1985).

Al termine di questa breve e assai sintetica descrizione, un'ultima annotazione è utile per ribadire l'importanza degli ambienti carsici nella ricerca scientifica.

Un filone di ricerca sul territorio pugliese vede e cerca nel carsismo, inteso come unico geosistema epi-ipogeo, la registrazione di condizioni geografiche e climatiche del passato, oltre che di eventi della tettonica, che hanno condizionato nel tempo lo sviluppo dei sistemi di cavità (Bruno *et alii,* 1995; Marsico et alii, 2003; Iurilli *et alii*, 2005) come pure dei reticoli fluviali e dei rilievi carsici (Guerricchio, 1986; Bruno & Pagliarulo, 1991; Mastronuzzi & Sansò, 2001).

È questo un approccio di studi non nuovo, ma mai applicato estesamente in Puglia, il quale conferma l'importanza delle forme carsiche, non solo come beni paesaggistici dal punto di vista estetico, ma anche come archivi di dati ancora poco conosciuti, utili per conseguire e definire altri aspetti del territorio (idrogeologia e salvaguardia delle risorse idriche, per esempio, o paleoclimatologia, neotettonica e rischio sismico, ecc.) per approfondirne la conoscenza anche in relazione ad altri campi della scienza. Grazie alle condizioni conservative dell'ambiente grotta rispetto all'esterno, risulta fondamentale in questi lavori il ruolo delle cavità, e quindi l'importanza della loro integrità e la promozione della loro salvaguardia ■



In alto a sinistra:
**FIG. 7 La cascata della Gravina di Riggio** - Grottaglie (Ta) - foto Bernardo De Marco
In alto a destra:
**FIG. 8 Ponte naturale** - Sulle coste rocciose della Puglia, il concorso dei fenomeni marini ha esasperato gli effetti del carsismo sul paesaggio; qui il crollo della volta di una grotta costiera ha dato forma ad un *ponte naturale* - Polignano a mare (Ba) - foto Vincenzo Iurilli
In basso a sinistra:
**FIG. 9 Combinazione policiclica di tettonica e corrosione carsica** - le calcareniti, di età quaternaria, presentano corrosione in forma alveolare, con vaschette/camini impostate su fratture; quella qui visibile mostra anche una dislocazione (circa 15 cm) di età successiva alle forme carsiche - Polignano a Mare (Ba) - foto Vincenzo Iurilli

**Luigi Tulipano** (1)

# Il cammino dell'acqua

## Premessa

Brullo in superficie ed ostile all'apparenza, l'ambiente carsico ha in realtà offerto alla nascente società umana un habitat ideale per la sua sopravvivenza. Testimonianze paletnologiche attestano che il primitivo eleggeva a rifugio, per sé e per gli altri componenti dei nascenti gruppi tribali, le cavità ipogee. Egli ne organizzava la difesa e vi immagazzinava provviste alimentari, contando almeno sul perpetuo stillicidio per soddisfare il suo bisogno d'acqua. Questo stillicidio, lo stesso che nel corso dei millenni porta alle fantasmagoriche decorazioni dell'ambiente ipogeo, satura in profondità l'ambiente carsico ipogeo, alimentando in continuo la risorsa idrica sotterranea, fonte di linfa vitale per le popolazioni che oggi abitano in un ambiente che per sua natura è praticamente privo di corsi d'acqua superficiali.

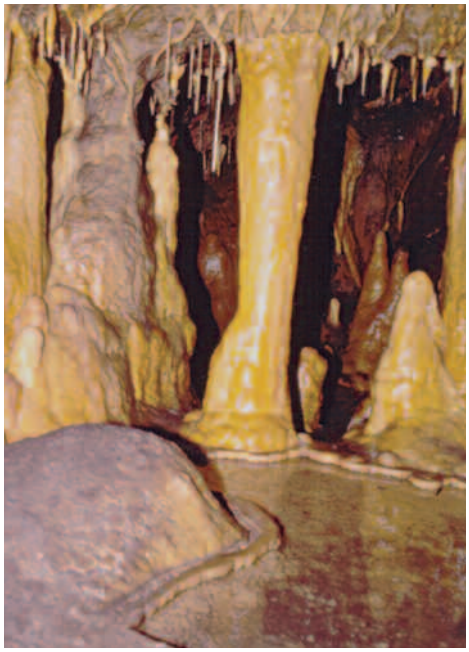
La ricchezza in acque sotterranee caratterizzante gli ambienti carsici è dovuta ad uno splendido meccanismo, posto in opera dalla Natura, per il quale la roccia carbonatica diventa solubile a contatto con acqua arricchita in anidride carbonica: l'acqua di pioggia, originata dalla condensazione del vapore generatosi sui mari, nello stadio finale del suo ciclo atmosferico si infiltra nei meati della roccia, disgregandola per costruirsi la strada per ritornare in sotterraneo al mare, sua prima origine. Nel suo cammino verso la destinazione finale l'acqua trasporta il materiale disciolto, depositandone una parte dove trova favorevoli condizioni, così tappezzando le cavità che essa stessa ha precedentemente scavato con quei delicati ornamenti e ricami che fanno rimanere il visitatore estasiato (fig. 1).

Nello scorrere del tempo geologico la formazione rocciosa si arricchisce di nuove cavità e quelle preesistenti aumentano di dimensione; in questi volumi intercomunicanti si accumulano e circolano sempre maggiori quantità di acqua.

Percorrendo un'area carsica, l'occasionale viandante rimane impressionato dall' asprezza e dalla aridità del paesaggio. Distese di campi di pietra, valli cieche, profonde incisioni, pianori solcati, depressioni (fig. 2) nelle cui parti più profonde spesso appaiono voragini apparentemente senza fondo, generano nella mente dell'osservatore immagini di un mondo surreale nel quale domina la mancanza di acqua. Ed anche durante la stagione piovosa, dell'abbondante acqua che giunge al suolo non rimane che qualche effimero laghetto, destinato a prosciugarsi in poco



(1) **Dipartimento Idraulica, Trasporti e Strade** - Università degli Studi "La Sapienza" Roma



tempo. Ma allora, quale è il destino di questa acqua di cui non rimane traccia sul terreno? La risposta a questo interrogativo svela la grande peculiarità di un'area carsica: imponenti riserve di acqua si accumulano nel suo sottosuolo, ravvenate in ciclo continuo dalle acque meteoriche che scorrono in piccoli bacini endoreici drenati da inghiottitoi (fig. 3) o si infiltrano rapidamente in maniera diffusa nella stessa zona ove giungono al suolo.Lo speleologo può osservare il percorso verticale dell'acqua (fig. 4) che viaggia per raggiungere la profondità alla quale tutti i vuoti della roccia sono saturi, ossia dove ha sede la falda carsica; egli può contemplare il continuo stillicidio proveniente dalle volte o i rivoli sgorganti dalle pareti delle cavità che sta esplorando.

Questi rivoli si incanalano nei condotti carsici, che disegnano nel sottosuolo un reticolo di vie d'acqua interconnesse dalle fessure che l'azione tettonica ha sviluppato nell'ammasso roccioso: solo riferita ad un acquifero carsico è molto vicina alla realtà la credenza popolare della esistenza di fiumi sotterranei. Se l'immaginario esploratore del mondo sotterraneo, creato dalla fantasia di Verne, potesse percorrere gli stessi sentieri seguiti dall'acqua nel sottosuolo della Puglia carsica, questo è lo scenario che contemplerebbe.

## L'idrogeologia carsica in Puglia

In regioni carsiche le acque sotterranee sono preziosi doni della Natura, elargiti a compensazione della penuria di acque scorrenti in superficie. Di tali doni essa è stata particolarmente prodiga nei confronti dei territori pugliesi, aridi sino a quando l'Uomo tecnologico ha creato i mezzi per raggiungere e sfruttare la risorsa nascosta nel sottosuolo. Estendendo alle aree carsiche pugliesi la felice espressione coniata da Raffaele Congedo "Salento scrigno d'acqua" (Congedo, 1984), anche il Gargano e la Murgia sono immaginabili come forzieri che racchiudono quei preziosi doni che diventano, però, fragili quando scoperti e maldestramente maneggiati.

La storia geologica delle tre unità carbonatiche della Puglia racconta una diversa evoluzione del fenomeno carsico in ragione delle loro differenti condizioni geografiche, morfologiche, litologiche e climatiche.

Nel Gargano estesi pianori localizzati nel cuore del Promontorio, a quote normalmente maggiori di m 400 s.l.m., presentano un paesaggio ove la notevole concentrazione in doline e un marcato sviluppo di cavità verticali assorbenti provvedono a convogliare nel sottosuolo gran parte delle acque meteoriche incidenti nel semestre autunno – invernale (Cotecchia & Magri, 1966). Tutto il Gargano è un serbatoio naturale di acqua sotterranea che riceve annualmente una ricarica valutabile in più di 500 milioni di metri cubi.

Nelle aree più costiere, al fenomeno della dissoluzione carsica dovuto all' interazione della roccia carbonatica con acque dolci aggressive si accompagna quello della riattivazione del ciclo carsico





**FIG. 1 Il meraviglioso prodotto dell'acqua che scorre e crea** - Grotta dei Cervi a Porto Badisco (Le) - foto gentilmente concessa dal geom. Roberto Paolucci



che ridona alle acque sotterranee, ormai inerti, capacità dissolutiva per l'essersi miscelate con acque salate provenienti dal mare (Fidelibus, 2002 ). Questo fenomeno è una fondamentale concausa nella genesi dei condotti carsici che alimentano sorgenti sgorganti lungo la costa riversanti a mare le acque che sono penetrate nel sistema entroterra.

Sorvolando le coste del Gargano, utilizzando occhi artificiali sensibili al contrasto termico tra acque sotterranee a diversa temperatura rispetto a quella del mare ricevente, si possono osservare le miriadi di efflussi, anche sottomarini, particolarmente abbondanti lungo le sponde del Lago di Varano e la fascia costiera di Manfredonia (Tulipano 2002).

Alquanto variegato appare il paesaggio carsico della Murgia, che offre scenari omogenei per fasce di altitudine. Dalle alture di Monte Caccia alla Soglia Messapica i rilievi murgiani digradano con blande pendenze verso la costa adriatica; solo nella zona di Fasano una ripida scarpata, testimonianza di una antica falesia, separa le aree di monte, solcate dal Canale di Pirro, dalla piana costiera. Sul versante adriatico, a valle della fascia più collinare, una serie di lame incide il territorio in direzione ortogonale alla linea di costa: queste forme carsiche assolvono alla funzione idraulica di convogliare a mare le acque di pioggia di particolare intensità, proteggendo in tal modo il territorio da eventi alluvionali. Nello stesso tempo questi canali naturali costituiscono vie di penetrazione nel sottosuolo delle acque ruscellanti in superficie per l'abbondanza di forme carsiche assorbenti che ne costellano il fondo.

Lungo il versante ionico antiche linee di costa modellano il paesaggio secondo ampi terrazzi delimitati da pronunciate scarpate; rare incisioni, dirette verso il Golfo di Taranto, le gravine, interrompono il paesaggio con una visuale da mozzafiato.

Tutto il territorio murgiano, ma particolarmente le aree topograficamente più elevate ove è dominante l'ambiente di carso esposto, contribuisce ad alimentare il più importante serbatoio di acqua sotterranea della Puglia con un contributo annuale di quasi 1.500 milioni di metri cubi (Tulipano, 2002). Un fiume dalla portata di quasi 50 $m^3/s$, si diffonde attraverso il sistema drenante ipogeo riversan-



**FIG. 2 Una suggestiva veduta aerea del Pulo di Altamura** - Altamura (Ba) - foto Luigi Tulipano



dosi alla fine del suo percorso sulle coste adriatiche e ioniche; le bocche dei condotti carsici che sfociano sulla costa o al fondo del mare sono le sorgenti che, pur non direttamente utilizzabili per approvvigionamento idropotabile, poiché erogano acqua già miscelata con acqua di mare, costituiscono un notevole patrimonio per il loro richiamo turistico – terapeutico o per la loro funzione nel mantenimento di peculiari habitat marini.

Nello stesso tempo, la Murgia, quasi avesse stipulato con l'assetato Salento un contratto di solidarietà, dona ad esso una parte dell'acqua che riceve dal cielo (Tulipano et alii, 1990): la rete di canali carsici sviluppati secondo la direzione appenninica (parallela alla linea di costa adriatica) trasferisce almeno 10 $m^3/s$ alla contigua area salentina.

Ribassata rispetto all'area murgiana, la piattaforma carbonatica continua verso SE a formare la Penisola Salentina. Il paesaggio carsico salentino, creato durante il periodo di emersione della piattaforma, è stato successivamente ricoperto da formazioni sedimentate in una serie di cicli di avanzamento ed arretramento del mare, susseguitisi prevalentemente nel corso degli ultimi 20 milioni di anni. Il territorio salentino appare quindi come una terra potenzialmente molto fertile, dove una morfologia pianeggiante cambia in collinare solo nella zona delle "serre", corrispondenti agli affioramenti della antica formazione carbonatica. Nelle Serre Salentine, che si elevano sino ad una altitudine di circa 200 m sul livello mare, è a nudo il paesaggio carsico ricco di cavità epigee.

Nel sottosuolo carbonatico il fenomeno della dissoluzione carsica ha incessantemente agito, maggiormente favorito rispetto alle altre aree carsiche pugliesi da un intenso stato di fatturazione della roccia calcarea e dalla coesistenza delle acque dolci e salate che in sotterraneo si estendono con continuità dalla costa adriatica a quella ionica (Tadolini & Tulipano, 1974): tali acque salate di origine marina agiscono da catalizzatore nell'attivazione del fenomeno. Il serbatoio acquifero che, pur limitato nel suo spessore dalla presenza delle acque salate sulle quali galleggiano le acque dolci, immagazzina grandi quantità d'acqua, annualmente ravvenate da quasi 900 milioni di metri cubi di acque di origine meteorica che si infiltrano dalla superficie e da circa 300 milioni di metri cubi che dalla Murgia si riversano in sotterraneo nelle aree nord occidentali della penisola (Fidelibus & Tulipano, 2005).

Questi volumi d'acqua sono destinati a defluire lungo le coste attraverso una miriade di piccole sorgenti e fronti diffusi di efflussi che adornano il paesaggio di specchi salmastri.

## L'aggressione antropica

Il delicato meccanismo che rende un'area carsica uno scrigno colmo del prezioso fluido vitale è sabotato dall'inconsulta e spesso piratesca azione dell'uomo moderno, intento ad ottenere facili profitti, volutamente ignorando l'enorme danno arrecato all'ambiente carsico ed al patrimonio idrico che contiene. Così





**FIG. 3 Un bacino endoreico nell'Alta Murgia barese** - foto Luigi Tulipano



vaste aree del paesaggio carsico sono state trasformate in enormi pattumiere e le stesse vie che alimentano la falda idrica vi trasportano veleni d'ogni sorta; la facilità di assorbimento della roccia carsificata ha suggerito la facile risoluzione del problema dello smaltimento di reflui inquinanti nelle voragini naturali, quando non iniettati direttamente nel sottosuolo (Tulipano & Fidelibus, 1995).

E di disastro a scala regionale si può parlare, quando si assiste allo scempio perpetrato ai danni dell'ambiente carsico con le cosiddette innovative tecniche di spietramento, adottate in teoria per produrre terreni fertili, ma spesso solo ispirate al fraudolento scopo di ottenere cospicui contributi in denaro.

Quale immane danno! Vaste aree sono ormai impermeabilizzate dai terreni argillosi messi a dimora impastati con la macinatura della roccia calcarea; in tali aree non ha più luogo l'assorbimento delle acque meteoriche ed esse sono diventate sede di un ruscellamento selvaggio. Tale trasformazione rende il territorio quanto mai vulnerabile a fenomeni anche intensi di alluvionamento, prima quasi sconosciuti.

Gli effetti della colpevole mancanza di oculata pianificazione dell'uso del suolo, correttamente ispirata alla peculiarità dell'ambiente carsico, sono sotto gli occhi di tutti: abusivismo e permissivismo hanno consentito la dissennata costruzione di manufatti che hanno inciso, in maniera anche drammatica, sul delicato equilibrio idrologico dell'ambiente carsico.

A tutto questo si aggiunge il disordinato prelievo dalla risorsa idrica, che provoca nelle zone costiere la salinizzazione delle falde. Specialmente nel Salento, vaste porzioni dell'acquifero sottoposte a stress per sovrasfruttamento sono state depressurizzate rispetto al mare (Tulipano, 2003) i condotti carsici che alimentavano le sorgenti costiere, ormai sparite, sono diventati vie di facile e veloce penetrazione delle acque marine che hanno ormai contaminato la preziosa risorsa (Tulipano & Fidelibus, 2002).

Tutto ciò suona come un nefasto presagio per l'avvenire della comunità pugliese che oggi, come non mai nel passato, abusa del territorio e delle sue risorse naturali senza tenere nel dovuto conto la fragilità dell'ambiente carsico tanto generoso ma tanto vulnerabile ■



**FIG. 4 Gocce d'acqua come stelle nel firmamento ipogeo** - Acquaviva delle Fonti (Ba) - foto gentilmente concessa dal geom. Roberto Paolucci





**Concrezione calcitica, Ramo della Fonte, Grotte di Castellana** - Castellana Grotte (Ba) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso

**Mario Parise** (1)

# Alcune considerazioni su spleleogenesi e morfologia delle grotte pugliesi

Le cavità carsiche naturali censite in Puglia dal Catasto Regionale a cura della Federazione Speleologica Pugliese raggiungono il numero complessivo di 1959 (aggiornamento al 31 ottobre 1999; Giuliani, 2000), e risultano così ripartite (fig. 1): il 36.5 % ricade nella provincia di Foggia, concentrandosi in particolare sul Promontorio del Gargano; a seguire, il 26.4 % appartiene alla provincia di Bari, mentre percentuali minori riguardano le province di Taranto, Lecce e Brindisi (rispettivamente, 16.2, 12.2 e 8.7 %).

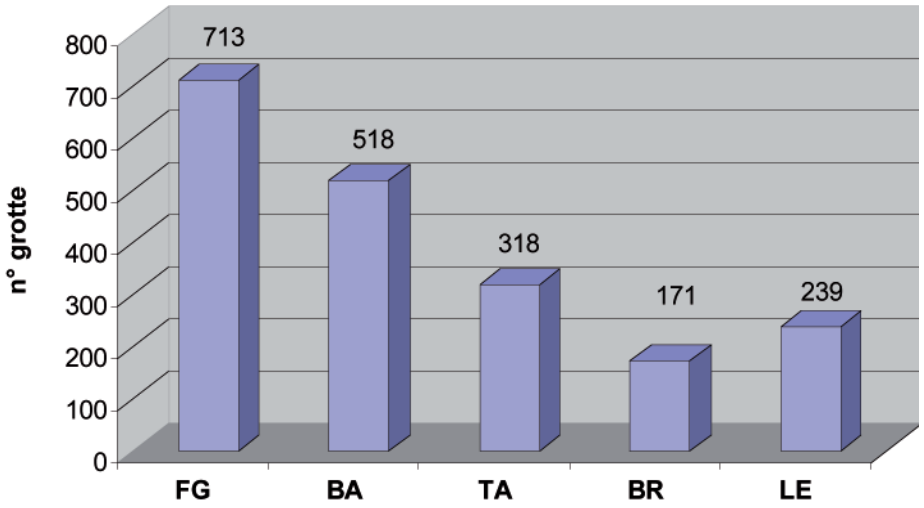
Il fenomeno carsico in Puglia risulta quindi diffuso sull'intero territorio regionale. Pur consapevoli che la varietà tipologica degli ambienti ipogei e l'elevato numero di cavità presenti in regione meriterebbero una ben più ampia e approfondita disamina, in questo contributo si tenterà di delineare brevemente alcuni caratteri speleogenetici e di morfologia ipogea delle grotte pugliesi.

La loro genesi è da ricondurre ai vari cicli carsici che si sono succeduti su questo territorio a motivo delle ripetute emersioni delle rocce carbonatiche nel corso di più fasi di regressione marina, e alla conseguente possibilità di sviluppo dei processi carsici. La presenza di terra rossa tra i depositi quaternari e i calcari cretacei, ad esempio, indica chiaramente che al momento della trasgressione marina quaternaria gli ammassi rocciosi carbonatici del Mesozoico erano già ben carsificati.

Evidenze di questo paleocarsismo sono le cavità con riempimento bauxitico delle Murge di Spinazzola (Anelli, 1958; Luperto Sinni *et alii*, 1991). Con modalità differenti a seconda delle locali condizioni paleogeografiche e delle caratteristiche litologiche, il carsismo pugliese si è significativamente sviluppato nelle tre sub-aree principali della regione: il Gargano, le Murge e il Salento. Il promontorio del Gargano è caratterizzato da elevata diffusione di forme superficiali come conche carsiche e doline, spesso con presenza di inghiottitoi attraverso i quali il deflusso superficiale delle acque si è concentrato alla ricerca di vie di infiltrazione nel sottosuolo. Le Murge presentano un carsismo policiclico, definito da alcuni Autori ad idrografia autoctona per la esclusiva circolazione di acque di provenienza meteorica e la mancanza di apporti idrici provenienti da altre aree (Grassi, 1974). In questa zona, così come in parte del Salento, si conservano estesi lembi di terrazzi marini a testimonianza del graduale ritiro del



(1) **Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica** - Consiglio Nazionale delle Ricerche – Bari






mare nel corso del Pleistocene. La correlazione tra tali evidenze geomorfologiche di superficie e quelle derivanti dall'analisi dei sistemi carsici ipogei della Puglia è uno tra i più stimolanti temi di ricerca carsica per il territorio in esame.

Le forme carsiche ipogee della Puglia sono fortemente condizionate dal locale assetto geologico-strutturale, costituito da rocce carbonatiche a giacitura generalmente prossima all'orizzontale. Da tale situazione deriva la distinzione in tre grandi categorie di cavità: grotte interstrato (a prevalente andamento orizzontale o sub-orizzontale), grotte tettoniche (in cui, per la notevole diffusione di faglie e fratture verticali, predominano morfologie a pozzi), e grotte miste (dove tratti sviluppati lungo la stratificazione si combinano con altri a evidente controllo tettonico). Una categoria a parte è poi rappresentata dalle grotte marine o costiere, dato che la Puglia è una delle regioni italiane con maggiore sviluppo di coste (784 km), quasi completamente in rocce carbonatiche. Nel seguito si descrivono sommariamente le principali caratteristiche delle tipologie di grotte su citate, facendo riferimento a vari esempi della regione. Le cavità interstrato si sviluppano lungo i piani di stratificazione dell'ammasso roccioso carbonatico. Dato l'assetto sub-orizzontale di gran parte del territorio pugliese, lo sviluppo di tali cavità appare essenzialmente controllato da litologia e tipo di stratificazione. Esse tendono infatti a concentrarsi lungo gli strati alla cui base sono presenti intercalazioni marnose o argillose, o lenti di selce (come ad esempio avviene sul Gargano). Nel caso di roccia omogenea, il diverso spessore degli strati può influenzare l'altezza di sviluppo delle cavità, che tendono ad aprirsi in corrispondenza degli strati a minore spessore. Una volta sviluppata la protocavità, la sua evoluzione può avvenire seguendo la stra-





**FIG. 1 Distribuzione provinciale delle grotte pugliesi** - dati da Paolo Giuliani, 2000
**FIG. 2 Condotti freatici nella successione carbonatica del Pulo di Molfetta** - Molfetta (Ba) - foto Mario Parise



tificazione (creando così cavità appiattite, più larghe che alte) o omogeneamente, sotto forma di tipico condotto freatico a sezione circolare (fig. 2).

La concentrazione di grotte interstrato a particolari altezze della serie stratigrafica consente di ipotizzare fasi differenti di sviluppo del processo carsico: infatti, in condizioni di giacitura sub-orizzontale, cavità carsiche significative si producono a quote molto prossime al livello di base, laddove alla componente verticale del movimento delle acque si sostituisce quella orizzontale.

In parecchie grotte interstrato si possono osservare forme paragenetiche tipo canali di volta, che derivano dalla parziale o totale occlusione della cavità da parte di depositi di terra rossa e argille (Grotta di Santa Barbera, Pu 871; Grotta di Porto Badisco, Pu 902; Rudnicki, 2003), o morfologie a cupola derivanti da corrosione chimica ad opera delle acque di condensazione (Cigna & Forti, 1986; Forti, 1994); queste ultime sono presenti in grotte originatesi lungo antiche linee di costa (zona adriatica, al confine tra le province di Bari e Brindisi), così come in numerose grotte marine attuali (ad esempio Grotta Ardito, Pu 63).

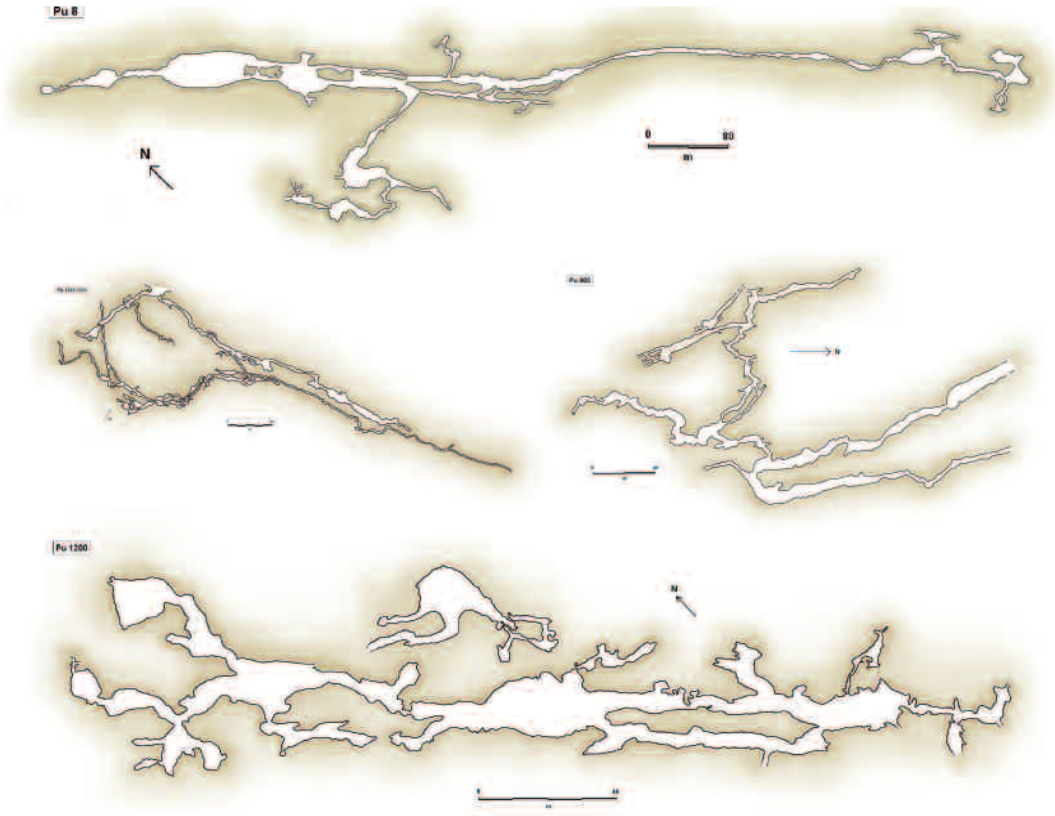
Altro elemento significativo è costituito da imponenti cumuli detritici, formati da depositi provenienti dall'esterno e trasportati in grotta nel corso delle principali fasi alluvionali: di frequente, la chiusura degli originari ingressi della cavità ha consentito di conservare in questi cumuli detritici grosse quantità di reperti osteologici di enorme importanza paleontologica (Orofino, 1981): si ricordano i coni detritici della Sala delle Ossa delle Grotte di Pozzo Cucù (Pu 1200) e della Grotta di Torre di Mastro (Pu 1334) a Castellana-Grotte, della Grave degli Appestati (Pu 1211) a Fasano, della Grotta di Lamalunga (Pu 1295) ad Altamura.

Le caratteristiche litologiche e petrografiche delle successioni affioranti incidono notevolmente sullo sviluppo dei fenomeni carsici, sia epigei che ipogei: localmente, l'evoluzione carsica del territorio e la speleogenesi appaiono fortemente controllate dalla geologia. Ciò avviene, ad esempio, nel territorio di Ostuni, dove gran parte delle numerose grotte censite si sviluppano al passaggio tra rocce carbonatiche a differenti caratteristiche litologiche e di permeabilità. Tali differenze favoriscono lo sviluppo della circolazione idrica al contatto tra i due litotipi, e la conseguente formazione di cavità naturali (Delle Rose & Parise, 2003). Analoghe situazioni, con passaggio nell'ambito di una successione carbonatica da litologie altamente solubili ad altre a minor grado di carsificabilità, possono essere all'origine dello sviluppo dei principali sistemi carsici pugliesi, come di recente ipotizzato per le Grotte di Castellana (Reina & Parise, 2004).

Le più lunghe cavità pugliesi rientrano nella categoria delle grotte interstrato e presentano uno sviluppo planimetrico di tipo rettilineo, che talora passa a quello



**FIG. 3 Connessione verticale lungo una frattura tra cavità interstrato sviluppatesi a varie altezze** - Molfetta (Ba) - foto Mario Parise




anastomizzato (Palmer, 2002): il ramo principale segue una ben precisa direzione, di frequente a controllo strutturale, e si sviluppa spesso tramite gallerie parallele, mentre le diramazioni secondarie sono disposte con angoli prossimi a quello retto rispetto alla direzione principale. Nelle zone di incrocio di faglie, o laddove si ha la convergenza di più sistemi di discontinuità, si possono creare ambienti più ampi per il prevalere di fenomeni di crollo. Tra le grotte pugliesi a maggiore lunghezza (fig. 3), il sistema carsico di Castellana ha un andamento chiaramente rettilineo, al pari delle Grotte di Cava Zaccaria, mentre quelle di Pozzo Cucù presentano andamento rettilineo e anastomosi. La Grotta dei Cervi a Porto Badisco presenta tendenza in alcuni punti a una rete labirintica. Le fratture tettoniche hanno costituito, per significativi settori della Puglia, la fondamentale premessa alla genesi ed alla evoluzione dei processi carsici ipogei. Molte cavità carsiche si sono formate, e successivamente evolute, a partire da piani di frattura, o all'incrocio tra diversi sistemi di discontinuità dell'ammasso roccioso. Il controllo strutturale nella evoluzione delle cavità carsiche risulta particolarmente evidente in molti pozzi verticali su frattura o in ambienti ipogei quali il Corridoio del Deserto nelle Grotte di Castellana, impostato lungo un sistema di fratture ad andamento NW-SE.

Le grotte più profonde della Puglia rientrano nella categoria di cavità tettoniche. La sequenza di pozzi verticali, talora interrotti da settori a prevalente sviluppo orizzontale, indica il progressivo approfondimento del locale livello carsico di base. Tra gli esempi più significativi, rientra la Grave Ferratella (Pu 444) che con i suoi -320 m era la più profonda grotta pugliese, ma che ormai risulta inaccessibile a causa dell'occlusione del suo ingresso, avvenuta nei primi anni '80 per lavori di sistemazione agricola (Iurilli & Ruina,

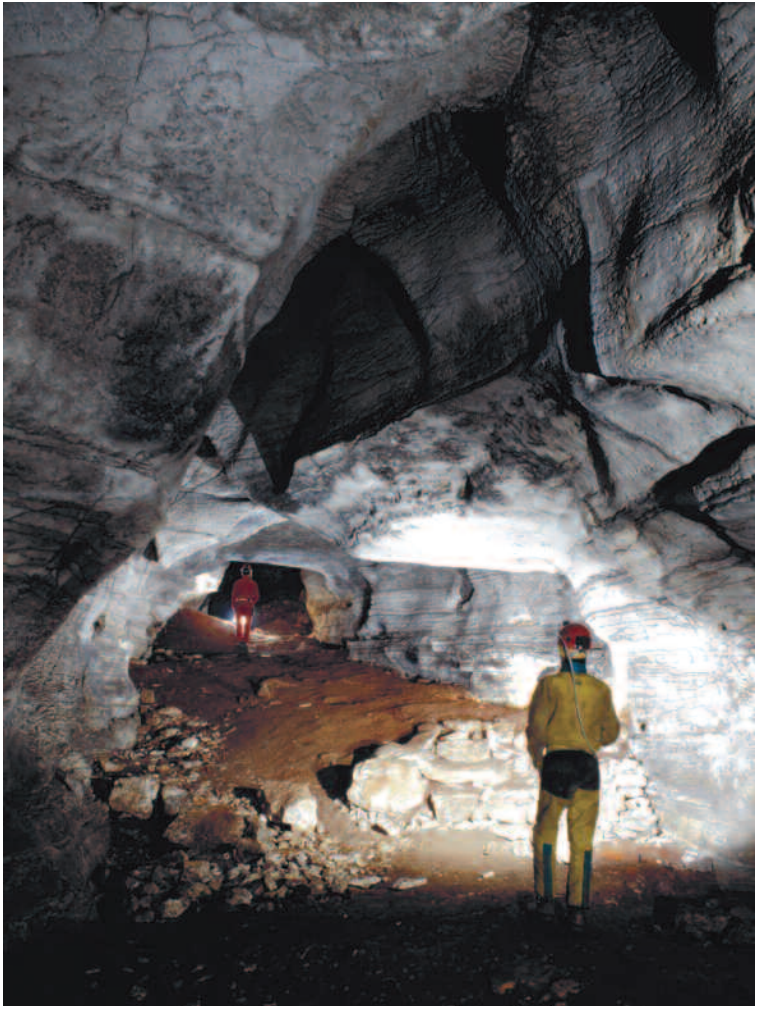




**FIG. 4 Sviluppo planimetrico delle più lunghe grotte carsiche pugliesi** - Grotte di Castellana (Ba) Pu8, Grotte di Cava Zaccaria Pu 1389-1390, Grotta dei Cervi di Porto Badisco (Le) Pu 902, Grotte di Pozzo Cucù (Ba) Pu 1200

1999). Da menzionare sono anche la Grava di Campolato (Pu 276, -303 m) nel Gargano (Fusilli, 2004), la Grave di Faraualla (Pu 31) e la Grave della Masseria Preveticelli (Pu 434) nell'Alta Murgia, e la Grotta Grassi (Pu 1603) di recente scoperta a Martina Franca (Luprano & Pascali, 2002), che con i suoi circa –140 m di profondità rappresenta la grotta più profonda della Puglia meridionale. Oltre a determinare l'impostazione di cavità a prevalente sviluppo verticale, le fratture fungono localmente da vie di contatto tra grotte interstrato originatesi a varie altezze: laddove lo sviluppo verticale diviene predominante, si crea un'unica grotta che presenta ampliamenti laterali in corrispondenza delle originarie cavità suborizzontali (fig. 3). L'approfondimento in regime vadoso di cavità originatesi in ambiente freatico determina la formazione di particolari morfologie ipogee (fig. 5).

Le grotte marine risultano estremamente diffuse nei tratti costieri caratterizzati da alte falesie come in gran parte del Gargano, lungo la scogliera di Polignano a Mare, e nel basso Salento (fig. 6). Il loro sviluppo, e le morfologie derivanti, sono in massima parte connesse all'azione erosionale operata dalle onde sulla falesia carbonatica. Ne derivano quindi grotte con morfologie classiche da erosione marina, con ampi portali e sviluppo generalmente lungo una superficie di strato (Onorato et alii, 1999). Estremamente frequente è il passaggio litologico tra calcari a caratteristiche diverse, che condiziona l'iniziale sviluppo della cavità. In questa categoria di grotte, non è da sottovalutare l'ampliamento degli ambienti ad opera dei processi di erosione meccanica e dei crolli; i depositi derivanti si ritrovano, più o meno disgregati, in situ, o sono smantellati dall'azione delle onde. Molte grotte marine si sono evolute anche mediante crolli connessi a fratture di rilascio tensionale, ad andamento parallelo alla costa: ciò ha determinato il distacco delle porzioni più esterne delle cavità, producendo grotte attualmente meno estese delle caverne originarie (tra i numerosi esempi, le Grotte Cipolliane, Pu 525; Sammarco & Parise, 2005).



La presenza, al fondo di grotte marine, di condotte carsiche evidenzia come molte cavità si siano impostate su originarie morfologie freatiche, successivamente ampliate dall'erosione marina. Di frequente, i sistemi di discontinuità perpendicolari alla costa e lungo i quali si concentra il deflusso superficiale e sotterraneo, hanno rappresentato le linee di debolezza nelle rocce carbonatiche dove l'acqua ha iniziato a sviluppare la sua azione di dissoluzione. Strettamente connesse alle grotte marine, di frequente osservabili anche al loro interno oltre che negli immediati dintorni, sono le numerose microforme del carsismo marino: marmitte, solchi di



**FIG. 5 Grotta di Santa Croce** - Bisceglie (Ba) - foto Domenico Lorusso



battente, alveoli e vasche di dimensione variabile (Sauro, 1994), a cui si aggiungono intensi fenomeni di biocarsismo.

L'erosione marina talora rielabora un carsismo più antico evidenziato da brecce di dissoluzione, attualmente inglobate in tasche di terra rossa, che derivano dal collasso di originarie morfologie doliniformi. Questa situazione, descritta con dovizia di particolari da Rudnicki (1990) per la Grotta della Rondinella (Pu 71) a Polignano a Mare, si riscontra in numerose altre grotte presenti lungo la costa pugliese.

Alcuni tra i più noti e significativi ambienti sotterranei della Puglia si sono formati per la combinazione di processi carsici e processi meccanici. Questi ultimi, a cui talvolta è stata attribuita una importanza secondaria nella morfogenesi ipogea, sono in realtà tra i principali fattori che controllano la morfologia delle grotte: la successione di fasi di crollo, che talora coinvolgono ingenti volumi dell'ammasso roccioso carbonatico, comporta infatti l'ampliamento delle originarie cavità, sia lateralmente, a spese delle pareti, che verso l'alto, con successivi crolli dalle volte, fino anche a raggiungere eventualmente la superficie, e creare così un collegamento diretto con l'esterno. Molte delle morfologie ipogee denominate gravi nelle Murge e sul Gargano, o vore e avisi nel Salento (Parise *et alii*, 2003), hanno avuto una siffatta origine.

L'ingente presenza di depositi clastici da crollo osservabile in numerose grotte della Puglia ci spinge a prestare maggiore attenzione al ruolo che l'erosione meccanica ha avuto nella formazione degli attuali ambienti ipogei. Tra i più noti e spettacolari esempi in tal senso si ricordano la Grave delle Grotte di Castellana (Pu 8), la Grave Santa Lucia (Pu 16) in agro di Monopoli (Comes et alii, 1992), la Grave di Monte Pelosello (Pu 578) a Martina Franca (Pascali, 1990), la Grave di S. Biagio (Pu 41) a Ostuni, la Grava di San Leonardo (Pu 280) a San Giovanni Rotondo. Connessi a crolli del diaframma roccioso sovrastante una cavità naturale sono anche le grotte per sprofondamento (doline da collasso o sinkholes; Delle Rose et alii, 2004), che di frequente si limitano a una voragine di forma circolare o ellittica, con scarso ulteriore sviluppo della cavità. La Grotta della Poesia Grande (Pu 127), presso Roca, sul litorale adriatico salentino, costituisce uno dei più significativi esempi in tal senso (Delle Rose & Parise, 2005) ■





**FIG. 6 Costa di levante del Capo di Leuca** - basso Salento, uno dei tratti costieri maggiormente interessati dalla presenza di grotte marine - Capo di Leuca (Le) - foto Mario Parise

**Claudio Cherubini** (1)

# Caratteristiche meccaniche degli ammassi rocciosi in relazione alla stabilità di cavità naturali

Con il termine roccia si intende in genere un materiale naturale avente elevate doti di resistenza.
In effetti se si considera un elemento di una qualsiasi roccia e si cerca di portarlo a rottura sottoponendolo a dei carichi in una determinata direzione (prova a compressione semplice), si nota che l'entità dei carichi necessari è in genere molto elevata, pur dipendendo ovviamente dalla natura della roccia stessa, dal suo peso volume, dai vuoti e dalle microfessure eventualmente presenti, etc.

Diverso è però il comportamento se si considera non più un elemento di roccia finito ma di limitate dimensioni (dell'ordine dei dm3 ), bensì l'ammasso roccioso nella sua estensione.

Esso raramente è continuo e/o omogeneo. Spesso si presenta interessato da discontinuità, o giunti che a volte si possono raggruppare in una o più famiglie. Tali giunti possono essere estesi o limitati, fitti o radi, tali da lasciare i lembi di roccia a contatto o meno, riempiti in tutto o in parte da terreni sciolti oppure no, interessati o meno da presenza o circolazione d'acqua in condizioni di saturazione totale o parziale, di flusso stazionario o moto vario.

Inoltre nel caso specifico degli ammassi carbonatici si possono frequentemente presentare macrovuoti dovuti al fenomeno della dissoluzione carsica. Tali vuoti a loro volta possono risultare o meno riempiti di terra rossa e/o terra e detriti.

Tutti questi "accidenti", ovviamente, fanno sì che la resistenza dell'ammasso possa essere anche considerevolmente minore della resistenza del singolo elemento che, invece, risulta spesso ad un esame superficiale sostanzialmente integro e praticamente omogeneo.

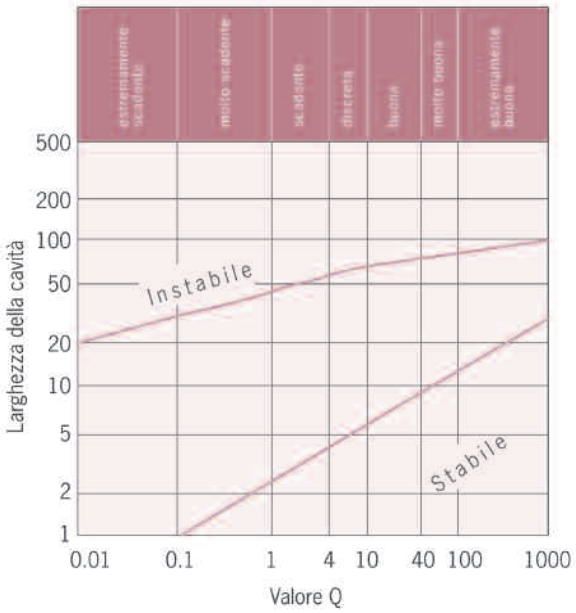
Caratterizzare meccanicamente quindi un ammasso di roccia analizzando uno o più campioni sottoponendoli alle più svariate prove di laboratorio ha un significato molto limitato e relativo. Di conseguenza è nata l'esigenza in campo ingegneristico di considerare l' ammasso roccioso così com'è attraverso l'uso dei cosiddetti "Sistemi di classificazione" (RMR, Q, GSI, , n etc.) in grado di offrire una caratterizzazione meccanica in grado di rispondere alle esigenze a volta a volta richieste (Singh & Goel, 1999).

Questi sistemi tengono conto, nella classificazione, di fattori spesso comuni



(1) **Dipartimento di Ingegneria civile e ambientale** - Politecnico di Bari




fra loro ma a volte anche diversi, che a loro volta possono essere oggetto di una valutazione qualitativa e/o quantitativa, a volte con sfumature diverse a seconda del caso.

Qui di seguito si riassumono i fattori più importanti che dalla letteratura si ritiene influenzino significativamente il comportamento meccanico dell'ammasso e cioè:

- La resistenza a compressione semplice della roccia intatta.

- L'RQD.

- La frequenza dei giunti, il numero di famiglie degli stessi e la loro orientazione in merito al problema considerato.

- La rugosità degli stessi.

- La resistenza della roccia sulle facce dei giunti.

- La distanza fra le facce di uno stesso giunto ed eventualmente il materiale di riempimento dello stesso.

- La presenza o meno di acqua.

E così via. Ognuna di queste caratteristiche riscontrabili in un ammasso non è di facile valutazione, richiedendo a volte strumentazioni adeguate, a volte significative esperienze sul campo, a volte tutte e due.

Si pensi ad esempio a tutti gli aspetti riguardanti i giunti i quali ultimi, specie se molto frequenti, influenzano notevolmente le caratteristiche di deformabilità e di resistenza dell'ammasso.

Un'attenta analisi delle caratteristiche degli stessi richiede come detto molta esperienza; il risultato ottenibile risulta comunque sempre affetto da livelli di incertezza non trascurabili.

Malgrado ciò, la caratterizzazione di un ammasso roccioso, affetto da "difet-





**FIG. 1 Abaco per determinare i valori di GSI** - ove sono indicati dei campi propri degli ammassi carbonatici
**FIG. 2 Relazione larghezza delle cavità -** valore di Q, indicante la stabilità o meno della stessa

ti" strutturali significativi, non trova procedure migliori dei sistemi di classificazione precedentemente tratteggiati, seppur non esplicitati in dettaglio. L'utilizzo di codici di calcolo pur sofisticati, utilizzati in alcuni casi per analisi apparentemente più veritiere trovano però nella qualità dei dati di ingresso dei limiti sostanziali. In ogni tipo di analisi di questo tipo la qualità dei modelli di calcolo deve essere commisurata alla qualità ed alla quantità dei dati di ingresso.

In seguito alla rilevazione dei dati richiesti da ciascun sistema di classificazione, si perviene, sulla base di opportune tabelle, ad attribuire un punteggio complessivo all'ammasso, correlato quest'ultimo ai suoi caratteri di resistenza o deformabilità, oppure a grandezze caratteristiche per il problema in esame quali ad esempio, nel caso di gallerie, la dimensione massima dell'apertura in grado di essere tollerata senza sostegno alcuno evitando fenomeni di instabilità.

Un'analisi del genere applicata alle rocce interessanti le grotte rilevate avrebbe ovviamente richiesto tempi molto lunghi e la presenza di rilevatori esperti nel ramo.

Dai dati riportati sulle schede di ogni singola cavità è comunque possibile svolgere una valutazione qualitativa pur di larga massima su caratteristiche macroscopiche dell'ammasso e quindi sulla stabilità, ovviamente in arelazione alle dimensioni caratteristiche della cavità stessa.

Ciò al fine di segnalare quelle situazioni in cui, in un eventuale seconda fase di studio, si debbano approfondire i rilievi da un punto di vista geostrutturale.

Le analisi di stabilità possibili coinvolgono tutte l'indice Q di Barton. In mancanza di dati, esso può essere valutato da RMR con le seguenti relazioni.

Le relazioni fra RMR e Q sono le seguenti:

**RMR** = 15 log Q + 50 (BARTON)
**RMR** = 9 ln Q + 44 (BIENIAWSKI, valore medio)
**RMR** = 9 ln Q + 62 (BIENIAWSKI, valore superiore)
**RMR** = 9 ln Q+ 26 (BIENIAWSKI, valore inferiore)

Altrimenti ci si può riferire all'indice GSI che è a sua volta correlato con RMR e Q' tramite le ulteriori relazioni

**GSI** = RMR – 5 per GSI ≥ 8 o RMR ≥ 23
**SSI** = 9 ln Q' + 44 per GSI < 18

Dove Q' è un indice di Barton modificato, mancante della parte che riguarda lo stato tensionale, mentre considera l'effetto della frequenza e del numero di famiglie di giunti e della loro rugosità e alterazione.

Si può anche passare attraverso l'esame della fig. 1 per valutare dei valori di massima di GSI, per ammassi carbonatici, che possano consentire di passare ai valori di RMR e quindi di Q.

Ovviamente ciò può essere fatto se RMR non è particolarmente basso, cosa invero molto improbabile nel caso di caverne naturali in calcare che, ovviamente, necessitano di una qualità dell'ammasso sufficiente almeno alla loro stabilità del momento. Questi passaggi ovviamente vanno svolti con molta prudenza essendo i vari metodi di classificazione non perfettamente congruenti fra loro.

In particolare il metodo GSI (Marinos *et alii*, 2005) è un metodo la cui applicazione appare in prima istanza piuttosto semplice, mentre di fatto richiede una notevole sensibilità ed esperienza.

In compenso è possibile attraverso, la conoscenza di GSI, determinare i valori del Modulo di deformabilità dell'ammasso nonché dei parametri di resistenza relativi ad un inviluppo di rottura secondo Hoek & Brown (1997) che



**Relazione larghezza delle cavità** - valore di Q indicante la stabilità o meno

assume una forma ben diversa da quella semplificata alla Mohr-Coulomb, che si è rivelata non rispondente alla realtà.

Tornando ora alla possibilità di valutare la stabilità delle cavità in roccia si può affermare che, conoscendo Q, si può ottenere l'ampiezza critica della caverna, denominata Sc della seguente relazione (Hutchinson *et alii*, 2002):

**Sc** = 3.3 Q 0.43

che va confrontata con la quantità

$$Cs = S\sqrt{\frac{2.7}{T\left(1+\frac{S}{L}\right)\left(1-0{,}4\cos\vartheta\right)}}$$

dove S = ampiezza delle cavità.)
**L** = lunghezza della stessa
**T** = spessore del ricoprimento
**O** = inclinazione degli strati

Ove Cs risultasse più grande di Sc si determinerebbe una situazione di instabilità. Tale relazione come abbiamo visto richiede la conoscenza di Q per ogni cavità cosa che, almeno per il momento, è dato conoscere solo indirettamente.

Altrimenti si ritiene di poter utilizzare un diverso approccio per la valutazione dell'instabilità di cavità naturali, riprendendo alcune proposte e considerazioni di Waltham & Fookes (2003).

Nella fattispecie gli autori evidenziano che molte grotte naturali in calcare sono stabili rispetto a cavità artificiali.

Ciò è giustificato dalla presenza di archi di roccia in compressione che si sono naturalmente formati nel tempo. I maggiori pericoli, anche per eventuali manufatti che si potrebbero realizzare in superficie, si determinano quando si hanno grandi grotte a bassa profondità.

In generale gli autori affermano che la stabilità può essere assicurata quando in una grotta lo spessore di roccia dal tetto alla superficie è uguale alla sua larghezza, o maggiore. Ciò escludendo la presenza al tetto di roccia estremamente fessurata nel qual caso la stabilità non è assicurata.

A livello sempre semiquantitativo viene proposta la fig. 2 tratta dal lavoro di Waltham & Fookes che mette in relazione la larghezza delle caverne ed il valore di Q con campi di stabilità o instabilità. Tale abaco è piuttosto conservativo e può essere utilizzato in prima analisi attribuendo un valore Q = 2-3 ad ammassi discretamente fratturati, mentre valori di 10 – 15 ad ammassi di qualità decisamente migliore.

È auspicabile che ulteriori approfondimenti di indagine almeno sulle grotte di maggiore importanza e/o che risultino peculiari a livello di rischio possano condurre a poter effettuare delle valutazioni più precise sulla base di una conoscenza più dettagliata dei dati di caratterizzazione geomeccanica ■

**Nicola Walsh** (1)

# Hazard carsico in aree urbane e periurbane della Puglia

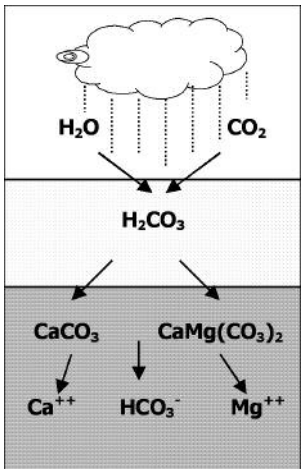
Il carsismo, spettacolare nelle sue forme epigee ed ipogee, pone grossi problemi di hazard in tutte le aree in cui l'uomo interagisce profondamente con il territorio. In Puglia, il Gargano, le Murge ed il Salento sono fortemente interessati dal fenomeno carsico per l'affioramento di rocce carsogene carbonatiche: calcari, calcari dolomitici, dolomie e calcareniti.

Limitati affioramenti di rocce carsogene gessose si rinvengono nei dintorni dell'abitato di Lesina, in provincia di Foggia. Ben nota è la reazione chimica reversibile che regola il fenomeno carsico (fig. 1): le acque di precipitazione meteorica ($H_2O$) reagiscono con l'anidride carbonica atmosferica ($CO_2$) formando acido carbonico ($H_2CO_3$). Questo, veicolato nel sottosuolo dalle acque di infiltrazione e di percolazione, reagisce con la roccia carbonatica (calcari, calcari dolomitici e dolomie) portandola in soluzione ed originando, così, le forme carsiche in negativo (fig. 2). In condizioni chimico-fisiche particolari, i carbonati possono precipitare generando forme carsiche in positivo di accrescimento.

Perché la reazione chimica possa avvenire, oltre alla presenza di acqua, è necessario che la roccia sia porosa e/o interessata da soluzioni di continuità, quali superfici di frattura e di stratificazione. In relazione a ciò, le rocce calcaree, calcareo-dolomitiche e dolomitiche, mesozoiche ed eocenico-oligoceniche del Gargano, delle Murge e del Salento, pur presentando valori di porosità primaria molto bassi e pori con assai scarsa interconnettività, di contro sono molto fratturate. I terreni delle coperture, calcareniti, sabbie e limi-argillosi, sono, invece, molto porosi con pori interconnessi e sono interessati, a luoghi, da fratture e da piani di stratificazione appena accennati. Nei terreni di copertura, il movimento delle acque di infiltrazione e di scorrimento della falda superficiale è quindi condizionato dalla porosità e, solo localmente, dalle fratture, mentre nei terreni del substrato carbonatico, il deflusso delle acque di infiltrazione e di quelle della falda carsica profonda è controllato dai sistemi di fratturazione. Perché il fenomeno carsico possa esplicare efficacemente la sua azione, è necessario che le acque di infiltrazione e di scorrimento profondo contengano anidride carbonica o siano, comunque, acidule per cause antropiche ed abbiano la possibilità di esercitare l'azione dissolvente su superfici ampie e articolate. Per i terreni calcarenitici di copertura, a porosità interconnessa, l'ag-



(1) **Dipartimento Geologia e Geofisica** - Università degli Studi di Bari






gressione carsica è più efficace, a parità di porosità totale, al diminuire del raggio medio dei pori, mentre per gli ammassi carbonatici fratturati aumenta al crescere della frequenza e della persistenza delle fratture. A tali caratteri primari, porosità, ed acquisiti, fratturazione, si sovrappone la storia geologica, ovvero quel complesso di eventi naturali che nel tempo ha portato le formazioni rocciose alla attuale configurazione spaziale ed ai mutui rapporti di posizione.

Schematicamente si possono individuare:

- Aree con forme carsiche superficiali evidenti e ben definite: si tratta di aree rimaste emerse a partire dalla fine del Cretaceo. Le forme carsiche sono ben sviluppate anche in profondità. Si riconoscono più livelli stadiali del carsismo, in relazione ai sollevamenti della Piattaforma apula ed ai movimenti di oscillazione eustatica del livello del mare.

- Aree con forme carsiche superficiali poco evidenti o modificate: corrispondono a superfici di abrasione marina di età quaternaria. L'abrasione marina ha praticamente cancellato le forme superficiali del carsismo che, tuttavia, rimane ben presente ed esteso in profondità nelle sue varie forme.

- Aree con forme carsiche superficiali sepolte e colmate dalla sedimentazione di depositi eluvio-colluviali continentali: si tratta di aree in cui le terre rosse di copertura ostacolano o impediscono l'infiltrazione delle acque nel sottosuolo rallentando i processi di dissoluzione carsica.

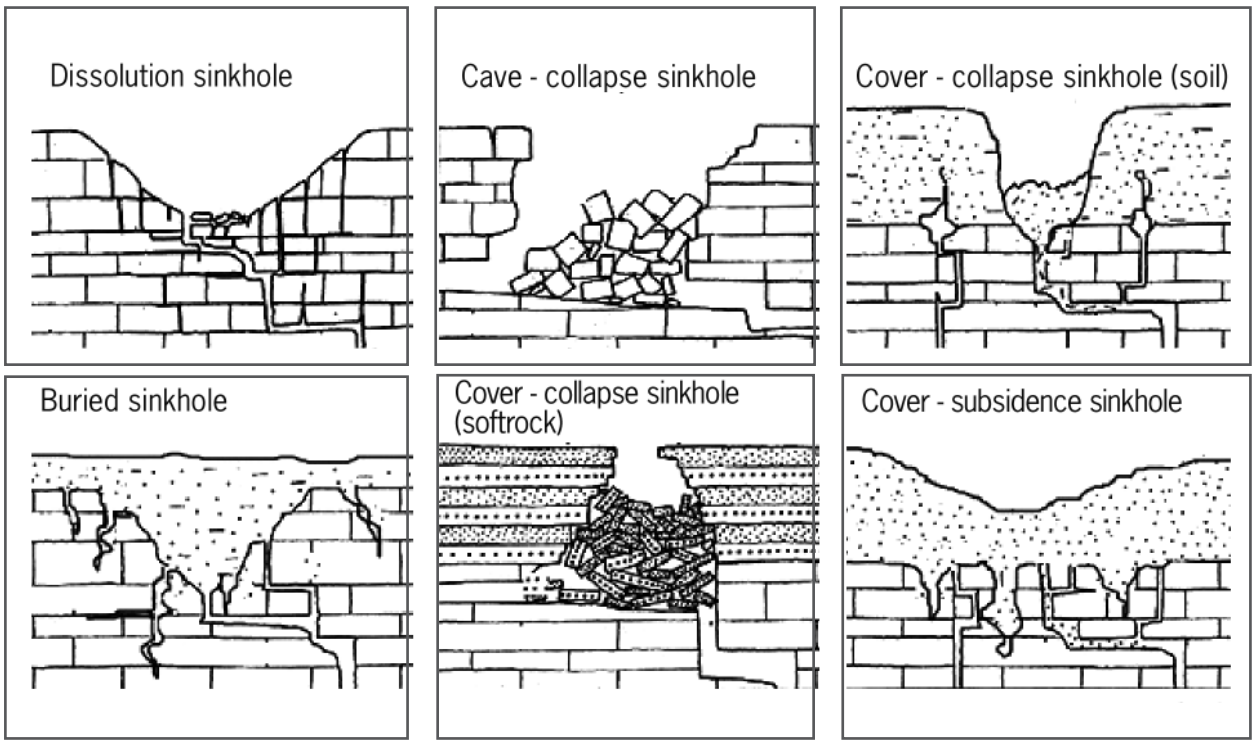
- Aree con forme carsiche rielaborate dall'abrasione marina e ricoperte da sedimenti clastici e bioclastici: corrispondono alle piattaforme di abrasione marina del substrato mesozoico su cui si rinvengono coperture più o meno sottili di calcareniti, sabbie e limi (Salento e Murge basse).

Per quel che riguarda l'hazard carsico, le situazioni più critiche si rinvengono in quelle aree in cui le manifestazione carsi-





**FIG. 1 Schema semplificato delle reazioni chimiche del carsismo** - da Tihansky 1999, modif.
**FIG. 2 Condotti e cavità di interstrato** - Grotta del Pilastro, Pulo di Molfetta - Molfetta (Ba)




che epigee sono state rimodellate dall'abrasione marina o mascherate dalla presenza dei depositi di copertura sabbioso-calcarenitici e di terre rosse.

Queste aree sono sensibili alla sinkhole activity, ed, in particolare, al verificarsi di fenomeni di collasso delle coperture. Dal punto di vista genetico e/o morfologico le principali forme della sinkhole activity possono riferirsi a:

Sinkhole sepolte (Buried sinkhole);

Sinkhole per soffusione (Suffosion sinkhole):

**a)** per subsidenza graduale e adeguamento progressivo delle coperture sedimentarie clastiche alle sottostanti cavità carsiche (Cover-subsidence sinkhole);

**b)** per crollo repentino delle coperture sedimentarie clastiche (Cover-collapse sinkhole).

Sinkhole da dissoluzione del bedrock calcareo (Dissolution sinkhole);

Sinkhole da collasso per crollo più o meno repentino della volta di una cavità carsica (Cave collapse sinkhole);

In fig.3 vengono rappresentate schematicamente le principali forme di sinkhole. La Buried sinkhole è una forma di sinkhole sepolta, individuatasi nel bedrock carbonatico e, successivamente, colmata da terreni eluviali e colluviali che ne hanno obliterato l'aspetto originario, occultando in superficie qualsiasi indizio morfologico. In queste aree, la porzione più superficiale dell'ammasso carbonatico è interessato da una fitta rete di fratture rese beanti dall'azione di dissoluzione delle acque di infiltrazione e di percolazione. I giunti di fratturazione ed i cunicoli intrastratali, lungo le superfici di stratificazione, fungono da condotti per il trasporto verso il basso dei detriti, presenti in superficie, e degli stessi prodotti residuali del carsismo. Possono verificarsi collassi superficiali repentini, intervallati da lunghi periodi di quiescienza, durante i quali la superficie del terreno può essere rimodellata dai



**FIG. 3 Tipologie di sinkhole** - da Waltham & Fookes 2003, modif.

processi superficiali di erosione e di sedimentazione.

Il meccanismo della soffusione consiste nel trasporto verso il basso in sottostanti cavità carsiche di detriti derivanti dall'erosione e/o dalla dissoluzione dei depositi di copertura. Laddove il sedimento viene dilavato e trasportato in basso, si formano dei vuoti a forma prevalente cilindrica o emisferica.

Le cavità si allargano progressivamente migrando verso l'alto, per effetto di fenomeni di crollo localizzato lungo le pareti, sino al collasso delle volte. Si distinguono cover-collapse sinkhole, con crolli repentini che possono essere altamente pericolosi, e cover-subsidence sinkhole, con movimenti di adeguamento delle coperture al substrato che, con gradualità, evolvono nel tempo.

Le sinkhole per dissoluzione sono depressioni subcircolari o imbutiformi con linee di drenaggio convergenti verso il centro ove le acque passano nella rete di drenaggio sotterranea. Tali forme di instabilità del suolo si originano in lunghi periodi di tempo, alla scala dei tempi geologici.

Il crollo repentino e brusco della volta di cavità carsiche superficiali, per progressivo assottigliamento, dà origine a forme note come cave-collapse sinkhole. Composizione minero-petrografica, tessitura e struttura, proprietà fisiche e meccaniche dei terreni del substrato carbonatico e della copertura, assetto litostratigrafico sono i fattori che influenzano le differenti tipologie di sinkhole descritte.

Esempi di sinkhole activity sono ben documentate per diverse aree delle Murge e del Salento, ove si rinvengono forme determinate dal collasso delle volte di cavità carsiche. Un aspetto particolare di sinkhole activity è legato all'attività antropica ed interessa le coperture clastiche quaternarie ed, in particolare, quelle calcarenitiche. Nelle aree di affioramento di queste coperture, l'uomo, per la facile escavabilità di questi terreni, ha realizzato ipogei quale luogo di riparo, di lavoro, di deposito e di culto.

Nel tempo, le acque di infiltrazione meteorica hanno progressivamente minato la stabilità degli ipogei, creando vie preferenziali di scorrimento nel sottosuolo ed innescando fenomeni di piping.

Progressivamente, si sono, così, verificati crolli delle volte con la conseguente distruzione di ipogei di importanza storico-artistica. Diversi sono i metodi ed i mezzi per evidenziare l'esistenza di forme legate alla sinkhole activity e per valutare la suscettività di un'area ad un tale rischio. Innanzi tutto, un accurato studio geologico e geomorfologico che individui ed interpreti, in modo adeguato, le evidenze in superficie di tale attività, in particolare, per le aree costiere e per quelle in cui i terreni del substrato calcareo carsificato giacciono sotto coperture clastiche incoerenti o debolmente cementate.

A questa indagine preliminare cognitiva, segue l'utilizzo di prospezioni dirette geognostiche e indirette geofisiche in grado di fornire una descrizione del sottosuolo quanto più aderente alla realtà dei siti.

La sinkhole activity ha, comunque, un forte impatto nel management delle aree urbane ed extraurbane, nelle quali la rapida espansione urbana ed industriale ha portato alla luce con sempre maggiore frequenza episodi di questa attività. A ciò va aggiunto che, in queste aree, non sempre vi è una corretta gestione delle risorse idriche sotterranee con prelievi indiscriminati di acqua di falda. Nelle aree costiere, infatti, la superficie della falda freatica è a breve distanza dalla superficie topografica e l'attività di prelievo di acqua può condurre ad una accelerazione dei fenomeni legati alla sinkhole activity ■



# Grotte e carsismo in Puglia





**Stillicidio, Grotta Zaccaria** - Ostuni (Br) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso





**Concrezioni calcitiche, Ramo della Fonte, Grotte di Castellana** - Castellana Grotte (Ba) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso





**Valle dell'Inferno** - San Giovanni Rotondo (Fg) - foto Carlo Fusilli
**Grotta di Pian della Macina** - Sannicandro Garganico (Fg) - foto Carlo Fusilli





**Pozzo interno, Grotta di Coppa Grande** - Vieste (Fg) - foto Paolo Ciavarella





**Grottone di Manaccora** - Peschici (Fg) - foto Carlo Fusilli







**Il Lago, Grotta di Scaloria** - Manfredonia (Fg) - foto Carlo Fusilli
**Grotta di Occhiopinto** - Sannicandro Garganico (Fg) - foto Paolo Giuliani





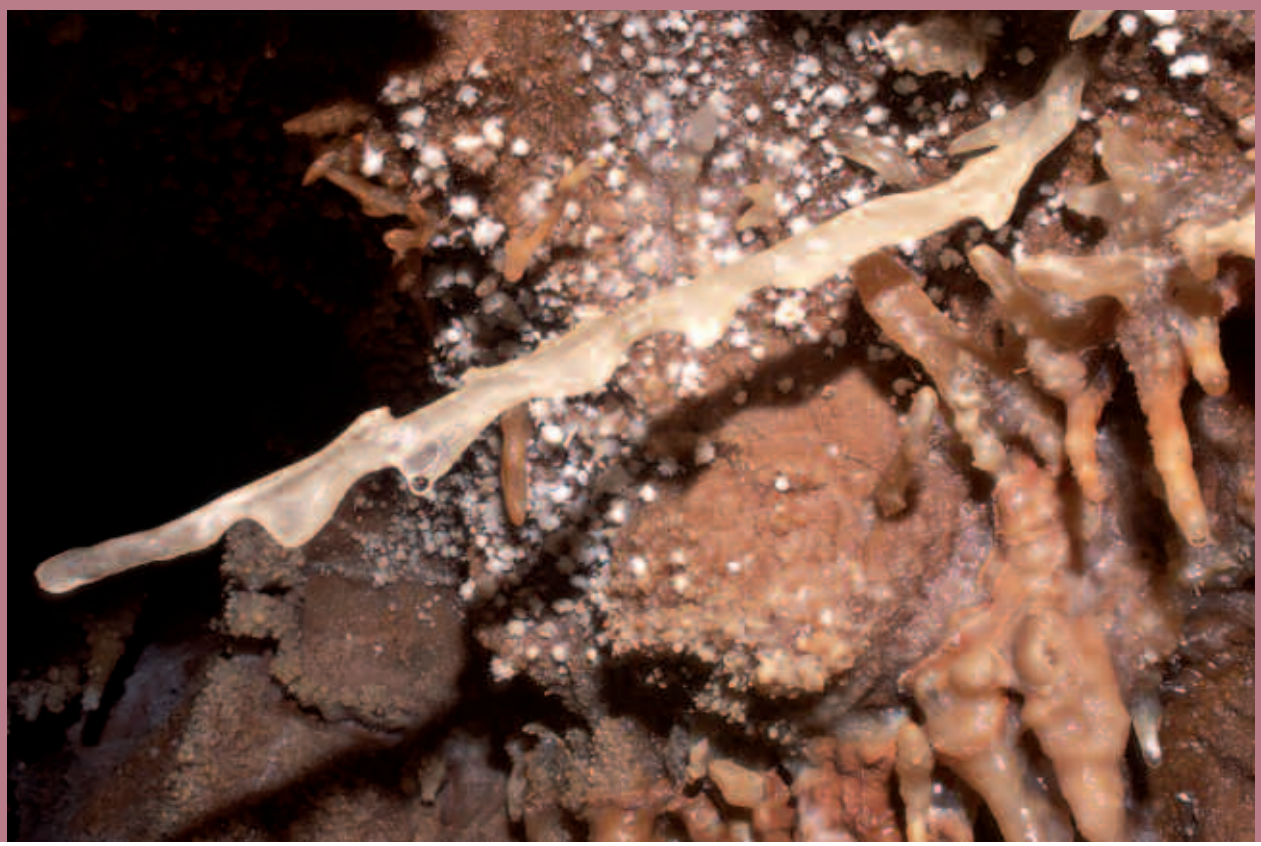
**Voragine il Cavone** - Spinazzola (Ba) - foto Giovanni Ragone





**Grotta di Santa Croce** - Bisceglie (Ba) - foto Domenico Lorusso







**Rocca del Garagnone** - Spinazzola (Ba) - foto Domenico Lorusso
**Concrezione eccentrica, Grotta della Ferrata** - Ruvo di Puglia (Ba) - foto Domenico Lorusso







**Grotta Grassi** - Martina Franca (Ta) - foto Francesco Lo Mastro, Michele Marraffa
**Grotta di Nove Casedde** - Martina Franca (Ta) - Francesco Lo Mastro, Michele Marraffa









**Manovre di soccorso in grotta** - foto Giovanni Ragone
**Esercitazione di soccorso in elicottero** - foto Francesco Lo Mastro





**Foiba Anelli** - Gravina in Puglia (Ba) - foto Giuseppe Savino





**Il ramo della Fonte, Grotte di Castellana** – Castellana Grotte (Ba) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso

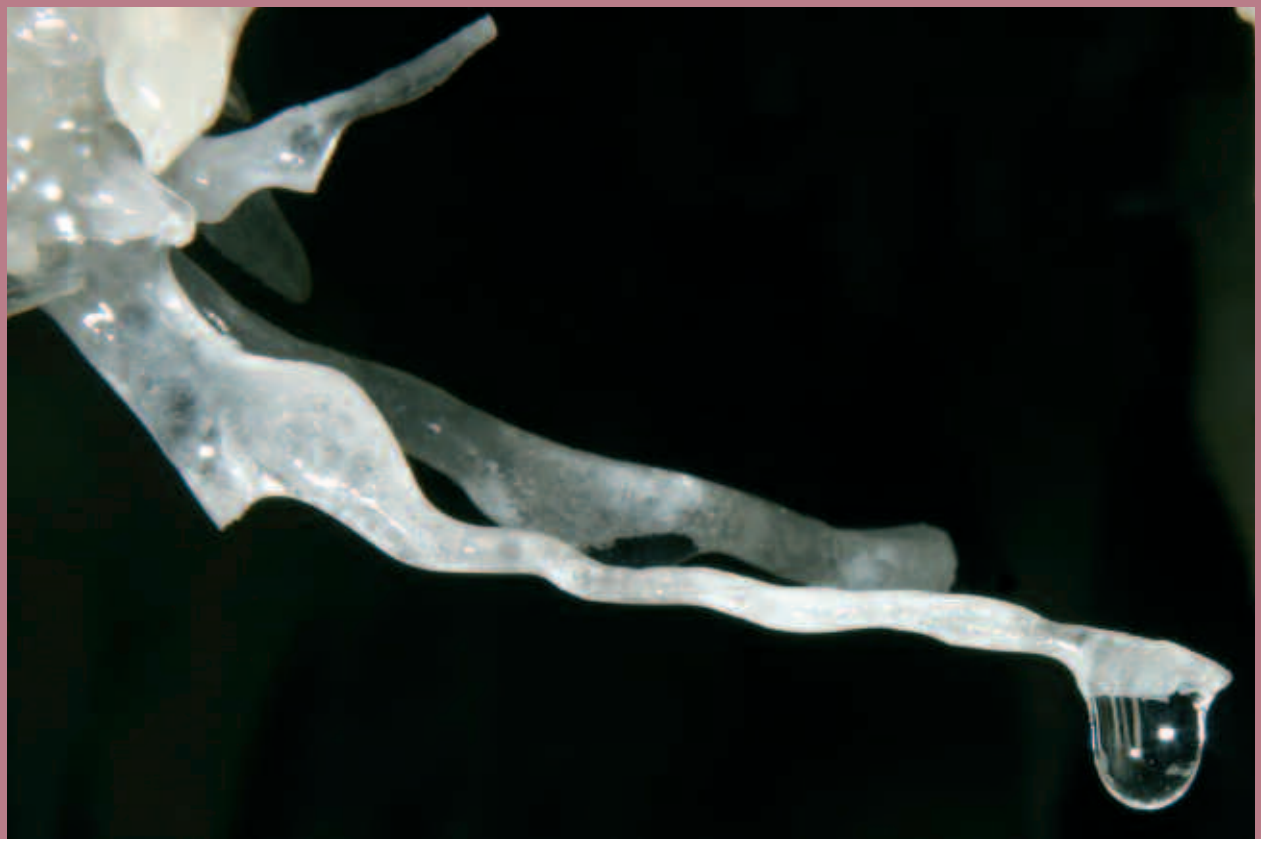






**Grotta del Cuoco** - Martina Franca (Ta) - foto Francesco Lo Mastro, Michele Marraffa
**Grotta del Cuoco** - Martina Franca (Ta) - foto Francesco Lo Mastro, Michele Marraffa







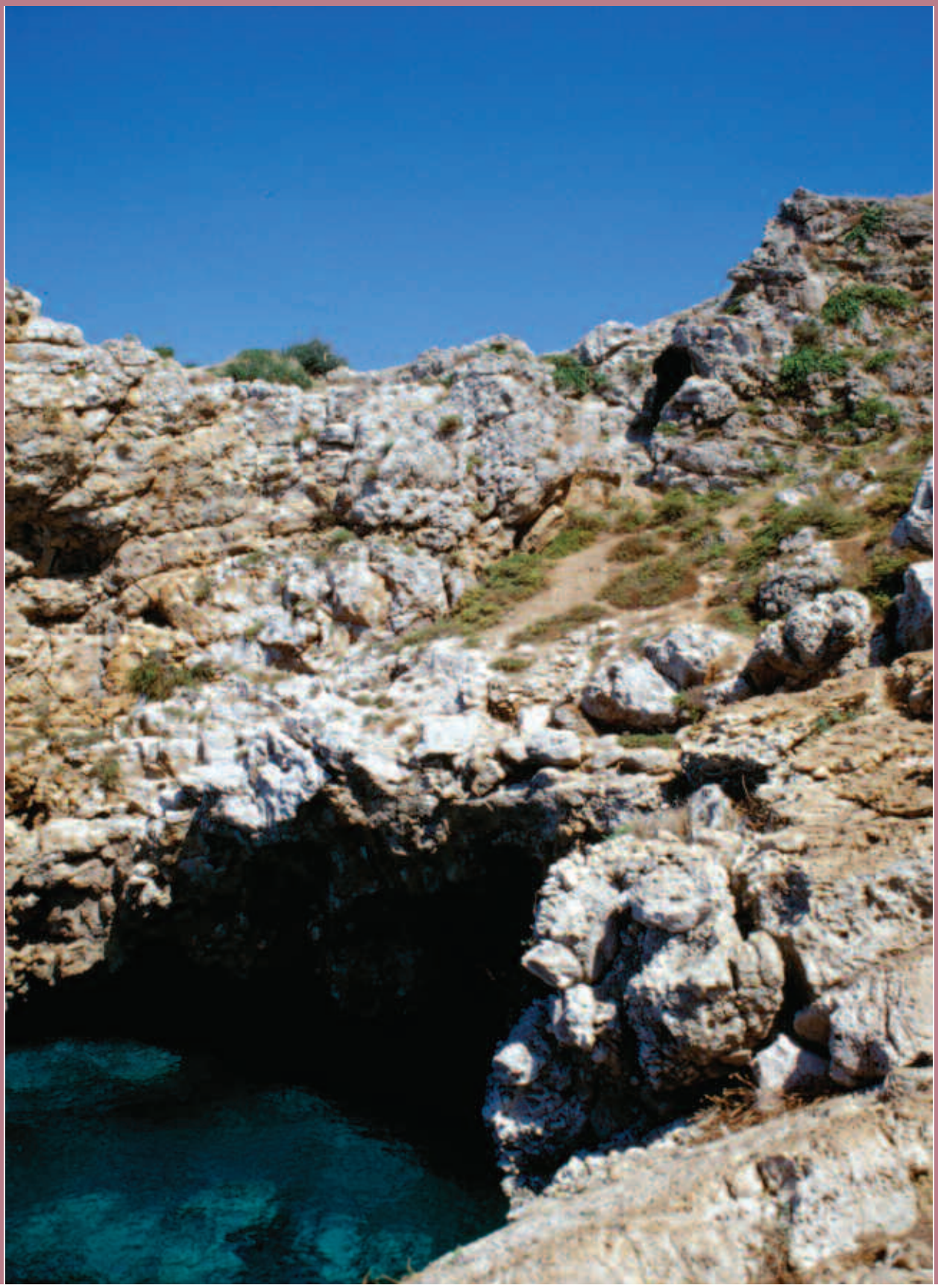


**Galleria concrezionata**, **Grotta Zaccaria, Ramo superiore** - Ostuni (Br) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso
**Concrezione eccentrica, Grotta Zaccaria** - Ostuni (Br) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso





**Canalone di Porto Badisco** - Otranto (Le) - foto Salvatore Inguscio





**Cavità centrale Baia di Uluzzo** - Nardò (Le) - foto Domenico Lorusso







**Cava di Bauxite** - Otranto (Le) - foto Domenico Lorusso
**Grotta piccola del Ciolo** - Gagliano del Capo (Le) - foto Domenico Lorusso





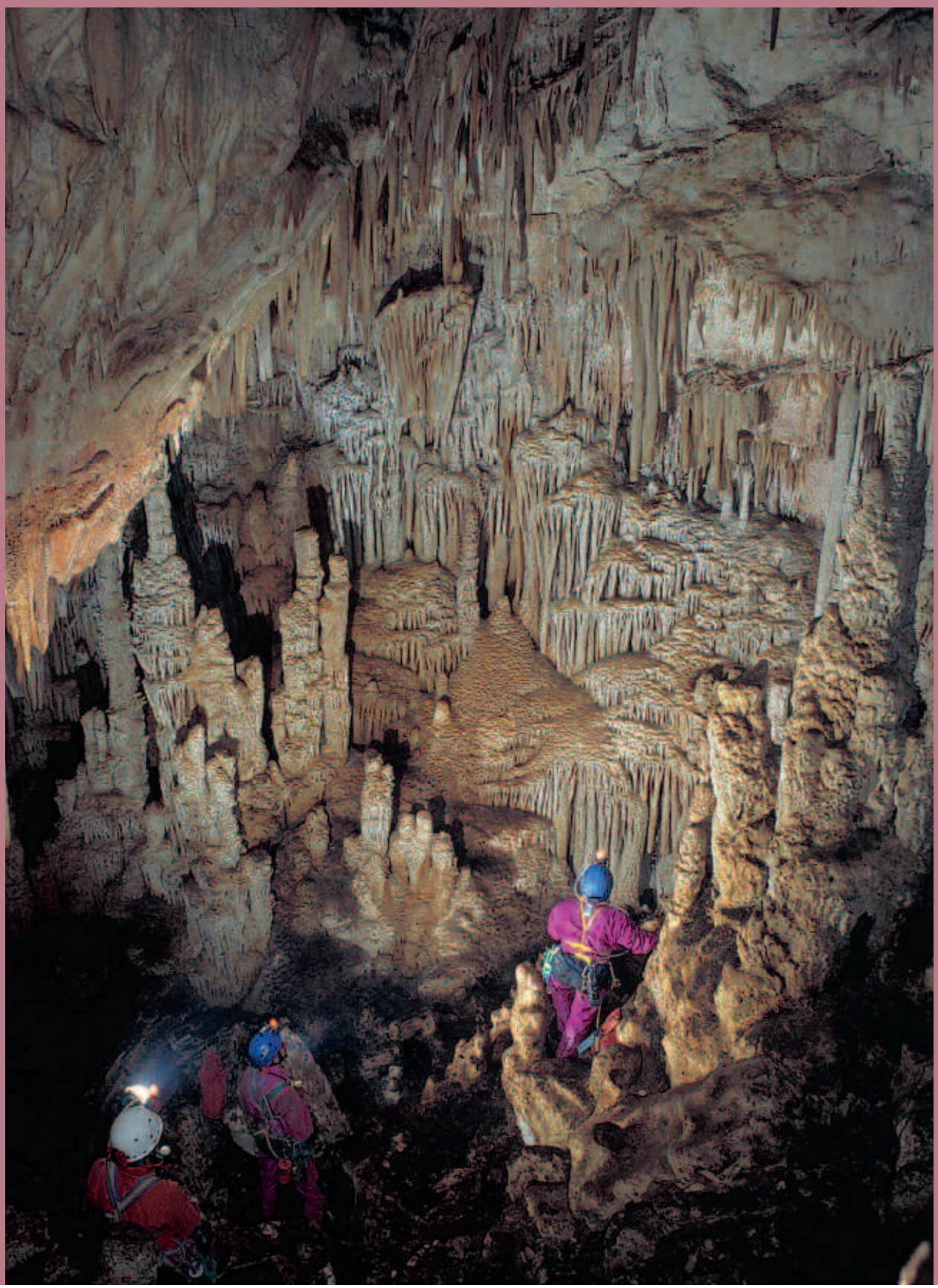
**Valle Vuturo -** vista dall'interno della Grotta Rovisco - San Marco in Lamis (Fg) - foto archivio Gruppo Speleologico Dauno





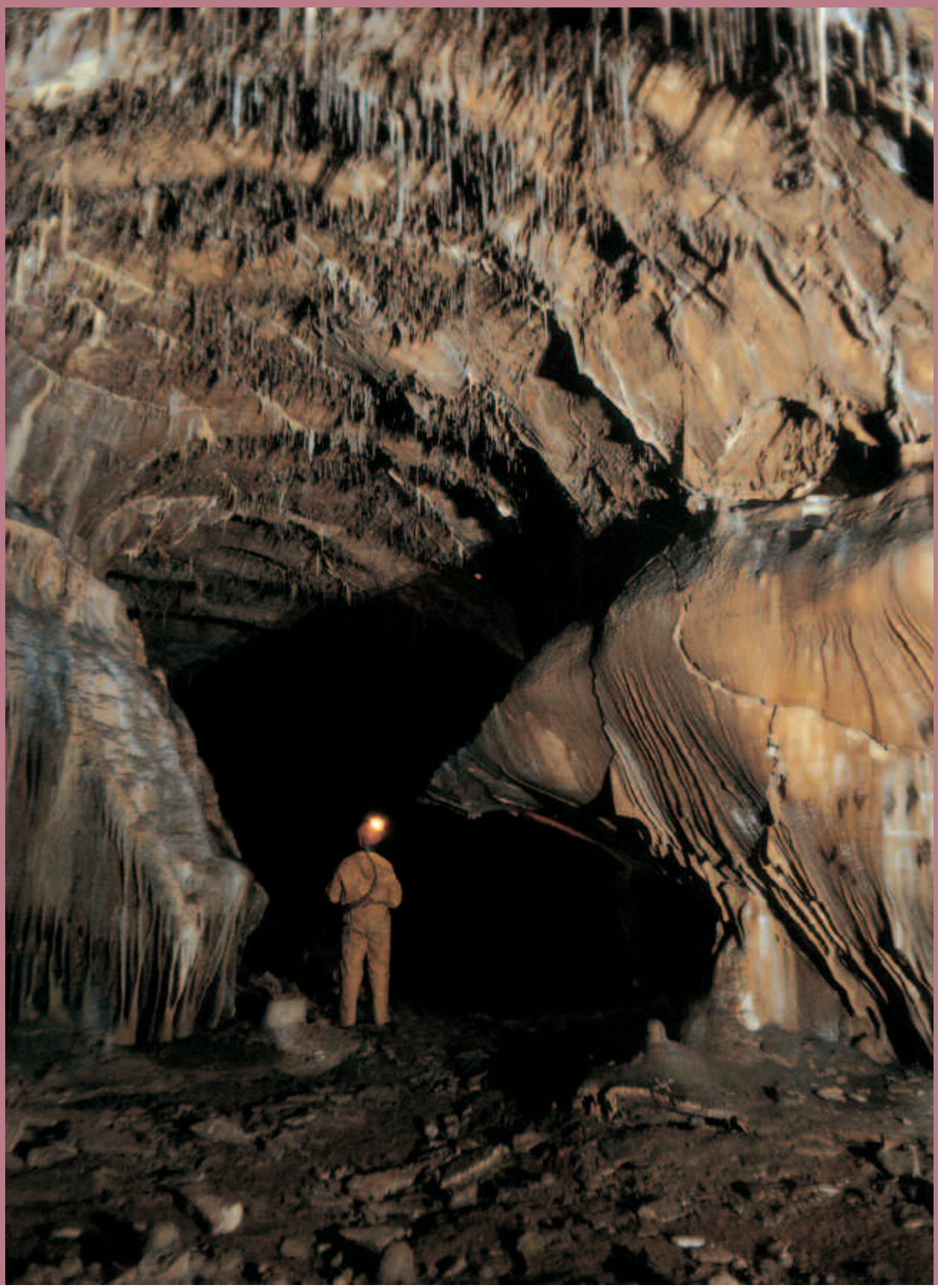


**Grava di Pecoriello** - Vieste (Fg) - foto Carlo Fusilli





**Grotta di Pian della Macina** - Sannicandro Garganico (Fg) - foto Giulio Puzzolante



**Grotta dei Pilastri** - Rignano Garganico (Fg) - foto Carlo Fusilli







**Canyon in località Pulsano** - Monte Sant'Angelo (Fg) - foto Paolo Giuliani
**Grotta di Cicco** - Vico Garganico (Fg) - foto Carlo Fusilli





**Condotta sotterranea, Acquedotto di Sant'Angelo** - Gravina in Puglia - foto Giovanni Ragone







**Canale della fogna bianca** - Gravina in Puglia - foto Giovanni Ragone
**Cave sotterranee, Grotta dei Tufi** - Altamura (Ba)





**Gravina di Laterza** - Laterza (Ta) - foto Antonio Sigismondi





**Grotta Bianca, Grotte di Castellana** - Castellana Grotte (Ba) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso





**Ramo sotto gli ascensori, Grotte di Castellana -** Castellana Grotte (Ba) - foto Vincenzo Pascali





**Ramo Superiore, Grotta Zaccaria** - Ostuni (Br) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso











**Donata Venturo** (1)

# La frequentazione delle cavità naturali da parte dell'uomo preistorico: testimonianze archeologiche e artistiche

Un ruolo fondamentale nel popolamento antico della Puglia hanno svolto le numerose grotte di origine carsica concentrate in tre aree ben distinte: l'area garganica, l'area murgiana e l'area salentina. Le cavità naturali hanno rappresentato soprattutto per l'uomo preistorico l'unica possibilità di riparo e di sopravvivenza contro le intemperie e gli attacchi di predatori.

Usate sia come rifugio temporaneo che come luogo di abitazione hanno conservato veri e propri archivi formati dall'accumulo degli strati di terreno prodotti da uomini che vissero all'interno la loro storia quotidiana. Le eccezionali stratigrafie ritrovate in molte grotte pugliesi e le ricche serie di materiali archeologici raccolti, già a partire dalla seconda metà del secolo scorso, consentono di poter affermare, senza ombra di dubbio, che la regione pugliese costituisce oggi il territorio chiave per la ricostruzione delle tappe fondamentali della preistoria in tutto il Paese.

## Il rapporto uomo-grotta

La maggior parte dei dati che si possiedono sulle più remote vicende umane provengono dalle grotte, vere e proprie miniere di dati storici e naturalistici. Il numero di dati che è possibile desumere dalla lettura di uno scavo archeologico in grotta è davvero impressionante, nonostante il fatto che nelle grotte, anche in epoche successive, vi sia stata una frequentazione continua, in alcune di esse fino ai giorni nostri. Lo studio dei depositi antropici può infatti consentire la ricostruzione dell'ambiente anche attraverso il contributo significativo delle discipline afferenti alle Scienze della Terra (geomorfologia, geologia del Quaternario, sedimentologia, pedologia). Poter conoscere il clima in cui è avvenuta la formazione del deposito, i mutamenti avvenuti nel territorio, come la formazione di un lago, il cambiamento del corso di un fiume, la presenza di una determinata flora e fauna, rappresenta un'occasione unica per ricostruire le tappe della vita dell'uomo preistorico.

## La grotta abitazione

La prima forma di abitazione dell'uomo preistorico è la grotta. Benché il luogo si presentasse a lui ignoto e avvolto nel mistero, l'uomo lo sceglieva perché poteva consentire non solo un riparo sicuro ma soprattutto il controllo di quello che avveniva intorno a lui; era infatti solo dall'esterno che altri gruppi umani o animali potevano raggiungerlo e procurargli difficoltà.

In particolare nel Paleolitico le grotte o



(1) Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia





soprattutto i ripari sotto roccia costituivano un luogo particolarmente frequentato.

Già dal Paleolitico inferiore, e parliamo in cronologia assoluta di un periodo che va da 700.000 a 120.000 anni fa, prima e più lunga tappa della sua storia, l'uomo (*Homo erectus*) ha cominciato a cercare nel territorio ripari e caverne in cui rifugiarsi.A cominciare dal Gargano, è il riparo esterno di Grotta Paglicci a restituirci industria litica tipica di questo periodo caratterizzato da strumenti come le amigdale, attrezzi dai molteplici usi.

E' però nel Paleolitico medio (120.000 – 40.000 anni fa) che possiamo raccogliere testimonianze da tutte le grotte carsiche pugliesi abitate ora dall'Uomo di *Neanderthal*. Ancora una volta è Grotta Paglicci che restituisce una delle testimonianze più interessanti dell'industria musteriana che caratterizza anche le grotte della fascia costiera murgiana, come la grotta di Santa Croce di Bisceglie, la Grotta delle Mura di Monopoli e la Grotta dei Ladroni di Polignano a Mare.

Una testimonianza importante giunge in questi ultimi anni da Ginosa dove nel riparo dell'Oscurusciuto, nella fascia alta della gravina è in corso di scavo un deposito con industria musteriana di notevole interesse.

Anche il Salento è ampiamente frequentato dalle popolazioni di cacciatori musteriani. Grotta Zinzulusa e Grotta Romanelli hanno restituito reperti di industria musteriana. Ma sono la Grotta del Cavallo e la Grotta di Capelvenere, sulla costa ionica salentina, nel territorio di Nardò, ad aver conservato i complessi stratigrafici più ricchi e più significativi.

Il Paleolitico superiore (40.000 – 10.000 anni fa) collegato alla diffusione di *Homo sapiens sapiens,* vede una maggiore diffusione dell'habitat in grotta o riparo sottoroccia con la costruzione anche di capanne all'interno degli stessi.

Non mancano testimonianze dall'area murgiana interna, in particolare dalla Grotta prima del Pulo di Altamura, dove nonostante la stratigrafia sconvolta, recenti scavi hanno consentito di raccogliere industria litica ed oggetti di arte mobiliare del Paleolitico superiore.

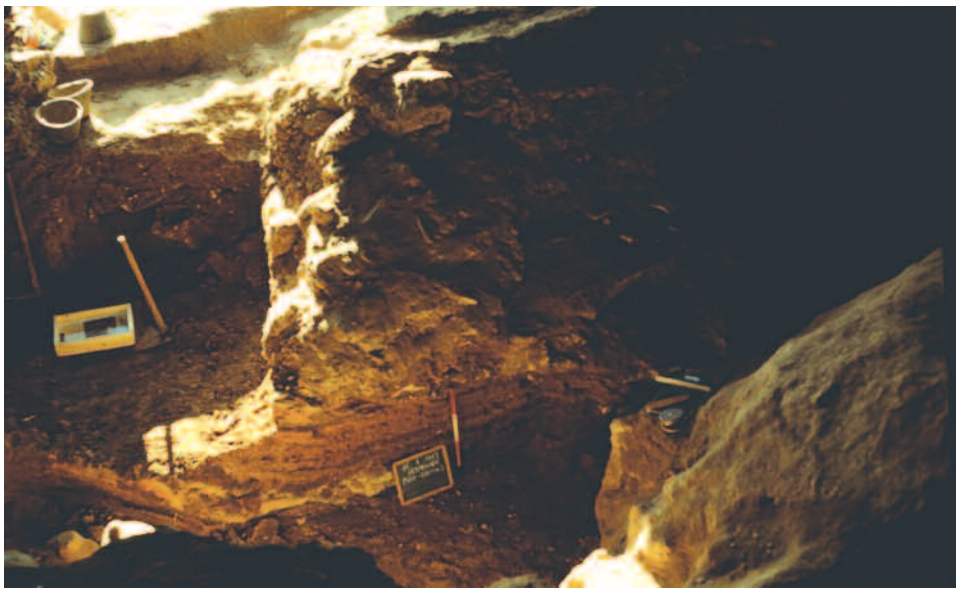
Ma come per gli altri periodi è dal Gargano e dal Salento che si ricavano i maggiori dati sulla fase.

Nel Gargano ancora in grotta Paglicci, nella prima sala, si può seguire l'evoluzione completa dell'industria gravettiana ed epigravettiana che abbraccia un arco cronologico posto tra i 25.000 e gli 11.000 anni da oggi. Manufatti litici dell'ultima





**Grotte Paglicci** - Rignano Garganico (Fg) - foto Donata Venturo
**Scavi, Grotta Nisco** - Cassano Murge (Ba) - foto Donata Venturo



fase del Paleolitico superiore sono stati rinvenuti in grande quantità in molte cavità del Salento e, in modo particolare, nel deposito della Grotta Romanelli da cui la denominazione di "cultura romanelliana" a questa fase evoluta dell'Epigravettiano.

### La grotta tomba

Un altro uso della grotta fu quello di luogo per deposizioni funerarie.

Al di là di situazioni particolari come quella della grotta di Lamalunga dove l'uomo di Altamura non è stato sepolto ma ha trovato la morte per cause non ancora chiare, molte grotte furono utilizzate come tombe a cominciare dal Paleolitico superiore. È il caso della grotta Paglicci e della grotta di Santa Maria di Agnano che conservano importanti sepolture di quest'ultimo periodo. A Paglicci sono da ricordare due sepolture sotto ocra, con corredo e acconciatura ed una sepoltura parziale, nonché numerosi resti singoli di scheletri diversi, da considerarsi come "reliquie dei morti" con tipi umani riferibili al Cro-Magnon.

Due sepolture del Paleolitico superiore sono presenti anche nella Grotta di S. Maria di Agnano, in particolare la sepoltura 1 è molto importante perché si tratta di uno scheletro di una donna incinta con un feto a termine. Anche nelle grotte salentine sono presenti reperti umani. A Grotta del Cavallo il ritrovamento di soli due denti fornisce elementi circa la presenza di un individuo neandertaliano e di uno moderno. A Grotta delle Veneri di Parabita è presente una sepoltura bisoma databile a 22.000 anni fa circa. A Grotta Romanelli sono state recuperate tre sepolture contenenti tre scheletri, uno di adulto e due di bambini, e un numero di resti umani riferibili ad almeno dodici individui. Nelle epoche successive, in particolare nell'età del Rame e del Bronzo, le grotte naturali, soprattutto quelle di ridotte dimensioni, vengono utilizzate come tombe di tipo collettivo per gruppi familiari. Tra le tante si segnala la Grotta Nisco nel territorio di Cassano Murge che conservava i resti di venti individui con un corredo di oltre cento vasi

### La grotta luogo di arte e di culto

Notevoli documenti sui culti e sulle manifestazioni artistiche vengono dalle grotte pugliesi, in particolare per le epoche più antiche della preistoria.

L'arte paleolitica è rappresentata sia da espressioni figurative parietali costituite da pitture e da graffiti che da oggetti d'arte



**Grotta Prima del Pulo -** Altamura (Ba) - foto Donata Venturo





mobiliare, graffiti su pietra ed osso, statuine femminili, ciottoli incisi. Le pitture parietali più antiche della Puglia (20.000 anni fa) e dell'Italia si trovano nella saletta interna di Grotta Paglicci. Raffigurano cavalli dipinti in rosso e impronte di mani, di colore rosso contornate di bianco. Alla stessa cavità appartengono numerosi oggetti di osso con animali graffiti. Sulla volta e sulle pareti di Grotta Romanelli sono presenti numerose incisioni risalenti a poco più di 10.000 anni da oggi. Tra esse appare la figura di un bovino, probabilmente colpito da zagaglia, a profilo quadrangolare abbastanza rigido. Molto interessanti appaiono le figure fusiformi e ovali, interpretate come forte stilizzazione della figura femminile e come segni vulvari. Ad epoche più recenti sono collegabili i culti osservati in altre grotte pugliesi: Grotta Scaloria e Grotta dei Cervi di Porto Badisco.

Nella Grotta Scaloria si svolse durante il Neolitico finale un particolarissimo culto delle acque ipogeiche caratterizzato dalla rottura intenzionale delle formazioni carsiche e dalla sistemazione sui tronconi residui di vasi per la raccolta delle acque dello stillicidio.

Ma è sicuramente il complesso carsico di Porto Badisco la più grande testimonianza del ruolo della grotta come luogo di culto. La posizione fisica sul porticciolo naturale, il ricco repertorio figurativo, caratterizzato da una sinteticità e da un simbolismo accentuati, i temi della caccia raffigurati in pochi grafemi astratti fanno di questo luogo un vero santuario di tutto il mediterraneo dove confluiva l'interesse di gruppi umani ormai in fase di passaggio da una economia venatoria ad una di tipo agricolo-pastorale ■





**Grotta Scaloria, vaso neolitico posto a raccolta delle acque di stillicidio** - Manfredonia (Fg) - foto Carlo Fusilli
**Grotta dei Cervi di Porto Badisco, dipinti** - Otranto (Le) - foto da "Le pitture preistoriche della grotta di Porto Badisco" di Paolo Graziosi, ed. Origines

**Vittorio Pesce Delfino** (1) | **Eligio Vacca** (2)

# I resti umani di Grotta Lamalunga, distribuzione topografica e interpretazione tafonomica

Le prime osservazioni di carattere antropologico sui resti umani di Grotta Lamalunga, furono effettuate da Antropologi dell'Università di Bari, in data 8 ottobre 1993, pochi giorni dopo il primo avvistamento (Marvulli, 1993; Pesce Delfino & Vacca, 1993).

Al tempo l'accesso alla grotta era costituito da un pozzo profondo circa 8 m, seguito da un passaggio in un ambiente piuttosto ristretto e quasi del tutto riempito da detriti, attraverso cui era possibile raggiungere una caverna piuttosto ampia da cui si dipartivano diversi tunnel e, tra questi, quello lungo circa 60 m, che portava al recesso in cui si trovavano i resti umani.

I resti umani si trovavano in un angolo di una piccola cavità tra il pavimento e il termine del recesso costituito da una potente cortina stalattitica; essi apparivano concentrati in un'area oblunga delimitata da formazioni calcaree (fig. 1). I resti erano in parte incorporati dalle concrezioni e in parte, invece, visibili ma comunque coperti da un guscio calcareo di spessore variabile che, nelle regioni a curvatura accentuata, assumevano l'aspetto di formazioni coralliformi.

Come è evidente nella figura 2, il cranio giace sulla volta inclinato parzialmente a sinistra. Formazioni calcaree coprono, a sinistra, il processo zigomatico e si estendono fino all'area frontale; a destra, invece, il mascellare è solo parzialmente coperto ed è visibile il bordo superiore dello zigomatico. Il mascellare, senza fossa canina, richiama con chiarezza la morfologia neandertaliana.

È inoltre visibile tutta la regione nasale, le orbite, gran parte della volta e parte della regione laterale di destra. È stato inoltre possibile valutare la completezza della regione palatale, della base e della regione occipitale.

A prima vista risaltano i tori sovraorbitari, tale impressione è da valutare con cautela a causa dello spessore della concrezione; il torus, ad ogni modo, è suddiviso in due archi appena accentuati sopra ogni orbita, separati medialmente da una depressione triangolare, lo spessore decresce lateralmente. La squama frontale è moderatamente e regolarmente convessa e, medialmente, porta un leggero ispessimento.

La regione occipitale, osservata successivamente tramite microcamere, è anche essa uniformemente coperta da concrezione fino al grande forame; appare piuttosto convessa, il toro trasverso sembra



(1) **Dipartimento di Anatomia Patologica** - Università di Bari
(2) **Dipartimento di Zoologia** - Università di Bari





bipartito e sormontato medialmente da una depressione oblunga; le apofisi mastoidee sono ben rilevate (fig. 2).

Di fronte al cranio si trovano numerosi elementi dello scheletro post-craniale, sono riconoscibili la mandibola, gli omeri, un'ulna e un radio, le ossa dell'anca, i femori, le tibie e le fibule; sono inoltre riconoscibili diversi elementi costali, almeno un corpo vertebrale e un elemento del carpo.

Tutti gli elementi visibili appaiono integri, tranne le porzioni prossimali delle tibie e del femore sinistro che sono parzialmente erose.

Gli elementi valutabili, ossia la generale robustezza e la forma della fossa e della cresta iliaca, il grado di usura dentaria indicano trattarsi di un maschio adulto; una stima della statura basata sulla lunghezza del femore orienta per una altezza medio-bassa.

In numerosi aspetti la morfologia del cranio di Altamura (la forma del mascellare superiore e dell'occipitale per esempio), pongono chiaramente il reperto entro la linea neandertaliana.

È possibile che liberate dalle concrezioni, alcune strutture della volta e della base possano apparire meno avanzate secondo uno schema di progressione differenziata tra distretti morfologici già rilevato in questa linea umana.

## Distribuzione topografica dei resti umani

Dal 1998 al 2000, durante la realizzazione del progetto *Sarastro*, dedicato a rendere possibile la fruizione culturale e scientifica del sito e del reperto di Grotta Lamalunga, sono state condotte osservazioni e rilievi utili al chiarimento di alcuni aspetti della morfologia e alla definizione della distribuzione topografica dei resti umani (Vacca et al., 2001).

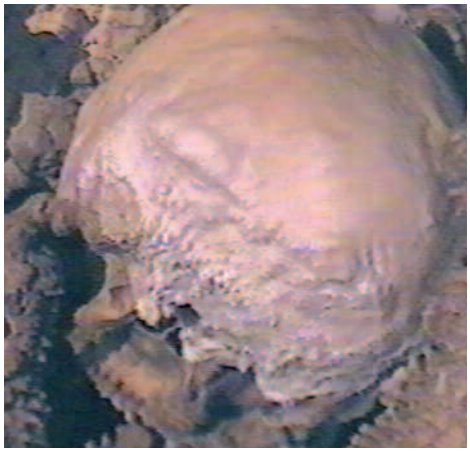
Il rilievo topografico dei resti, insieme al rilievo tridimensionale della grotta ottenuto da specialisti del CARS (Centro Altamurano Ricerche Speleologiche) (Martimucci & Perrucci, 2000), permette di definire le relazioni tra i diversi elementi scheletrici e tra questi, la grotta e i livelli di superficie (Pesce Delfino & Vacca, 2005).

Il rilievo effettuato si basa sui valori delle coordinate spaziali tridimensionali





**FIG. 1 Lo scheletro dell'uomo di Altamura *in situ*, visto dall'alto** - Altamura (Ba) - foto Eligio Vacca
**FIG. 2 L'uomo di Altamura, il cranio -** la vista posteriore (a destra) è ottenuta attraverso video-microcamere - Altamura (Ba) - foto Eligio Vacca





di circa 130 punti; tali punti descrivono la collocazione degli elementi scheletrici principali, o di parti di essi, anatomicamente riconoscibili in quanto scarsamente concrezionati.

I punti rilevati sono stati considerati come punti di ancoraggio per riposizionare nello spazio, in relazione al rilievo generale della grotta e dell'Abside, rappresentazioni, sotto forma di modelli matematici, di elementi scheletrici approssimanti una morfologia maschile di un soggetto adulto alto circa 165 cm; per il cranio è stato utilizzato un modello approssimante, nelle linee generali, una morfologia neandertaliana (Zygote©). I singoli elementi, risultano quindi collocati in uno spazio virtuale attraverso punti di reale collocazione rilevati sul deposito.

In tal modo viene resa possibile l'esplorazione e l'osservazione interattiva degli elementi scheletrici e delle loro relazioni rispetto al deposito in vedute e proiezioni impossibili nella realtà, come ad esempio la vista inferiore. Sulla base di tali vedute, le relazioni tra gli elementi scheletrici, confermano l'ipotesi originale che i fenomeni di scheletrizzazione debbano essere avvenuti nello stesso luogo di ritrovamento dei resti (fig. 3).

Gli elementi dello scheletro dell'Uomo di Altamura, non si trovano, infatti, in connessione anatomica, ma la relazione topografica tra cranio e mandibola e la collocazione degli elementi dello scheletro appendicolare rispetto al bacino, suggeriscono una sequenza di eventi precisa riconducibile alle modalità di scheletrizzazione del corpo subito dopo la morte.

I primi eventi devono essere stati costituiti dal distacco e quindi dalla caduta del *cranium* e della mandibola seguiti dagli elementi degli arti superiori; il successivo collasso dello scheletro assiale e il distacco dei femori dalla pelvi portò alla disposizione finale dei resti. Dopo i processi di fossilizzazione e prima dei fenomeni di concrezionamento che hanno fissato gli elementi nella disposizione attuale, si deve ipotizzare che solo limitati movimenti di assestamento o dovuti all'azione di flussi di acqua, abbiano influito nella disposizione attuale dei resti ■



FIG. 3 Distribuzione topografica tridimensionale dello scheletro dell'Uomo di Altamura, vista superiore





**Grotta di Lamalunga** - Altamura (Ba) - foto Giovanni Ragone

**Donato Coppola** (1)

# La grotta di Santa Maria di Agnano a Ostuni (Brindisi)

## Geologia

Il complesso carsico di Santa Maria di Agnano si colloca lungo il declivio di scarpata del "promontorio" di Rissieddi, ad una quota compresa tra i 169,50 e i 173 metri sul livello del mare, in connessione con un terrazzo della serie morfologica quaternaria. Agnano si inserisce in un territorio la cui evoluzione paleogeografica ci riporta all'età Mesozoica, con differenti calcari stratificati ricoperti da terre rosse (Guarnieri et alii, 1990) ed ha le caratteristiche di una tipica cavità di interstrato, con ingresso a forma di grande riparo sottoroccia ad andamento pressoché orizzontale. Il pavimento (calcare di Altamura) e la volta della grotta (calcare di Ostuni) determinano la speleogenesi del complesso di Santa Maria di Agnano, causata da un processo di erosione selettivo che viene definito carsismo di contatto (Delle Rose & Parise, 2003).

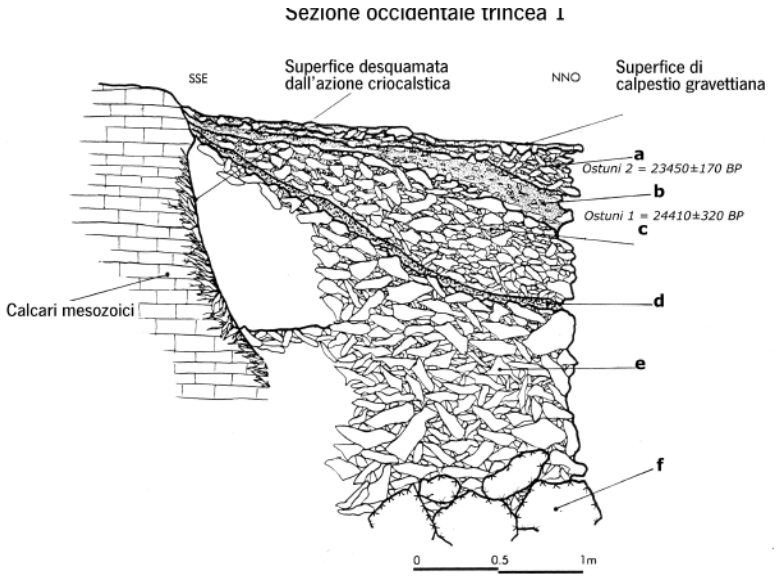
## Rinvenimenti

Il complesso carsico si divide in tre settori: l'interno, il riparo sottoroccia e l'esterno. Al centro dell'area atriale del riparo, domina la cappella seicentesca, che divide la grande grotta di Agnano in due zone definite rispettivamente cavità occidentale e cavità orientale. All'interno della cavità occidentale si segnalavano nel 1882 (De Giorgi 1882 , 1897) l'esistenza di un altare in rovina ed i resti di un affresco.

Le prime ricerche furono effettuate agli inizi degli anni '70 (Coppola, 1973, 1981, 1983) poi proseguite con un saggio di scavo sul primo terrazzamento esterno (21 aprile - 4 maggio 1987), riprese con gli scavi regolari su concessione a partire dal 1991(16 settembre 1991 - 22 febbraio 1992) e proseguite ininterrottamente sino al 2003. Nella cavità occidentale sono stati rinvenuti i due seppellimenti di età gravettiana noti come Ostuni 1 e 2, posti in posizione contratta. Ostuni 1, datato al 24.410 ± 320 B.P. (Gif 9247) in base ai carboni contenuti nella fossa della sepoltura, era una gestante di circa 20 anni con i resti di un feto ad uno stadio di sviluppo avanzato. La donna di Ostuni aveva, oltre ai bracciali di conchiglie forate ai polsi (quello destro composto da sei *Cyclope neritea*, sei *Hinia mutabilis*, una *Cypraea lurida,* una *Trivia* ed un canino di cervo forato), un copricapo costituito per lo più da oltre seicento conchiglie di *Cyclope neritea* impastate di ocra rossa, strumenti litici e resti di fauna collocati intenzionalmente intorno al corpo (*Bos primigenius* ed *Equus caballus*) (Coppola, 1992; Coppola, 1996;



(1) **Docente di Paletnologia nel Dipartimento di Beni Culturali, Musica e Spettacolo** - Università di Roma Tor Vergata
**Direttore scientifico del Museo di "Civiltà preclassiche della Murgia meridionale "** - Ostuni (Br)






Vacca, Coppola, 1993; Coppola, Vacca 1995; Renault-Miskovsky *et alii*, 2000-2001). Il seppellimento di Ostuni 1 non si limitava all'annullamento del corpo con il sotterramento, ma proponeva una " divinizzazione " della maternità, forse la più antica ritualizzazione della procreazione, attraverso la deposizione di vere e proprie offerte funerarie indicative delle aspirazioni della comunità di cacciatori, con una forte valenza simbolica per la sopravvivenza del gruppo (Coppola, 2000). La sepoltura Ostuni 2, riferibile ad un cacciatore adulto, è più recente pur appartenendo alla stessa cultura gravettiana, datata da un frammento osseo al 23450+ 170 B.P. (ETH-24006). Al disotto dei resti umani vi erano livelli ricchi di microfauna pleistocenica (Angelone et alii, 2004)(Fig.1).

L'esplorazione archeologica è stata condotta sia all'interno che all'esterno della grotta. Nella cavità orientale una trincea di m 10 x 3 (settori G ed E) , con uno spessore dei depositi finora esplorati di circa m 3 ha evidenziato, a partire dall'alto, tracce di frequentazioni d' età medievale, scarse testimonianze d'età romana ed un più consistente livello nerastro carbonioso d'età ellenistica e riferibile ad un utilizzo cultuale della caverna, con resti di maialini come offerte (Wilkens, 1993). Seguono frequentazioni dell'età del Bronzo ed eneolitiche (utilizzo funerario). I livelli inferiori si caratterizzano per la scarsa presenza di elementi neolitici di tipologia Diana e Serra d'Alto e abbondanti resti di una fase neolitica più antica con ceramiche graffite nello stile di Ostuni ed impresse. Un focolare neolitico marginato da pietre ricco di ceramiche graffite di stile Ostuni con prese su colli di vasi con schematizzazione della faccia umana conserva resti di deposizione intenzionale di graminacee con un rituale di accantonamento di cereali simile a quello già evidenziato nella vicina grotta S. Angelo. Al di sotto inizia la successione degli strati pleistocenici, per lo più in deposizione secondaria per quel che riguarda le aree esplorate, provenienti dall'esterno del riparo. Si rinvengono alcune pietre calcaree appiattite con incisioni molto esili, di evidente impronta geometrica, oltre ad un frammento osseo decorato con incisioni organizzate, riferibili a tipologie epigravettiane note. Alla base del sondaggio compare un sedimento sciolto rossastro, ricco di pietrisco, rapportabile ai depositi del complesso detritico wurmiano della caverna occidentale, come si vede in Fig.1. All'esterno, lo scavo di un sondaggio (A), aperto nel 1987 ed allargato nel 1999 (C) e 2000, ha messo in luce una serie di strutture databili tra l'epoca tardo-arcaica (seconda metà del VI secolo a.C.) ed una data non precisata dell'epoca medioevale riferibile ad un imponente complesso santuariale ricco di iscrizioni la cui esplorazione è appena all'inizio (Santoro, 1991; Dewailly *et alii*, 2004) ■

**FIG. 1 Santa Maria di Agnano: sezione occidentale della trincea di scavo, a,b (Ostuni 1 e 2); c, d, e, livelli a microfauna; f, crolli. -** Ostuni (Br)

**FIG. 2 Santa Maria di Agnano: Ostuni 1. Veduta della sepoltura gravettiana riferibile alla gestante con feto datata al 24.410 ± 320 B.P.** - Ostuni (Br) - foto Donato Coppola

**Fabio Martini** (1) | **Alda Vigliardi** (2)

# Grotta dei Cervi di Porto Badisco

Il complesso carsico ipogeo di Porto Badisco, famosissimo soprattutto per il patrimonio pittorico preistorico che ha restituito, è localizzato nei pressi del centro abitato omonimo, a pochi chilometri a sud di Otranto. Scoperto nel 1970 da alcuni membri del Gruppo Speleologico "P. de Lorentiis" di Maglie, è stato oggetto di ricerche e scavi, sin dal momento della segnalazione, ad opera di Felice G. Lo Porto, che dirigeva allora la Soprintendenza alle Antichità della Puglia, e di Paolo Graziosi, paletnologo all'Università di Firenze, il quale, inserito il progetto nell'ambito delle grandi imprese dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, diede avvio, coadiuvato da Mara Guerri e da Alda Vigliardi, ad una lunga fase di rilevamento delle pitture, di definizione topografica delle evidenze, di studio e di interpretazione dell'enorme patrimonio figurativo contenuto nei diversi ambienti e nelle diverse gallerie. In questa prima fase di indagini nel complesso abitativo e sacrale di Badisco trovarono posto i primi rilievi delle cavità, che sono quattro e denominate A-D. Interrotti nel 1997 gli interventi dei paletnologi fiorentini, che avevano proseguito le indagini con la collaborazione di Giuliano Cremonesi, attualmente il progetto di tutela, di valorizzazione e di ricerca è coordinato direttamente dalla Soprintendenza ai Beni Archeologici della Puglia.

La Grotta di Porto Badisco è nota anche come Grotta dei Cervi per via della frequente rappresentazione dipinta di questo animale; gli scopritori proposero anche la denominazione di "grotta di Enea", una dizione che non ha avuto seguito.

La formazione carsica in discorso comprende un articolato e complesso reticolo di gallerie sotterranee di cui fa parte anche l'insieme di corridoi della Grotta dei Cervi, i quali si snodano in varie direzioni; tre di essi, grosso modo tra loro paralleli in direzione Nord-Sud, costituiscono un vero e proprio percorso ipogeo localizzato a venti metri circa di profondità dal piano di campagna. Sono stati individuati due accessi al complesso della Grotta dei Cervi, uno occidentale dal quale penetrarono gli speleologi e uno orientale messo in luce da Lo Porto nell'antegrotta dove egli effettuò i primi scavi. Il percorso è scandito da una serie di passaggi difficoltosi, alternati a zone dove si può pro-



(1) **Dipartimento di Scienze dell'Antichità "G. Pasquali"-** Università degli Studi di Firenze, Paleontologia
(2) **Museo e Istituto Fiorentino di Preistoria - Paletnologia**







cedere più comodamente stando eretti; l'intero camminamento è costellato sulle pareti da numerosissime figure, sia isolate sia a piccoli gruppi sia in pannelli complessi, alla cui interpretazione Graziosi ha dedicato molti anni di studio.

Il corridoio 1, che si diparte dall'ingresso occidentale, è articolato per circa 200 metri di lunghezza in un ambiente tortuoso, basso e angusto nel quale sono state dipinte poche figure. In questo ambiente sono stati rinvenuti prodotti ceramici e, in una zona terminale non ancora studiata esaurientemente, scheletri umani.

Il corridoio 2 è il più importante per il patrimonio pittorico. Possiede un passaggio che lo mette in comunicazione con il primo corridoio ma vi si accede anche dall'antegrotta orientale attraverso uno stretto cunicolo; alcuni gradini scavati già in epoca preistorica nel deposito argilloso facilitano la discesa dall'antegrotta medesima al corridoio vero e proprio che si snoda per circa m 200 di lunghezza sino a due ampie sale in successione (larghezza oltre m 10), dove si conclude il percorso. Una potente frana, avvenuta già in epoca preistorica e prima degli impianti pittorici, potrebbe sigillare un'ulteriore uscita verso l'esterno. L'intero corridoio 2 è costellato, nelle sue parti meno anguste e dove la volta è più alta, da una serie pressochè continua di immagini che rientrano in una complessa tipologia di segni e di simboli, alcuni riconoscibili, altri del tutto enigmatici, aventi come temi principali la figura umana, sia singola sia in figurazioni collettive, sia, secondariamente, il mondo zoomorfo e il Cervo in particolare. Sul soffitto della sala più interna che chiude il corridoio 2 sono state impresse numerose impronte in positivo di piccole mani. Anche in questo ambiente sono stati rinvenuti resti ceramici, talora inglobati nelle formazioni calcitiche ancora attive. Allo stillicidio è legata anche una pozza d'acqua (il cosiddetto "laghetto"), che ostacola il passaggio a circa metà del corridoio, con una sorta di guado. Il corridoio 3, parallelo al precedente, alterna zone basse e di difficile accesso con altre più agevoli, su una lunghezza percorribile di circa m 200 e si esaurisce in una strettoia ricca di formazioni stalattitiche. Anche questa galleria contiene pitture rupestri.

L'intero complesso è stato suddiviso da Graziosi in più zone, dodici per l'esattezza, che si differenziano le une dalle altre per caratteri morfologici (cunicoli angusti, zone ampie, conoidi di detriti, passaggi in salita o in discesa…) e, sempre nel complesso, Graziosi medesimo individuò 81 gruppi di figure.

Le sostanze utilizzate sono l'ocra rossa e, per i colori bruni, un pigmento ottenuto da guano subfossile o da terreno argilloso mescolato a minerali e ossami macinati. La pittura di Porto Badisco è essenzialmente schematica e rimanda ad un linguaggio iconografico che, nato attorno a 12.000 anni fa





**Grotta dei Cervi di Porto Badisco** - Otranto (Le) - foto da "Le pitture preistoriche della grotta di Porto Badisco" di Paolo Graziosi, ed. Origines



ancora in ambito paleolitico, si sviluppa nell'Europa mediterranea soprattutto nel Mesolitico.

All'interno dobbiamo distinguere tra le figure umane e animali immediatamente riconoscibili (arcieri, cervi/stambecchi, cani) dal ricco repertorio di segni geometrici e soprattutto lineari (spirali, meandri, figure labirintiche, figure a S, a Phi, a croce, figure a stella…), i quali costituiscono la maggior parte delle immagini e quindi configurano uno stile pittorico molto specifico.

La presenza dell'Uomo in alcune cavità del complesso carsico, soprattutto nella cavità D, risale ad un lungo periodo che si estende dalla fine del Paleolitico superiore (Epigravettiano), attraverso il Neolitico sino alla fine dell'età del Rame, come attestano i manufatti d'uso e tutte le altre documentazioni relative alle attività quotidiane, vale a dire lungo un arco cronologico che va da circa 10-12 mila anni fa sino al III millennio a.C. Il problema principale è datare la presenza umana nei corridoi sotterranei, che sono messi in relazione ad attività non utilitaristiche ma sacrali e che quindi non contengono oggetti utili per poter datare, anche solo sulla base degli stili e del gusto della ceramica, l'uso dei corridoi medesimi. I vari momenti di frequentazione possono essere definiti con una certa approssimazione sulla base delle analogie stilistiche e formali delle pitture con altri complessi pittorici databili, ma soprattutto prendendo come riferimento i motivi decorativi della ceramica. Questo procedimento comparativo ha permesso a P. Graziosi di ipotizzare che forse già in epoca preneolitica l'uomo sia disceso nel percorso sotterraneo (arcieri ed animali in ocra rossa) e che soprattutto alla fase neolitica nota come "Serra d'Alto" risalga la presenza umana nel santuario sotterraneo, vista la frequenza di motivi a spirale o a meandro che accomuna il repertorio pittorico rupestre con quello vascolare. Al passaggio Eneolitico-età del Bronzo la grotta viene utilizzata come luogo di sepoltura e sembra aver perduto quella valenza sacrale molto complessa indicata dalla sua struttura sotterranea di un percorso organizzato, accompagnato da una simbologia che pare collegarsi ai valori



**Grotta dei Cervi di Porto Badisco** - Otranto (Le) - foto da "Le pitture preistoriche della grotta di Porto Badisco" di Paolo Graziosi, ed. Origines



sociali della comunità.

Le ricerche mediante scavo stratigrafico più imponenti realizzate nella grotta sono quelle del Lo Porto nella cavità D (da cui si diparte il cunicolo che porta alle pitture del corridoio 2), dove è stata messa in luce una successione stratigrafica dal Neolitico medio e superiore all'Eneolitico antico. Interventi di scavo, sia qui sia in altre cavità, sono state in seguito effettuate da G. Cremonesi, M. Guerri, A. Vigliardi.

Il risultato più importante delle ricerche a Porto Badisco, l'unico di ampio respiro, fu prodotto dieci anni dopo il loro avvio: la splendida monografia di Graziosi, Le pitture preistoriche della Grotta di Porto Badisco, uscita nel 1980 (riproposta alcuni anni fa dall'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria in ristampa anastatica), fece conoscere alla comunità scientifica internazionale un'evidenza fondamentale nelle esperienze sacrali dei neolitici pugliesi e un repertorio di arte figurativa della preistoria recente unico in ambito mediterraneo. Graziosi riteneva che il volume fosse "un primo inventario, il più possibile completo" del vasto repertorio iconografico rilevato nelle gallerie della grotta ed aveva ben chiara la mole di lavoro (sia sul campo sia di studio) che tale giacimento avrebbe richiesto se si fosse voluta affrontare in modo esaustivo la serie di problemi che esso proponeva. Il volume del 1980 chiude la prima fase delle ricerche a Badisco, quella più produttiva in termini scientifici. A partire dal 1986 ebbe inizio una fase, nella storia di Badisco, che vide praticamente attenuarsi l'impegno promosso da Graziosi e che eufemisticamente potremmo definire di "riflessione" o di "programmazione", ma che in realtà sono stati anni di abbandono. Una esigenza ben precisa della comunità scientifica è dunque quella di far sì che la ricerca in questo importante giacimento della preistoria italiana trovi una dimensione pari alla sua grandezza, sia in rapporto alle indagini scientifiche sia per quanto riguarda la sua valorizzazione.

Il complesso ipogeo di Porto Badisco non ha ancora trovato una dimensione, nell'ottica della valorizzazione dei Beni Culturali, consona alla sua unicità nel panorama delle evidenze insediative, sacrali e figurative della preistoria italiana ■





**Grotta dei Cervi di Porto Badisco** - Otranto (Le) - foto da "Le pitture preistoriche della grotta di Porto Badisco" di Paolo Graziosi, ed. Origines

**Lucia Sarti** (1)

# Grotta del Cavallo

Grotta del Cavallo, in comune di Nardò, sulla costa all'interno del Parco di Porto Selvaggio, è uno dei più importanti giacimenti paleolitici dell'Italia meridionale, in quanto ha restituito una delle più significative serie stratigrafiche della preistoria pleistocenica italiana.

La grotta si apre a pochi metri sul livello del mare, l'ambiente è relativamente ampio e la sua reale estensione non è attualmente verificabile in quanto colma di deposito archeologico che complessivamente raggiunge circa 8 metri di spessore.

Esso è distinguibile in tre grosse unità cronologiche e culturali: alla base un potente deposito del Musteriano (strati M-F), risalente a circa 120-40 mila anni orsono e relativo alla presenza in Puglia dell'Uomo di Neanderthal; al di sopra il Paleolitico superiore arcaico di facies uluzziana (strati E-C), circa 40-30.000 anni fa, ancora ascrivibile agli ultimi gruppi neandertaliani prima della loro definitiva estinzione; in alto, il Paleolitico superiore finale (Epigravettiano) di facies romanelliana (strato B) che testimonia la presenza in grotta dell'Homo sapiens; sigilla la sequenza un modesto orizzonte relativo al Neolitico (strato A).

Il deposito archeologico fu scavato negli anni 1964-66 da A. Palma di Cesnola che attraversò nel corso di alcune missioni l'intera serie mettendo in luce un'antica spiaggia marina ("Tirreniano", stadio isotopico 5e) che sopporta il deposito.

Alcuni orizzonti, indagati anche su superfici più estese, diedero già allora dei risultati soddisfacenti che portarono alla definizione di aspetti originali (come l'Uluzziano, individuato qui per la prima volta, che ha a Grotta del Cavallo l'unica sequenza plurifase sinora nota in Italia) oppure che ampliarono le conoscenze sull'evoluzione di facies già note (come il Romanelliano, uno degli aspetti finali del Paleolitico superiore, ben noto nel Salento).

Alla fine degli anni '70 Arturo Palma di Cesnola e alcuni ricercatori del Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti dell'Università di Siena hanno ripreso le ricerche a Grotta del Cavallo con l'intento di procedere, dopo la risistemazione della grotta a seguito delle molte manomissioni che il deposito aveva subito dopo l'interruzione degli scavi nel 1966, a nuove indagini adeguate alle più moderne metodologie. Sino



(1) **Dipartimento di Archeologia e Storia delle Arti** – Sezione di Preistoria, Università di Siena



ad oggi la ripresa degli scavi ha privilegiato la ricerca nei depositi musteriani, solo poche campagne di scavo hanno interessato i livelli più alti dell'Epigravettiano finale.

I livelli neandertaliani sono scanditi da una sequenza di paleosuperfici che hanno restituito le tracce delle attività umane relative alla caccia, il principale regime di sostentamento, quali il depezzamento e la macellazione delle prede, alla produzione di strumenti in pietra, agli impianti di strutture di combustione, alla costruzione di pavimentazioni drenanti mediante acciottolati.

Nelle fasi più antiche del Musteriano è documentata la presenza di Rinoceronte, Cavallo, Uro, Daino e Cervo elafo, più o meno abbondanti in rapporto alle diverse fasi climatiche idonee alla loro diffusione nell'habitat di una fase glaciale. Lo strumentario in pietra sembra indicare una scarsa mobilità dei gruppi umani neadertaliani di Grotta del Cavallo che hanno utilizzato rocce, soprattutto la selce, reperibili nelle immediate vicinanze della caverna anche se talora di qualità scadente. Caratteristica di una fase specifica del Musteriano locale è la produzione di strumenti ricavati da valve di Callista chione, una conchiglia fossile che veniva raccolta spiaggiata in loco.

I caratteri culturali del Musteriano di Grotta del Cavallo rientrano nelle dinamiche storiche che hanno interessato il Musteriano italiano: una maggiore regionalizzazione nei periodi più antichi, alla quale si contrappone una certa interregionalità nelle fasi recenti, connessa alla diffusione in tutta la penisola, a diverse latitudini, di conoscenze tecniche specializzate, ad esempio la tecnica Levallois.

Di grande importanza è il rinvenimento in questi strati musteriani di alcune pietre calcaree interessate da incisioni ricavate con manufatto litico: si tratta di supporti di piccole dimensioni con segni lineari, poco profondi e più o meno brevi, disposti talora anche sulle due facce del supporto. Sono reperti eccezionali, non dovuti a fattori naturali occasionali, che incrementano la scarsa documentazione oggi esistente sull'attività grafica dei Neandertaliani.





**Veduta esterna, Grotta del Cavallo** - Nardò (Le) - foto Domenico Lorusso



Le evidenze grafiche neandertaliane, di tipo lineare non organizzato, si pongono come esperienze prefigurative e questi reperti contribuiscono al dibattito in corso sulla nascita della cultura visuale.

L'Uluzziano, termine che indica gli aspetti culturali delle ultime comunità neandertaliane, scoperti qui per la prima volta e quindi così denominati dal toponimo locale della baia di Uluzzo, trova a Grotta del Cavallo la più importante documentazione archeologica. Questa facies culturale si colloca all'inizio del Paleolitico superiore, in concomitanza con l'arrivo in Europa dei primi gruppi dell'Uomo anatomicamente moderno (Homo sapiens). Essa rappresenta la fisionomia culturale dei neandertaliani in una fase climatica di miglioramento intorno a 40.000 anni orsono e il loro adattamento alla nuova situazione creatasi in Europa a seguito dell'arrivo di nuove popolazioni, fortemente coese nella loro struttura sociale, portatrici di innovazioni importanti e in possesso di strategie produttive molto efficaci. Tra i materiali di Grotta del Cavallo non mancano chiare attestazioni di una ibridazione culturale tra le due specie.

Uno iato di molti millenni divide queste documentazioni da quelle del Paleolitico superiore finale (circa 10 mila anni fa). Il principale apporto di Grotta del Cavallo all'archeologia preistorica e alla ricostruzione della più antica storia del Salento, per quanto concerne la fine del Pleistocene, è, oltre alle conoscenze sulle produzioni materiali e sui regimi economici, soprattutto la ricca produzione di arte mobiliare: alcune decine di blocchi calcarei e di scaglie di roccia recano incisioni più o meno elaborate (due soli supporti hanno tracce di impiego di pigmenti coloranti) con immagini soprattutto geometriche e lineari e, secondariamente, naturalistiche, un antropomorfo e diversi profili di bovini.

Questa produzione grafica costituisce uno dei repertori italiani più importanti, insieme a quelli di Grotta Romanelli e di Grotta delle Veneri di Parabita, per definire la fisionomia della cultura visuale del tardo Epigravettiano. Paolo



**Area di scavo, Grotta del Cavallo** - Nardò (Le) - foto Domenico Lorusso

Graziosi coniò, circa mezzo secolo, fa, la dizione di "stile mediterraneo" per questo linguaggio iconografico che costitisce un sistema organico originale nel panorama degli schemi figurativi europei della fine del Paleolitico. Le incisioni salentine dimostrano uno standard artistico originale e una specializzazione che permette di parlare di "provincia artistica salentina"; tutto ciò nell'ambito di un contesto che vede questa parte del profondo sud della nostra penisola inserita in circuiti culturali che interessano, in questo periodo della preistoria, anche regioni lontane, sia verso il nord Italia (Veneto, Trentino) sia verso le regioni balcaniche sino al Mar Nero.

Le ricerche a Grotta del Cavallo, che sono ancora in corso e che proseguiranno nei prossimi anni, costituiscono un esempio di ricerca pluridisciplinare storico-archeologica e naturalistica nella quale l'inserimento di giovani archeologi conferisce al progetto un'importante valenza di alta formazione per le giovani generazioni ■



**Ciottolo inciso con figura antropomorfa** - Grotta del Cavallo, Nardò - Le

**Domenico Lorusso** (1) | **Vincenzo Manghisi** (2)

# Le grotte naturali di culto cristiano in Puglia

## Premessa

Il misterioso mondo delle grotte da sempre affascina e stimola l'immaginario umano, rappresentando per tutti i popoli della terra un confine tra il mondo conosciuto e l'ignoto.

Il buio silenzioso, rotto solo dalle acque di stillicidio, è probabilmente all'origine del timore e del senso di impotenza che pervade chiunque si avventuri nel sottosuolo. Le grotte hanno sempre avuto una duplice valenza, costituendo, a seconda delle culture, luoghi sicuri con destinazione abitativa, difensiva e cultuale, sia rituale che funeraria, oppure labirinti misteriosi e impervi, regno di creature infernali. Già in età preistorica gli ambienti ipogei hanno assunto connotazioni mistiche e religiose.

Tra le più antiche testimonianze cultuali in grotte naturali in Puglia, vi sono quelle della Grotta Paglicci (Rignano Garganico, Fg) risalenti al Paleolitico; quelle del complesso Scaloria – Occhiopinto (Manfredonia, Fg) del Neolitico medio e quelle della Grotta dei Cervi (Otranto, Le) presso Porto Badisco, nel Salento. È tuttavia con il Cristianesimo che si afferma maggiormente la destinazione cultuale, non disgiunta da uno scopo difensivo contro le persecuzioni. In molti casi la frequentazione cristiana si sovrappone a preesistenti riti pagani, radicati nella civiltà contadina. Numerosissime sono nel Centro e Sud Italia, le grotte naturali adibite a luogo di culto, al cui interno sono state costruite complesse strutture ad uso religioso, mentre in altre sono stati semplicemente eretti rozzi altari e incise croci lungo le pareti della cavità. L'utilizzazione di cavità naturali a scopo cultuale in Puglia è dunque un fenomeno diacronicamente diffuso, che giunge sino ai nostri giorni con attestazioni più o meno regolari. La presente indagine, volutamente limitata alle grotte naturali, ha trascurato sia le cavità artificiali, numericamente superiori e con aspetti diversificanti, sia le cavità adibite a luoghi di culto non cristiano.

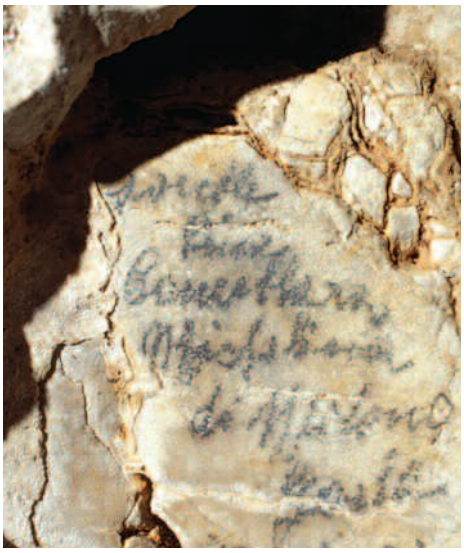
## Diffusione del culto

La tradizionale vocazione agricola della nostra regione si inscrive in un paesaggio reso omogeneo dalla geomorfologia ipogea ed epigea del carsismo. Nell'indissolubile rapporto dell'uomo con la natura, l'ambiente carsico ha nutrito anche le suggestioni rituali, accrescendone il mistero. Allo stato attuale sono state rilevate 42 cavità distribuite sull'intero territorio regionale, dal Gargano al Salento; tra



(1) **Federazione Speleologica Pugliese**
(2) **Gruppo Puglia Grotte, Museo Speleologico Franco Anelli** - Castellana Grotte (Ba)







queste si evidenzia la ricca tipologia delle cavità dedicate all'Arcangelo Michele.

A fianco di cavità molto note, ancora frequentate per culto come la Grotta di S. Michele a Monte Sant'Angelo (Fg), coesistono cavità completamente abbandonate, sconosciute a volte perfino alle popolazioni locali e ignorate dalla letteratura storico-religiosa. Questo sorprendente patrimonio è oggi in grave pericolo; numerosi santuari scompaiono per la dilagante pressione antropica, per la mancanza di manutenzione e per fenomeni di erosione. Gli stessi archeologi molto spesso sottostimano il potenziale storico-archeologico di questi "monumenti ipogei"; di fatto, gran parte di questi santuari non compare nell'elenco dei siti archeologici da salvaguardare. Nelle grotte naturali, scelte solitamente in posizione favorevole all'irradiazione solare, l'uomo ha dovuto adattare gli ambienti alle esigenze del culto con infrastrutture che rendessero più sicura e accogliente la cavità: scalinate, muri di terrapieno, spianamenti, altari, statue, edicole, acquasantiere, affreschi, fonti battesimali. Assecondando l'andamento delle pareti, sono state create anche opere di canalizzazione per convogliare le acque di ruscellamento e di stillicidio in apposite cisterne o all'esterno della cavità.

Dall'esame del catasto delle cavità naturali della Regione Puglia e dal riscontro sul campo, sono state catalogate 42 cavità, tra quelle in cui il culto è ancora presente e quelle che ne conservano solo labili tracce. È spesso difficile stabilire l'origine della cavità, il cui aspetto completamente artificiale può essere talvolta l'esito di interventi umani su grotte naturali. In attesa di completare l'esame delle cavità individuate, per ognuna delle quali sono state raccolte fonti storiche, referenze bibliografiche, leggende e notizie attinenti, ci si limita in questo capitolo ad estrapolare considerazioni di carattere generale sulla diffusione del fenomeno nella regione.

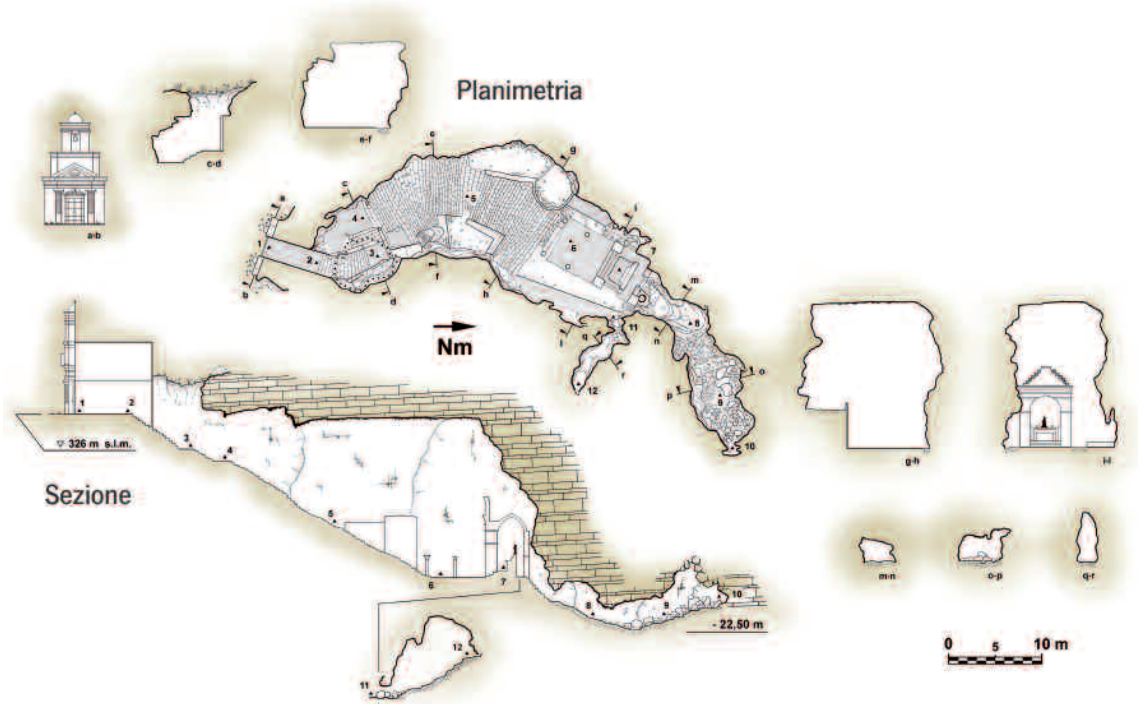
Delle 42 cavità censite, è stato individuato il culto attuale oppure l'ultimo riscontrabile dalla denominazione della cavità o dagli elementi architettonici e iconografici esistenti.

Nel corso dei secoli la stessa grotta può aver subito delle trasformazioni e il destinatario del culto può essere variato nel tempo. È per questo motivo che il numero dei casi riscontrabili è superiore al numero delle cavità esaminate.

**I principali culti riconosciuti sono:**

- culto di S.Michele Arcangelo – 17 cavità.
- culto della Madonna (nelle diverse tipo-

In alto a sinistra:
**Grotta del Crocefisso** - Ruffano (Le) - foto Domenico Lorusso
In alto a destra e in basso:
**Grotta di San Michele -** Minervino Murge (Ba) - foto Domenico Lorusso




logie devozionali) – 18 cavità.
- culto di altri santi o sante – 10 cavità.
- culto non identificato – 2 cavità.

Il più attestato sul territorio pugliese risulta il culto di S. Michele Arcangelo che, del resto, proprio in provincia di Foggia, ha avuto origine dalle tre leggendarie e memorabili apparizioni dell'Arcangelo, avvenute nella Grotta di S.Michele a Monte Sant'Angelo nel 490, 492 e 493. Il culto, subentrato a quello di Calcante e Podalirio, figlio di Asclepio, si è poi diffuso nell'Italia meridionale durante la dominazione dei Longobardi, convertiti al Cristianesimo alla fine del VII secolo. Successivamente, il culto si è esteso in Italia e in Europa, tra VII e X secolo, ad opera degli stessi Longobardi, dei Bizantini e dei numerosi pellegrini. La Grotta di S. Michele di Monte Sant'Angelo è quindi l'archetipo di tutte le cavità e di tutti i luoghi dedicati al culto micaelico nel mondo occidentale, divenuta in breve tempo tappa obbligata della cristianità medievale in pellegrinaggio dall'Europa a Gerusalemme, raggiunta ancora oggi da pellegrini di ogni estrazione sociale, provenienti spesso anche da luoghi lontani.

Allo stato attuale, la distribuzione per provincia delle 42 cavità cultuali censite è la seguente:
Provincia di Bari: 16 cavità; Provincia di Brindisi: 10 cavità; Provincia di Barletta - Andria -Trani: 2 cavità; Provincia di Foggia: 6 cavità; Provincia di Lecce: 4 cavità; Provincia di Taranto: 4 cavità (tab.1).

Dall'esame della distribuzione delle cavità sul territorio regionale, risulta in provincia di Bari il maggiore numero di cavità cultuali, con la più alta concentrazione nella zona situata a cavallo tra la parte meridionale della provincia di Bari e la provincia di Brindisi, la cosiddetta "Murgia dei Trulli".

Le province di Lecce e di Taranto risultano le più povere, ma non bisogna dimenticare che proprio in queste sono numerosissime le cavità cultuali artificiali. È sufficiente per questo ricordare gli insediamenti rupestri delle gravine dell'anfiteatro tarantino, ove sono state censite oltre 110 cavità adibite a questo scopo,



**Catasto delle Grotte della Puglia, Grotta di San Michele** - Minervino Murge (Ba)

| N°di Catasto | Denominazione | Località |
|---|---|---|
| 4 Pu | **Grotta di S.Michele** | Putignano (Ba) |
| 5 Pu | **Grotta della Madonna delle Grazie** | Putignano (Ba) |
| 12 Pu | **Grave S.Giacomo** | Castellana-Grotte (Ba) |
| 30 Pu | **Grotta di S.Michele** | Minervino Murge (Ba) |
| 44 Pu | **Grotta di Monte Sannace** | Gioia del Colle (Ba) |
| 75 Pu | **Grotta S.Oronzo** | Turi (Ba) |
| 77 Pu | **Grotta della Masseria Monsignore** (Grotta S.Antonio) | Conversano (Ba) |
| 81 Pu | **Grotta della Chiesa dell'Isola** | Conversano (Ba) |
| 125 Pu | **Grotta Santuario di Montevergine** | Palmariggi (Le) |
| 202 Pu | **Grotta di S.Michele** (Grotta dell'Arcangelo) | Monte S. Angelo (Fg) |
| 211 Pu | **Grotta di S.Michele** | Cagnano Varano (Fg) |
| 262 Pu | **Grotta dell'Angelo** | Sannicandro Garganico (Fg) |
| 305 Pu | **Il Ravaglione** | Mattinata (Fg) |
| 307 Pu | **Santuario di Pulsano** | Monte S.Angelo (Fg) |
| 344 Pu | **Grotta della Madonna della Croce** | Noci (Ba) |
| 371 Pu | **Grotta di S.Biagio** | Ostuni (Br) |
| 373 Pu | **Grotta di S.Oronzo** | Ostuni (Br) |
| 379 Pu | **Grotta della Madonna della Nova** | Ostuni (Br) |
| 381 Pu | **Grotta di Belvedere** | Carovigno (Br) |
| 392 Pu | **Grotta Sant'Angelo di Statte** | Taranto (Ta) |
| 453 Pu | **Grotta di Calvi** (Grotta S.Angelo) | Lizzano (Ta) |
| 490 Pu | **Grotta di S.Maria delle Grotte** | Modugno (Ba) |
| 499 Pu | **Grotta del Fico** (o Grotta dei Briganti) | Putignano (Ba) |
| 526 Pu | **Grotta di San Michele** | Ceglie Messapica (Br) |
| 527 Pu | **Grotta della Madonna della Grotta** | Ceglie Messapica (Br) |
| 533 Pu | **Grotta S.Maria della Grotta** | Presicce (Le) |
| 653 Pu | **Grotta S.Michele** | Orsara di Puglia (Fg) |
| 821 Pu | **Grotta della Madonna della Catena** | Locorotondo (Ba) |
| 879 Pu | **Grotta S.Angelo** | Cassano Murge (Ba) |
| 990 Pu | **Grotta del Crocifisso** (o di S.Costantina) | Ruffano (Le) |
| 998 Pu | **Grotta S.Biagio** | Mottola (Ta) |
| 1002 Pu | **Santuario S.Maria degli Angeli** | Cassano Murge (Ba) |
| 1096 Pu | **Grotta di S.Michele a Varcaturo** | Massafra (Ta) |
| 1201 Pu | **Grotta S.Maria di Agnano** | Ostuni (Br) |
| 1232 Pu | **Grotta di S.Angelo in Gurgo** (o S.Maria di Trimoggia) | Andria (Ba) |
| 1496 Pu | **Grotta S.Lucia della Selva** | Ostuni (Br) |
| 1636 Pu | **Grotta della Trinità** | Ruffano (Le) |
| n.c | **Grotta di S. Michele** | Altamura (Ba) |
| n.c. | **Grotta S.Angelo di Cammarata** | Bari |
| n.c. | **Grotta della Madonna della Grotta** | Castellana-Grotte (Ba) |
| n.c. | **Grotta di S.Donato** | Fasano (Br) |
| n.c. | **Grotta dell'Annunziata** | Erchie (Br) |

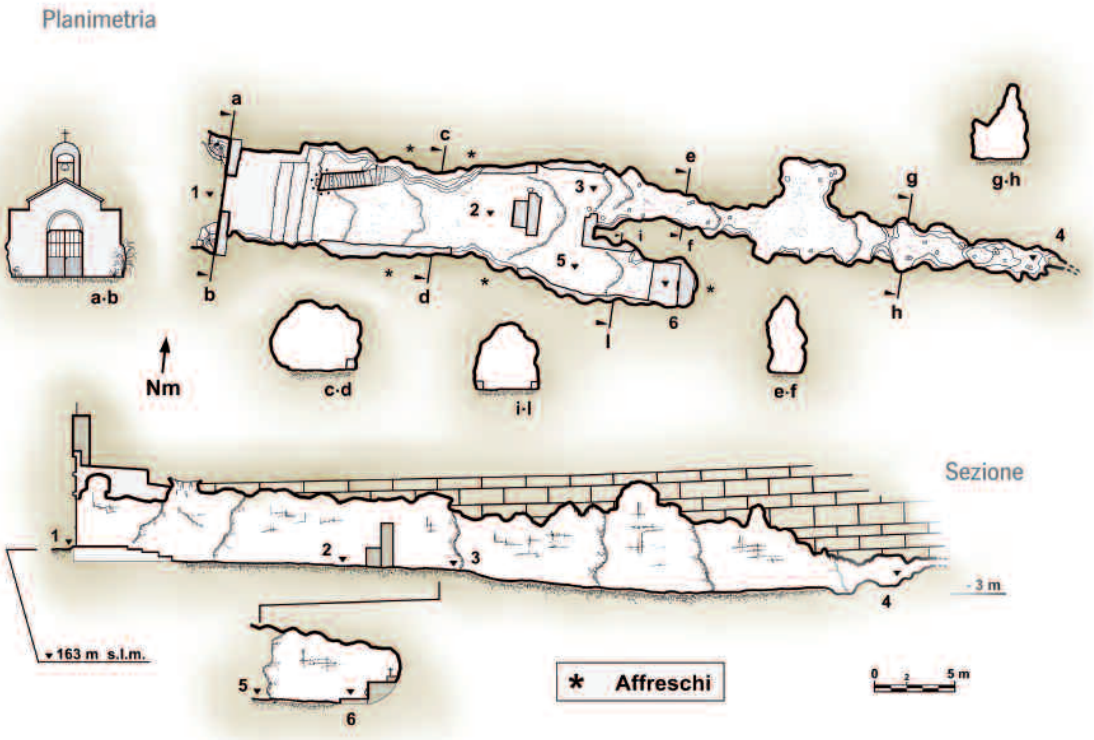
Tab. 1: Elenco delle grotte naturali adibite a luogo di culto cristiano in Puglia (n.c.= non catastata)

mentre per la provincia di Lecce, il catasto regionale delle cavità artificiali riporta ben una quarantina di cavità.

In provincia di Foggia, la Grotta di S. Michele ad Orsara di Puglia nel Subappennino Dauno, inserita nel Catasto delle cavità naturali della regione, è in realtà una cavità artificiale, oggi chiusa al pubblico dopo il terremoto dell'Irpinia del 23 novembre 1980. L'eterogeneità degli aspetti geomorfologici e delle stratificazioni culturali riscontrate nelle cavità naturali, non consente di giungere agevolmente a considerazioni generali sul fenomeno che presenta, peraltro, anche una differente entità documentaria da cavità a cavità.

## Un patrimonio da salvaguardare

Pur trovandosi in zone altamente antropizzate, la maggiore parte delle cavità cultuali pugliesi si trova in uno stato di




profondo abbandono; anche se non mancano ovviamente le dovute eccezioni come a Monte Sant'Angelo, Cagnano Varano, Putignano, Fasano, Ostuni, Cassano Murge, Carovigno, Ruffano dove comunità religiose o gruppi di fedeli custodiscono con cura la cavità; altre cavità invece sono pulite una sola volta all'anno, in occasione della festa del santo venerato. Le cause di questo abbandono vanno ricercate soprattutto nell'esodo dagli ambienti rurali a favore di quelli cittadini e dal progressivo allontanamento dei giovani dalla sfera religiosa. Tuttavia, se fino a pochi anni fa, vi era un completo disinteresse per questi luoghi, da qualche tempo, assistiamo ad un ritorno di interesse e di spiritualità; si pensi ad esempio a due grotte cultuali di Putignano, dove i fedeli assicurano la pulizia, la manutenzione e l'addobbo nei giorni di festa.

Alcune grotte sono fortunatamente protette dagli edifici religiosi che le inglobano, come ad esempio a Castellana-Grotte, Ceglie Messapico, Locorotondo, Ostuni, Putignano, Monte S. Angelo e Ruffano Sebbene questi luoghi cultuali con le loro tradizioni antiche stiano rapidamente scomparendo, ancora scarsa è l'attenzione che le Soprintendenze ai BB.AA.AA.AA. vi riservano nei loro programmi di conservazione e restauro. Ne derivano situazioni paradossali di degrado. Nel territorio di Castellana – Grotte, la Grotta di S. Giacomo (riportata sulle carte geografiche del XVII secolo con il toponimo di S. Jaco), originariamente consacrata a S. Michele, è oggi inaccessibile all'indagine speleologica, perché dal 1913 adibita a ricettacolo di acque fognarie, mentre altre due cavità cultuali (Grotta di S. Procopio e Grotta di Ognissanti) sono oggi scomparse. In territorio di Bari, non dissimile il degrado della Grotta S. Angelo (di Cammarata), ubicata sul fianco della Lama Balice, contenente affreschi databili al XIII secolo, quasi completamente distrutta da una cava di pietrisco, agli inizi degli anni '70. Vi sono poi altre grotte nelle quali, un tempo, erano presenti rozzi altari, oggi quasi completa-



mente scomparsi, come nella Grotta di Monsignore a Conversano e nella Grotta del Fico a Putignano; di altre grotte infine si sono perse completamente le tracce.

È prioritaria, quindi, la necessità di catalogare tutti questi "monumenti ipogei", inventariandone le strutture interne e gli arredi, per inserire questi siti in un serio programma di protezione e di salvaguardia.

## Conclusioni

In conclusione, in Puglia sono censite, allo stato attuale, 42 cavità, ma dall'indagine storico - archivistica emergono numerose altre segnalazioni da verificare. Numerosi sono certamente i campi di studio da approfondire: quello archeologico, rapportato al territorio circostante; quello sull'abitato storico, legato alle esigenze cultuali della comunità religiosa e alle caratteristiche geomorfologiche del suolo; quello artistico, determinato dalla presenza nelle grotte di veri e propri capolavori.

Un'analisi attenta di tutti questi settori di ricerca consentirà di acquisire una maggiore conoscenza dell'origine e della funzione sociale svolta dalle grotte nel corso dei secoli.

La valorizzazione di questi monumenti geologico – culturali e la conoscenza del patrimonio naturale costituiscono il punto di partenza per la loro protezione, per la ricerca storica e per le attività di educazione ambientale. L'obiettivo principale è dunque far conoscere al pubblico questi beni singolari nella loro conformazione, preziosi nelle loro tradizioni storico - culturali. È importante una forte assunzione di responsabilità in chi deve tutelare il nostro patrimonio storico- ambientale, perché pianifichi azioni di salvaguardia, restauro, conservazione e recupero di questi monumenti ipogei, valorizzandoli in specifici itinerari turistici ■





**Affreschi, Grotta del Crocefisso** - Ruffano (Le) - foto Domenico Lorusso

**Carlo Fusilli** (1)

# Area garganica

## Origini della speleologia garganica

Le esplorazioni speleologiche nel Gargano, iniziate da illustri geografi e geologi quali Baldacci, Bertarelli, Colamonico, Pasa e Checchia-Rispoli, prendono il via circa 50 anni fa. Nel 1957 il prof. Parenzan raggiunge il fondo della Grava di Zazzano. Poco tempo dopo vengono intraprese alcune spedizioni organizzate da gruppi provenienti dal Nord Italia. Le prime prospezioni si svolgono all'interno della Foresta Umbra e nel settore occidentale del Promontorio, ma non conseguono risultati di rilievo. Nel 1961 il Gruppo Speleologico Piemontese di Torino esplora la Grava di Campolato, una cavità allora ritenuta la più profonda dell'Italia meridionale (presenta uno sviluppo planimetrico di oltre un chilometro e più di 300 m di dislivello), che, attualmente, ha ridimensionato il suo primato di profondità all'ambito regionale. A metà degli anni '60 inizia l'instancabile attività esplorativa di Francesco Orofino, curatore tecnico dell'Istituto Italiano di Speleologia di stanza a Castellana Grotte. Oltre ad interessarsi delle aree carsiche di Murge, Salento e Basilicata, il nostro realizza campagne speleologiche alle Tremiti, nell'entroterra garganico e lungo il litorale compreso tra Mattinata, Vieste e Peschici, che gli consentono d'inserire nel catasto speleologico, di cui è curatore, un gran numero di nuove cavità.

A partire dai primi anni '70, il lavoro di Orofino nell'area garganica viene affiancato da due nuovi collaboratori residenti in loco e profondi conoscitori del Promontorio, Salvatore del Giudice di Foggia e Michele d'Apolito di S. Giovanni Rotondo. Questi, grazie alla grande passione per le grotte e all'intenso lavoro di ricerca, contribuiscono ad aggiungere nuove segnalazioni al catasto. Entrambi sono i veri pionieri della speleologia garganica che, tuttavia, stenta a decollare per mancanza di adepti che si dedichino con costanza alle ricerche. Nel 1976 viene fondato a Foggia il Gruppo Speleologico Dauno che, grazie al del Giudice, già operava da qualche tempo pur senza i crismi dell'ufficialità. Due anni dopo il G.S.D. organizza il suo primo corso di speleologia.

Questo stage e quelli successivi, parallelamente ad un'intensa attività divulgativa, hanno il merito di far decollare la speleologia nel Gargano. Negli anni che seguono nascono finalmente nuove associazioni speleologiche a Rignano Garganico, S. Giovanni Rotondo (dove già negli anni '70 aveva operato un sodalizio speleologi-



co locale), S. Marco in Lamis e Mattinata.

Il resto è storia recente. L'associazionismo speleologico cresce sempre più, apportando continuamente nuovi contributi al patrimonio catastale delle grotte garganiche che, giorno dopo giorno, acquisisce sempre maggiore consistenza.

## Le grotte

Nel Gargano si conoscono oltre 700 cavità naturali, comprese le grotte costiere. Le manifestazioni carsiche ipogee sono diffuse praticamente ovunque e raggiungono la massima concentrazione nel settore centro-occidentale del promontorio, laddove il carsismo profondo è correlato alla presenza di estesi pianori a doline. Le cavità percorribili che fungono da inghiottitoi attivi sono rare. In molti casi degli antichi sistemi sotterranei restano solo cavità relitto di modeste dimensioni, venute a giorno in seguito all'approfondimento e all'evoluzione dei solchi vallivi o allo smantellamento, per fenomeni erosivi, di primordiali campi di doline. Non mancano le grotte spettacolari e riccamente concrezionate che, pur non essendo attrezzate per i turisti, sono spesso meta di visite guidate.

Il notevole spessore delle formazioni carbonatiche, lo stato della fratturazione e l'ubicazione del livello carsico di base, fanno sì che le acque penetrando nel massiccio raggiungano grandi profondità. Ciò è attestato dalla presenza di numerose sorgenti ubicate a pochi metri sul livello del mare e da molte altre addirittura subacquee.

Come si accennava poc'anzi, Campolato è la cavità più lunga e profonda. Le altre grotte, in gran parte verticali, si approfondiscono per poco più di 100 m e presentano in genere estensioni planimetriche modeste. Tra le grotte orizzontali, la più estesa è senz'altro quella di Scaloria-Occhiopinto (presso Manfredonia), con oltre 700 m di sviluppo. Nel Gargano Sud-occidentale le cavità in genere si aprono sui fianchi o, più raramente, al fondo delle doline, mentre nella parte orientale, in relazione alle caratteristiche geologiche e alla diversa conformazione geomorfologica del territorio, sono ubicate prevalentemente all'interno delle valli. Esistono, infine, molte grotte che apparentemente non si ricollegano ad alcuna manifestazione carsica di superficie, poiché l'intensa erosione operata dagli agenti esogeni ha profondamente modificato la primitiva morfologia dei pianori smantellando, in particolare, le doline, che in tempi remoti dovevano certamente essere più numerose.

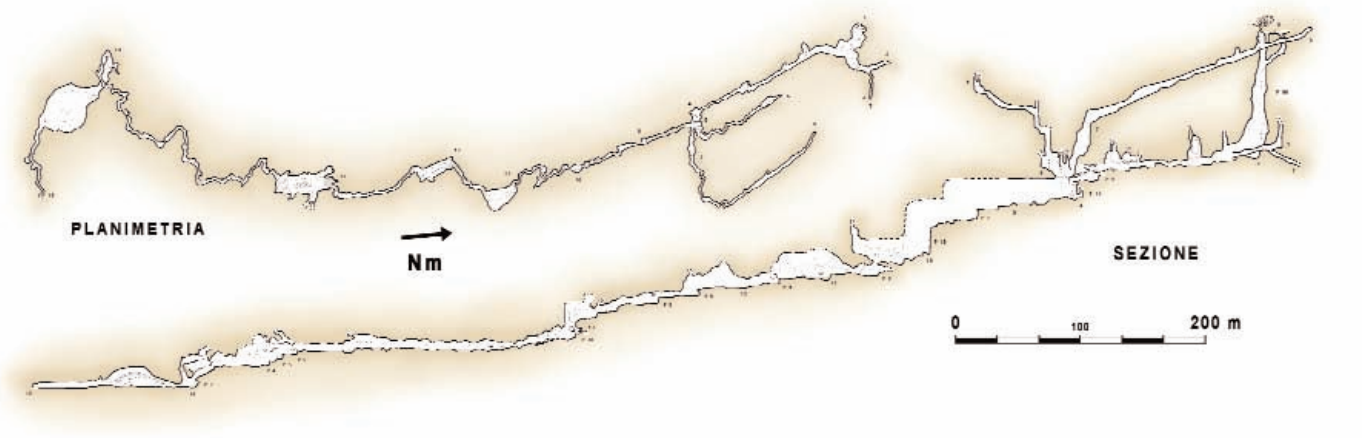
## Grava di Campolato (San Giovanni Rotondo - Fg)

La grava si apre nell'ampio polje omonimo, ubicato al km 43 della rotabile San Giovanni R.-Monte Sant'Angelo. Inizia con un pozzo di circa 100 m, che scampana in una caverna. Segue una galleria





**Grava di Campolato** - San Giovanni Rotondo (Fg) - foto Carlo Fusilli




che scende intervallata da piccoli salti e, dopo 80 m, conduce al primo pozzo interno (P 10). Alla base, dopo un breve tratto orizzontale, s'incontra un pozzo da 18 m che immette in un successivo ambiente formatosi nell'intersezione di alcune fratture. La grotta prosegue con un canyon lungo 35 m che si percorre in quota. Si scendono 7 m e, tornati alla base della forra, si giunge su un nuovo P 7. Alla base la galleria continua tra vasche colme d'acqua e, dopo poco, si approfondisce con un ampio P 19. Due saltini, un P 8 ed inizia un breve e angusto meandro. Poco oltre riparte la forra che, dopo un profondo laghetto, porta in una sala, lunga 10 m ed alta altrettanto, con sezione triangolare.

L'alveo del corso d'acqua sprofonda, quindi, in un salto di 6 m e, dopo una breve galleria dal fondo allagato, s'inoltra in un'altra caverna. Dopo un salto profondo 8 m, ha inizio una galleria con blocchi incastrati tra le pareti che conduce sull'orlo di un P 15. Quest'ultimo immette in un imponente salone, lungo 60 m e largo 30, caratterizzato dalla presenza di un limpido laghetto. Da questo punto ha inizio un tratto ad andamento orizzontale, lungo circa 200 m. Al termine della galleria, alcuni modesti salti conducono in una sala lunga 15 m e larga 10 m, con pavimento coperto da depositi terrigeni e sedimenti argillosi. Superato un basso passaggio, si giunge in un salone, lungo 50 m e largo 30, il più grande di tutto il sistema.

Costeggiando l'alveo del torrente, in breve, s'imbocca una condotta discendente la cui volta man mano s'abbassa sino a raggiungere il livello dell'acqua. Qui, sinora, si sono arrestate le esplorazioni.

## Grotta nel Pian della Macina (Sannicandro Garganico - Fg)

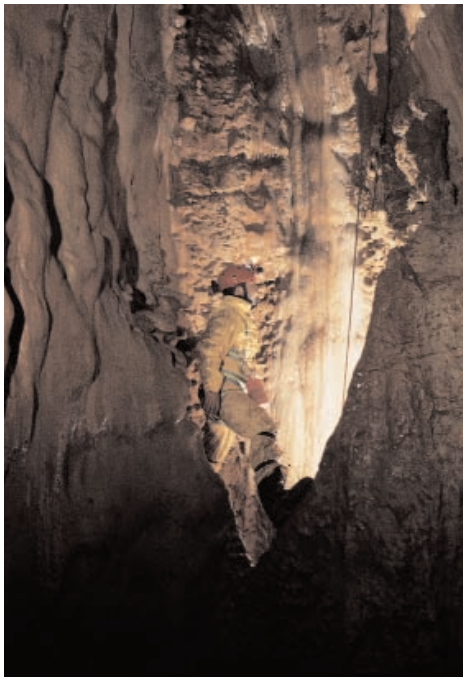
La grotta è ubicata circa 4 km a NE di Sannicandro G.co. Discesa una scalinata, si perviene in una galleria divisa longitudinalmente da una barriera di stalagmiti e colonne. Dopo circa 30 m, si giunge su una gran caverna in cui si accede calandosi lungo un pozzo-scivolo profondo 18 m.

La sala è caratterizzata dalla presenza di una vera e propria selva di concrezioni. Un po' ovunque si ergono stupendi gruppi stalatto-stalagmitici; lungo le pareti si possono ammirare maestose concrezioni a canne d'organo e drappi. Il piano di calpestio è ricoperto da limo, argilla e guano, dovuto alla presenza di alcune colonie di pipistrelli. Al termine della caverna, un angusto passaggio consente di giungere nell'ultima parte della grotta: d'incomparabile bellezza, sia per la purezza delle concrezioni, sia per la tipologia.

## Abisso cinese (San Marco in Lamis - Fg)

La cavità si trova all'interno di una dolina adiacente la rotabile Cagnano Varano - Borgo Celano, circa 7 km a N-NE di quest'ultimo centro. Ha inizio con un P 10 cui segue una condotta in forte pendenza che, dopo una strettoia, conduce in un







pozzo profondo 15 m. Giunti alla base della verticale si possono scegliere due vie di discesa. Entrambe, dopo un dislivello di 20 m, portano ad un trivio.

La via più agevole per raggiungere il fondo è costituita da una galleria che conduce, dopo un P 8, alla "Sala delle Confluenze". Segue, quindi, uno stretto meandro che, dopo un saltino, immette in una saletta concrezionata dov'è finalmente possibile tornare in posizione eretta. La cavità continua con un nuovo salto profondo 10 m ed un altro di 8, con pareti rivestite da concrezioni coralloidi.

Un'ultima strettoia porta a superare una piccola pozza d'acqua, oltre la quale s'aprono due pozzi da 10 m in rapida successione che conducono all'attuale fondo.

## Abisso delle volpi (San Marco in Lamis - Fg)

La dolina che ospita la cavità si trova nel pianoro carsico delle Chiancate, circa 10 km a N-NE di Borgo Celano. Il primo pozzo, profondo 21 m, conduce in un meandro che in breve porta sull'orlo di un P 25. Giunti alla base del salto, reso molto coreografico dalle colate calcitiche che ne rivestono le pareti, la prosecuzione è costituita da uno stretto pozzetto in diaclasi.

Dopo 9 m di discesa, si perviene in un piccolo vano da cui si diparte un cunicolo che conduce su una serie di saltini; qui si notano numerosi scallops.

Un pozzo da 12 m ed un successivo P 4, immettono in un ambiente più ampio dove un ponte di roccia caratterizza l'imbocco di un nuovo pozzo profondo 16 metri. Un ultimo saltino consente di accedere in una bassa saletta, dove si perde un rivolo d'acqua. Scavalcata una frana si perviene in una bassa condotta che si ramifica divenendo infine impraticabile.

## Grava di Zazzano (San Marco in Lamis - Fg)

L'ampio imbocco della voragine è ubicato circa 10 km a N-NE di S. Marco in Lamis. Nel baratro, profondo 95 m, la roccia incassante si presenta notevolmente fratturata e franosa. A circa 40 m di profondità, le pareti si avvicinano per poi allontanarsi nuovamente in corrispondenza di una zona caratterizzata dalla presenza di alcune nicchie e di una lunga cengia



Da sinistra:
**Abisso Cinese** - San Marco in Lamis (Fg) - foto Carlo Fusilli
**Abisso delle Volpi** - San Marco in Lamis (Fg) - foto Carlo Fusilli
**Abisso delle Volpi** - San Marco in Lamis (Fg) - foto Giuseppe La Torre





che borda una parete della grande verticale. Alla base del pozzo ha inizio una galleria che dopo 60 m diviene impraticabile. 10 m sotto l'orlo del pozzo d'accesso, si dipartono due condotte meandriformi scavate nei giunti di strato. Tali gallerie presentano vistosi canali di volta che fanno pensare ad una genesi dovuta ad erosione antigravitativa.

## Sistema sotterraneo Scaloria-Occhiopinto (Manfredonia - Fg)

Il sistema è ubicato in località La Giulia, nella periferia settentrionale di Manfredonia. Si estende per circa 700 m e consta di due distinte cavità: la Grotta di Occhiopinto e la Grotta Scaloria, collegate tra loro tramite il lungo e disagevole passaggio Davanzo.

Nella Grotta di Occhiopinto, notevoli dimensioni presenta il "Cavernone del Guano", con oltre 50 m di lunghezza per altrettanti di larghezza. Nella parte mediana della caverna, un'apertura tra la frana permette di entrare in una nuova sala caratterizzata dalla presenza di una grossa vasca: "Il lago dell'Altimetro".

Al primo ambiente della Scaloria si accede tramite un angusto passaggio, aperto in seguito ai lavori concernenti la costruzione dell'Acquedotto Pugliese.

I limiti del suddetto ambiente, che misura 80x100 m circa, non sono ben definiti a causa della bassezza del soffitto. Si scende quindi in un secondo grande ambiente di dimensioni quasi simili al primo ma di forma più articolata, contraddistinto da notevole concrezionamento.

Da questo punto è possibile raggiungere un'ampia caverna di crollo dove s'aprono alcune profonde vasche situate a livello del mare. La grotta Scaloria è importante soprattutto per la gran mole di testimonianze paleolitiche e neolitiche restituite. In questa cavità si sono alternate numerose campagne di ricerca, tra cui quelle del Quagliati (1932), del Rellini (1934) e delle Università di Los Angeles e Genova (1979-80).

Durante tali ricerche sono stati rinvenuti centinaia di reperti litici, manufatti in ceramica, nonché resti ossei d'età compresa tra i 20.000 ed i 5.000 anni fa. Diversi vasi neolitici sono stati ritrovati sotto le stalattiti, a testimonianza di una pratica relativa forse ad un misterioso culto delle



Da sinistra:
**Pozzo di accesso, Grava di Zazzano** - San Marco in Lamis (Fg) - foto Carlo Fusilli
**Sistema sotterraneo Scaloria-Occhipinto** - Manfredonia (Fg) - foto Carlo Fusilli



acque. Recenti scoperte biospeleologiche ne fanno uno dei siti più interessanti di Puglia per la fauna ipogea specializzata. Anche per questo motivo la grotta merita una adeguata tutela.

## Buco del Serpente (Rignano Garganico - Fg)

La cavità è ubicata nell'altipiano a doline che si estende tra la Valle di Stignano e Rignano. Inizia con uno stretto pozzo, profondo una trentina di metri, alla cui base s'apre un ampio ambiente di crollo. Da questo punto la cavità prosegue con un pozzo da 10 m, subito seguito da due salti (P 11 e P 6) caratterizzati dalla presenza di grossi blocchi rocciosi incastrati tra le pareti. Superata una strettoia, si perviene in una nuova sequenza di pozzi (P 8, P 12 e P 9) che in breve portano a superare i 100 m di profondità. Dopo alcuni brevi salti, si giunge in una saletta e quindi si scendono un P 4 ed un P 6, con grossi massi franati alla base. Una strettoia consente l'accesso ad un successivo P 16, cui segue l'ultimo salto della cavità, profondo circa 40 m.

## Grava di Grotta Grande (Vieste - Fg)

La grava è ubicata nei pressi di Monte S. Salvatore, a Sud di Vieste. Inizia con un pozzo profondo 25 m, cui seguono due saltini che conducono su un nuovo, ampio, P 25. Alla base s'apre l'imbocco di un pozzetto da 9 m che sbocca in una galleria con piano di calpestio in forte declivio. Segue un grande pozzo, profondo 21 m, al cui fondo sono presenti grossi blocchi rocciosi e cospicui accumuli d'argilla. Una facile strettoia consente di accedere nell'ultimo saltino, dove la cavità termina.

## Grotta di Baresella (Cagnano Varano - Fg)

L'ingresso è ubicato presso il km. 10 della rotabile Cagnano Varano - S. Nicola





**Il polje di Campolato** - San Giovanni Rotondo (Fg) - foto Carlo Fusilli



Varano. Un ripido scivolo conduce in un ambiente di crollo ben concrezionato, seguito da un altro vano caratterizzato dalla presenza di grossi blocchi rocciosi saldati da una spessa copertura calcitica. Sulla destra idrografica del primo ambiente, tramite un saltino di 5 m, si scende su una vasca situata ad un livello di poco superiore a quello della falda idrica. Superato lo specchio d'acqua, si perviene in un vano adorno di numerose concrezioni tra cui spicca un grande drappo policromo.

Qui s'apre una seconda profonda vasca. Oltrepassato questo punto, occorre risalire un tratto dal soffitto molto basso che in breve sbocca in una zona spoglia di concrezioni e molto franosa. Dopo alcune decine di metri si giunge ad un bivio dov'è possibile procedere lungo due diversi percorsi. Ambedue conducono nuovamente sulla via dell'acqua, dove una frana preclude ogni possibile continuazione. Importanti ritrovamenti di fauna stigobia rendono la grotta particolarmente interessante nel campo biospeleologico regionale: un ulteriore motivo per proteggerla con cura.

## Grotta di Monte Pucci (Peschici - Fg)

La grotta si apre alla base della falesia su cui s'erge la Torre di M. Pucci (ca. 3 km ad Ovest di Peschici). Consta di una prima ampia caverna, parzialmente invasa dal mare, che presenta una particolarissima volta a sezione trapezoidale. Percorsi circa 35 m, un'erta salita conduce in un ambiente pianeggiante cui segue un vasto salone a pianta subcircolare. Qui dimorano numerose colonie di chirotteri.

## Cenni sulle altre cavità garganiche

Oltre alle grotte sinora descritte, ve ne sono molte altre meritevoli d'essere citate.

Nella Grotta Paglicci (svil. 90 m, disl. -10 m), presso Rignano G.co, è stato rin-



**Monte Calvo** - San Giovanni Rotondo (Fg) - foto Paolo Giuliani

venuto uno dei più importanti giacimenti del Paleolitico superiore esistenti in Italia. La cavità è famosa soprattutto per le sue pitture parietali con raffigurazioni di cavalli.

A poca distanza s'apre la Grotta dei Pilastri (svil. 100 m, disl. -21 m), costituita da alcuni saltini che immettono in una superba caverna riccamente concrezionata. Entrambe le grotte, in tempi remoti, facevano parte di un unico sistema sotterraneo.

Nella cittadina di Vico del Gargano trovano ubicazione alcune tra le cavità più estese del Promontorio.

La Grotta di Cicco (svil. 380 m, disl. +7 m), la Grotta di Santa Maria (svil. 210 m, disl.+5 m) e quella del Voltone (svil. 105 m, disl.+5m), sono vaste caverne ad andamento labirintico con notevoli modifiche antropiche (la Grotta di Santa Maria in passato è stata addirittura utilizzata come cava di pietra). Lungo il litorale di Peschici, s'apre il maestoso portale del Grottone di Manaccora (svil. 112 m, disl. -3 m).

Nel corso delle ricerche condotte negli anni '30-'31, il Rellini vi rinvenne ceramiche dell'Età del Bronzo. In territorio di Vieste si segnala una delle più belle e suggestive voragini del Gargano: la Grava di Pecoriello (svil. 30 m, disl. -60 m). Con un salto di 50 m il grande pozzo d'accesso scampana in una vasta sala da cui si dipartono alcune brevi diramazioni.

Nei pressi del km 138 della rotabile Mattinata - Vieste, trova ubicazione la Grotta di Ripe Rosse (svil. 100 m, disl. -8 m), un'antica cavità assorbente, alquanto articolata nel suo sviluppo e molto concrezionata.

In agro di Sannicandro G.co è doveroso menzionare la Grotta di Papaglione (svil. 85 m, disl. -60), un paleoinghiottitoio costituito da bianche gallerie, riccamente concrezionate, e da un pozzo profondo 50 m. Sempre presso Sannicandro esiste un'altra interessante cavità: la Grotta delle Streghe (svil. 97 m, disl. -14), che presenta due ampie caverne disposte su diversi livelli e collegate da un breve salto verticale. In territorio di San Giovanni Rotondo, lungo il primo terrazzo orografico, s'aprono due grandi voragini di sprofondamento dalla morfologia simile: la Grava di Signoritti (svil. 70 m, disl. -66 m) e la Grava di San Leonardo (svil. 60 m, disl. -76 m).

La Grava di Coppa di Giglio (svil. 22 m, disl. -57 m) è situata all'interno del pittoresco Bosco Quarto (Monte Sant'Angelo). L'imbuto roccioso iniziale immette in un P 15 cui segue un salto di 35 m. Al fondo un'alta galleria in breve termina in corrispondenza di riempimenti argillosi e terrigeni.

In territorio di San Marco in Lamis trovano ubicazione alcune delle grotte più interessanti dell'intero Promontorio.

La Grotta di Montenero (svil. 150 m, disl. -14 m) è situata cinque chilometri ad O-NO di Borgo Celano e per la sua facile percorribilità è spesso oggetto di visite guidate. Inizia con un'imponente caverna il cui soffitto è ornato da numerose stalattiti. Proseguendo, si giunge in un secondo salone, lungo 15 m ed alto altrettanti. Scavalcata una grande frana, si perviene in un terzo ambiente di dimensioni più contenute da cui è possibile accedere in altri vani secondari.

La Grava di Palla Palla (svil. 35 m, disl. -90 m) si apre al fondo di una dolina situata nel tavolato carsico delle Chiancate, presso la rotabile che da Borgo Celano conduce a Cagnano Varano.

Dopo un P 20, un ripido piano inclinato in breve conduce in un ampio pozzo, profondo 47 m.

Sempre in località Chiancate, si segnalano: la Grotta del Belvedere (svil. 45 m, disl. -25 m); la Grava di Morione (svil. 40 m, disl. -30) con il suo bel meandro; ed infine la Grava del Sambuco (svil. 77 m, disl. -63 m), un paleoinghiottitoio situato nel verdissimo Canale delle Nocelle ■

**Angela Costanzo Volpe** (1) | **William Formicola** (2)
**Domenico Lorusso** (3) | **Giovanni Ragone** (3)

# Le Murge alte

## Cenni storici

Ricostruire la storia della speleologia sul territorio dell'Alta Murgia significa prendere in considerazione i documenti che ci tramandano notizie sulle grotte famose nei tempi passati e sulle prime esplorazioni sotterranee. Ricordiamo il geografo G. M. Giovene da Molfetta che nel 1784 descrive il Pulo di Altamura, o lo studioso Carmelo Colamonico che studia agli inizi del '900 le morfologie carsiche dell'Alta Murgia.

Bisogna attendere i primi anni del 1950 allorché speleologi appartenenti a diversi gruppi (Gruppo Speleologico Pugliese, Istituto Italiano di Speleologia, Unione Speleologica Pugliese-Lucana "A. Orofino", Società Amici della Natura di Verona, Società Adriatica di Scienze Naturali, Centro Speleologico Meridionale, Commissione Grotte "Boegan" di Trieste), esplorano e rilevano le grotte più importanti dell'Alta Murgia.

Grazie a questo fervore speleologico, cominciano a nascere i primi gruppi locali. Nel 1950 si costituisce il CARS - Centro Altamurano Ricerche Speleologiche. Nel 1976 nasce, a Bari, il Gruppo Speleologico Vespertilio CAI, mentre bisogna attendere il 1985 per l'entrata in scena del Gruppo Speleologico Ruvese. Molte delle grotte che saranno di seguito descritte, in un ipotetico viaggio sotterraneo dell'acqua dalle più alte quote murgiane fino alla fascia costiera, si inscrivono nell'area protetta del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, istituito nel luglio del 2004. In quest'area carsica sono presenti molte cavità, importanti per tipologia e dimensioni degli ambienti ipogei, nonché per rilevanza storica, archeologica e naturalistica.

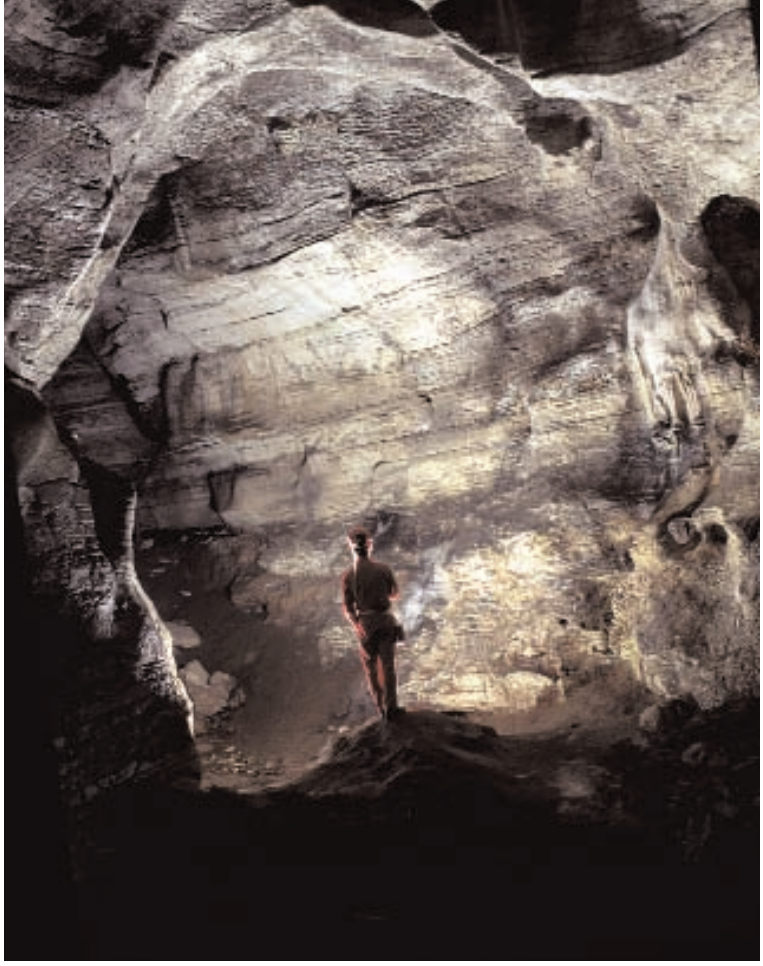
## Grotta di Santa Croce (Bisceglie - Ba)

La Grotta di Santa Croce, insieme alle cavità poste più a valle (Grotta delle Due Crocette, Grotta del Finestrino, Grotta del Fico, Grotticella delle Coste di Consiglio e Grotticella dei Gechi), fu scoperta ed esplorata per la prima volta nel 1935 dallo studioso locale Francesco Saverio Maiellaro.

A questa esplorazione seguirono quella del Gruppo Speleologico Pugliese di Bari nel febbraio 1964 e quella del Gruppo Speleologico "Le Nottole" di Bergamo nel 1973. Nel 1994, il Gruppo Speleologico Ruvese di Ruvo di Puglia, in collaborazione con il Gruppo Scout di Bisceglie e con il contributo del Comune di Bisceglie, avviò una nuova campagna di



(1) **Gruppo Speleologico Vespertilio CAI**
(2) **CARS** - Centro Altamurano Ricerche Speleologiche
(3) **Federazione Speleologica Pugliese**





ricerche geologiche e speleologiche, che portò all'importante scoperta di dipinti rupestri del Neolitico.

La cavità si presenta al visitatore come un'ampia caverna, alta più di 10 m e un percorso sotterraneo di circa 200 m. La grotta presenta altri imbocchi, cunicoli minori e un accesso verticale, tutti meno evidenti dell'ampio vano d'ingresso orizzontale che, posto a 121 m s.l.m., è stato adoperato come accesso principale sin dalla preistoria. Angusti cunicoli si sviluppano su entrambi i lati della caverna.

La galleria principale si estende oltre il cancello di sicurezza, posto poco più avanti dell'ingresso, per una lunghezza di 90 m. L'andamento sinuoso del percorso appare spettacolare per le evidenti forme ondulate, dette "scallops", prodotte sulle pareti dalle azioni corrosive ed erosive delle acque in pressione. Gli ambienti della cavità, poco concrezionati, si presentano ampi, con un'altezza tra i 4 e i 6 m. Nella zona mediana della grotta è evidente la trincea di scavo realizzata negli anni '50, quando il prof. Cardini dell'Università di Pisa rinvenne numerosi reperti preistorici, oltre al femore di *Homo sapiens neanderthalensis*.

Successivamente, negli anni '90, il prof. Gambassini dell'Università di Siena ritrovò una stuoia in fibre vegetali del periodo Neolitico, a cui risultano coeve anche le pitture in ocra rossa rinvenute nella parte alta della parete sinistra della cavità, in prossimità dell'ingresso. Oltre la trincea di scavo si incontra, sulla destra, un cunicolo orizzontale meandriforme lungo circa 14 m. Ritornando sulla via principale, superata una pendenza e percorsi altri 16 m, si giunge all'attuale fondo della cavità.

## Abisso di Monte Caccia (Andria - Ba)

La cavità, individuata dal "Gruppo Speleologico Ruvese" nel 1991, è ubicata nei pressi di Monte Caccia, che con i suoi 679 m di altitudine costituisce il punto più elevato della Murgia. Superato lo stretto imbocco, posto a 555 m s.l.m., e infilandosi assicurati ad una corda nel passaggio tra la parete e un grosso macigno, si penetra nell'ampio pozzo profondo 79 m. I primi 14 m si discendono quasi nel vuoto, fino ad arrivare ad una cengia. Proseguendo la discesa all'interno





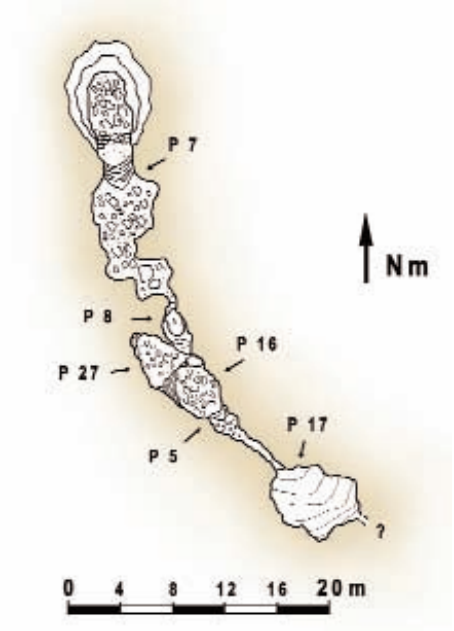
Da sinistra:
**Grotta di Santa Croce** - Bisceglie (Ba) - foto Domenico Lorusso
**Abisso di Monte Caccia** - Andria (Ba) - foto Domenico Lorusso

della bella frattura verticale e meandriforme orientata in senso NE-SO, si giunge a 50 m di profondità; qui il pozzo si amplia in un maestoso salone alto, nel suo punto massimo, circa 30 m e con lati lunghi mediamente di 18-20 m.

Lungo le pareti del pozzo si possono osservare ingressi di condotte secondarie, la cui esplorazione ha permesso di individuare un pozzo parallelo che termina nel salone principale. Giunti alla fine della discesa, si atterra nel punto più elevato di un cono detritico alto 12 m; superata una bellissima colata calcitica a sinistra, si accede ad un breve corridoio con le pareti adorne di finissime concrezioni coralliformi. Alla base del cono detritico uno stretto passaggio permette di esplorare ambienti in frana fino a 101 m dalla superficie, dato questo che pone la cavità tra le più profonde e grandi dell'Alta Murgia.

## Grave della Cavallerizza (Ruvo di Puglia - Ba)

Ubicata in località "Ferrata - Jazzo Rosso", la cavità si apre all'interno di un'ampia dolina, che i lavori di disostruzione del 1986 e del 1988 hanno liberato dai massi che ne impedivano l'esplorazione. La "grave", toponimo locale che indica la presenza di un inghiottitoio, si presenta subito con una prima strettoia a scivolo che immette all'imbocco del primo pozzo profondo 10 m. Alla base, oltrepassato un restringimento, si penetra in un ambiente di piccole dimensioni con le pareti adorne di belle colate calcitiche. Poco più avanti, superata una seconda strettoia, si guadagna l'accesso al secondo pozzo di 8 m. Nel punto più basso, un terzo stretto passaggio immette all'imbocco dell'ultimo salto, profondo 11 m. È l'ambiente più bello di tutto l'ipogeo, con le pareti concrezionate e pulite. La cavità termina a 43 m di profondità, dove cospicui riempimenti di fango impediscono ogni possibilità di prosecuzione.







## Voragine di Notarvincenzo (Ruvo di Puglia - Ba)

La Voragine di Notarvincenzo con i suoi 84 m di profondità è la seconda cavità più profonda nel territorio di Ruvo di Puglia dopo la Grave della Ferratella, che venne chiusa negli anni '80 con il pietrame dei terreni circostanti e che, con i suoi 320 m di dislivello, risultava la più profonda in Puglia. La Voragine è ubicata nel punto più depresso di una dolina carsica e, come la Grave di Cavallerizza, ha richiesto, prima dell'esplorazione, lavori di disostruzione nel 1985 e 1987. Dopo aver superato un primo salto di 7 m, si giunge alla base di una saletta cosparsa di blocchi rocciosi caduti dall'esterno; proseguendo l'esplorazione e superando poco più avanti una strettoia verticale, si discende un pozzo di 8 m con le pareti levigate dall'acqua. Un'apertura a parete immette in un pozzo di 27 m a sezione pressappoco ovoidale, che alla base presenta una cengia che immette subito sull'altro pozzo di 16 m. In realtà, questi due pozzi formano un'unica verticale, di morfologia molto bella e di grandi dimensioni. Giunti alla base del P 16, dopo aver superato lo stretto passaggio, si riesce a discendere una verticale da 5 m in arrampicata libera.







Qui, un breve e stretto meandro conduce al pozzo di 14 m, che si presenta molto ampio. Le pareti e soprattutto il fondo sono cosparsi di grossi depositi di fango, che, alla profondità di 84 m, precludono ogni ulteriore possibilità di esplorazione della cavità.

## Voragine il Cavone (Spinazzola - Ba)

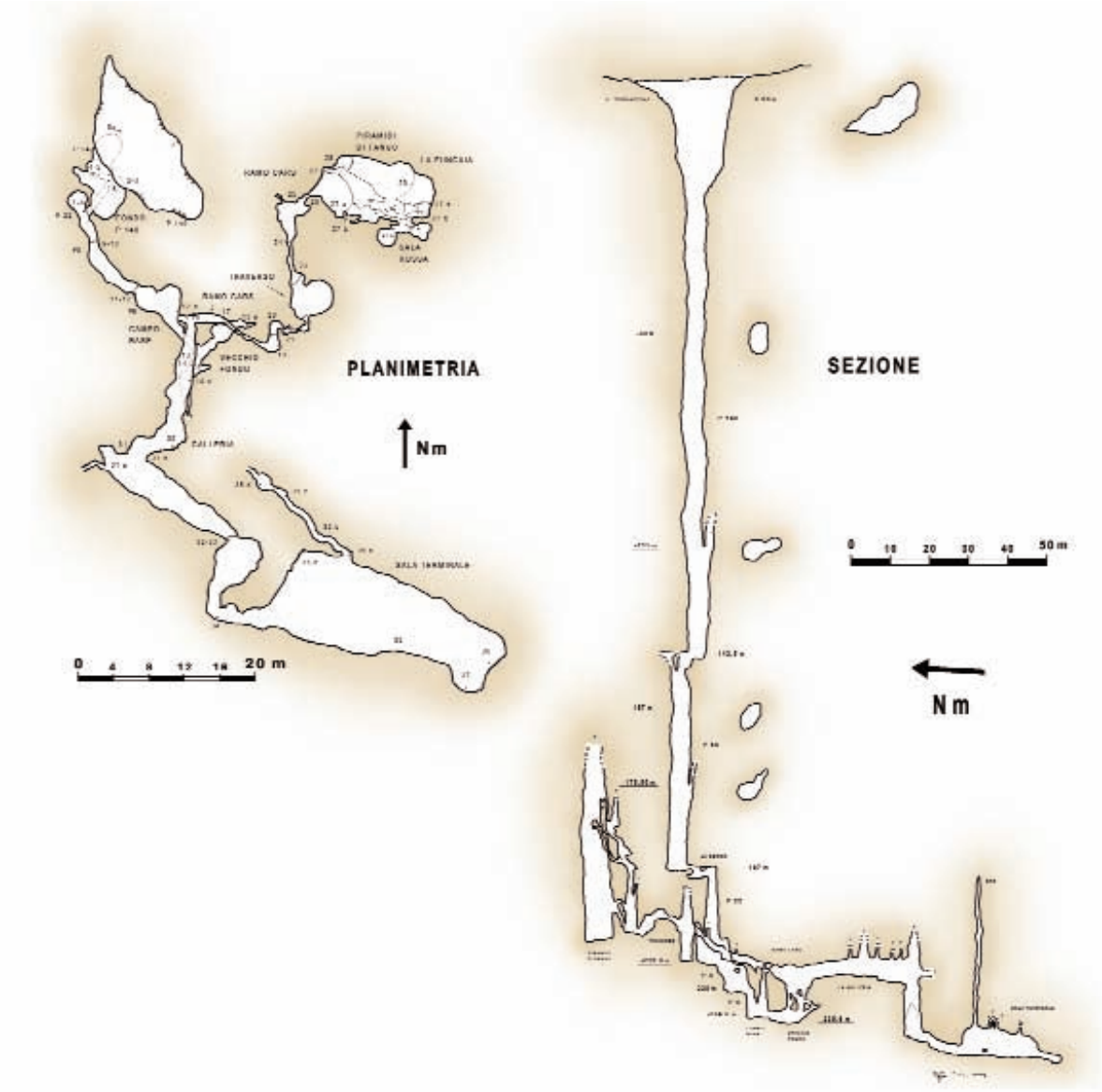
La cavità si apre a 586 m s.l.m., alla base di una delle doline carsiche più belle dell'Alta Murgia, situata all'interno di un folto rimboschimento di conifere lungo il costone murgiano. L'accesso alla dolina, facilmente raggiungibile con gli automezzi, ha permesso nel tempo l'utilizzo dell'ipogeo come discarica abusiva di veicoli rubati. Il suo ingresso di ampie dimensioni immette subito al primo pozzo profondo circa 70 m, a sezione ellittica e con le pareti, ricoperte da muschio e felci quasi fino al fondo; l'ultimo tratto della verticale scampana nel grande salone alto e largo mediamente 14 m. Una ripida china detritica cosparsa al suolo da massi di varie dimensioni e innumerevoli automezzi, permette di guadagnare il fondo della cavità a 80 metri dall'ingresso, dove è possibile osservare piccole concrezioni. Nel 2005 la grotta è stata interessata da una parziale bonifica ad opera del Gruppo Speleologico Ruvese in collaborazione con i Vigili del Fuoco.

## Grave di Previticelli (Gravina in Puglia - Ba)

La Grave di Previticelli, come la Grave di Faraualla e la Grotta di Spinale di Porco dalle quali è poco distante, si apre su una delle zone più alte della Murgia, lungo la strada che da Gravina procede in direzione di Corato. L'imbocco è situato al fondo di una depressione che continua a scendere in obliquo a mo' di imbuto; nel tratto iniziale della cavità, dove riesce ad entrare un po' di luce dall'esterno, domina il tipico colore verdastro di muschi ed altri organismi fotosintetici.



In alto da sinistra:
**Voragine di Notarvincenzo** - Ruvo di Puglia (Ba) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso
**Voragine il Cavone** - Spinazzola (Ba) - foto Domenico Lorusso
In basso:
**Grave di Previticelli** - Gravina in Puglia (Ba) - foto Giovanni Ragone




Questo primo ambiente, contiguo con il pozzo principale vero e proprio, raggiunge un primo terrazzino a 100 m di profondità a cui segue un salto di 21 m fino alla base di un ampio salone con diverse diramazioni. In questa zona della grotta si incontra un tratto allagato che conduce in ulteriori ambienti con camini e risalite molto alte, ancora in fase di esplorazione. La cavità è frequentata da una numerosa colonia di chirotteri che hanno depositato nel tempo cospicui accumuli di guano; più avanti si incontra anche una raccolta di guano liquido profonda circa un metro, in uno stretto passaggio meandriforme percorribile in contrapposizione, oltre il quale la grotta prosegue restringendosi sino alla parte terminale dove spira una forte corrente d'aria, segno di un probabile proseguimento.

## Grave di Faraualla (Gravina in Puglia - Ba)

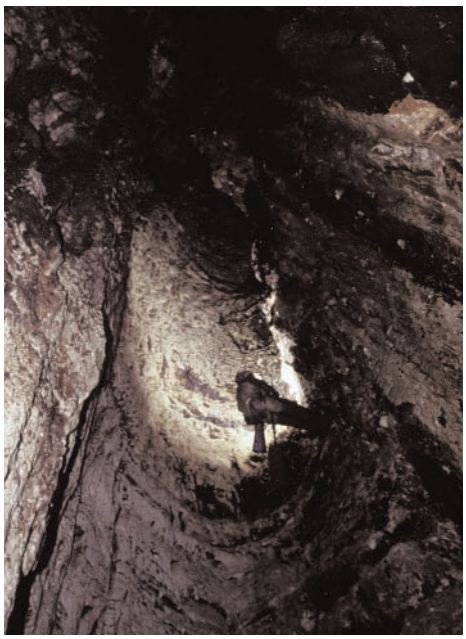
La Grave di Faraualla, non distante dalla Grave di Previticelli, con i suoi 250 m di sviluppo verticale rappresenta la cavità più profonda di tutta l'area murgiana.

Fu esplorata per la prima volta negli anni '50 ad opera del CARS - Centro Altamurano Ricerche Speleologiche ed



immediatamente dopo, data la profondità dell'abisso, dalla Commissione Grotte "E. Boegan" della Società Alpina delle Giulie di Trieste, che non riuscì comunque a raggiungere il fondo del primo pozzo. Solo il 30 dicembre del 1956 fu possibile la discesa completa con l'esplorazione funzionale a realizzare un primo rilievo.

La grave si sviluppa nel tratto iniziale con andamento verticale. Il pozzo di accesso, al fondo di una depressione, misura ben 142 m; ad esso seguono due pozzi in successione di 54 e 22 m. Altri piccoli salti fanno raggiungere un dislivello di 230 m dall'imbocco. Alcune risalite si dipartono verso rami della grotta formatisi su fratture, che si intersecano fra loro ed intercettano altri pozzi; il resto della grotta procede ancora più in basso fino a raggiungere i 250 m del fondo, ricco di residui fangosi, detriti ed ossa animali fossilizzate. Le pareti degli ambienti mostrano i segni dello scorrimento violento delle acque che tuttora si verifica in occasioni di abbondanti precipitazioni. La grotta è popolata da chirotteri.





In alto:
**Grava di Faraualla, ingresso** - Gravina in Puglia (Ba) - foto Giovanni Ragone
In basso:
**Grave di Faraualla, pozzo interno** - Gravina in Puglia (Ba) - foto Giuseppe Savino





## Grotta di Torre di Lesco (Altamura - Ba)

La Grotta di Torre di Lesco, a pochi chilometri dal centro abitato di Altamura, fu scoperta agli inizi degli anni '50 durante lavori di sistemazione della strada S.S. 96, al di sotto della quale in parte si sviluppa; è una cavità di rara bellezza, per la preziosità delle concrezioni e delle mineralizzazioni. Proprio al margine della carreggiata, l'imbocco, con un pozzetto di pochi metri, conduce al sistema ipogeo. Il dislivello totale della grotta non supera i 20 m di profondità con uno sviluppo planimetrico di 40 m circa. La grotta è costituita da un ambiente più grande (che in alcuni punti raggiunge l'altezza massima di 8-10 metri) e da un ramo laterale più piccolo. L'ambiente principale è suddiviso in corridoi da cortine calcitiche sviluppatesi a tutta altezza dalla volta al pavimento, in corrispondenza di linee di frattura. In questa zona il pavimento della cavità è costituito da colate calcitiche che hanno ricoperto zone di crollo successivamente consolidatesi, che costituiscono le volte di ambienti sottostanti. Interessante è la varietà delle concrezioni: strutture colonnari di diversi metri di altezza, rare e minute eccentriche, depositi di aragonite, cristalli purissimi ad infiorescenza, cortine, colate, lamine e vele variamente colorate per la presenza di depositi chimici di diversa natura. Sparse nella grotta sono presenti piccole raccolte di acqua. Anche il ramo laterale della grotta, contiguo all'ambiente più grande con una piccola strettoia, presenta formazioni coralliformi e vaschette di concrezionamento. La cavità è interessante anche dal punto di vista biospeleologico; infatti in passato è stata segnalata la presenza dell'*Hadoblothrus gigas*, uno pseudoscorpione di recente ritrovato anche nella Grotta dell'Uomo di Altamura, situata a circa 1 km di distanza in linea d'aria. Un recente progetto di



**Concrezioni eccentriche, Grotta Torre di Lesco** - Altamura (Ba) - foto Giovanni Ragone



ampliamento della strada ha posto il problema della tutela del sito, su cui è intervenuto il Decreto di Compatibilità Ambientale n. 339/2003 del Ministero dell'Ambiente di concerto con il Ministero per i Beni e le Attività Culturali per garantire in fase progettuale, accanto alle opere di sistemazione stradale, tutte le misure di tutela atte alla conservazione e all'accesso al sistema ipogeo.

## Grave di Pasciuddo (Cassano Murge - Ba)

La Grave di Pasciuddo, a metà strada fra i comuni di Cassano Murge ed Acquaviva delle Fonti, si apre, a poche centinaia di metri dalla strada provinciale, al centro di una piccola depressione fra coltivi. L'accesso è facilmente raggiungibile con automezzi e per questo la grotta è stata a lungo utilizzata come discarica abusiva. La cavità ha un dislivello totale di 110 m ed uno sviluppo planimetrico complessivo di oltre 700 m. Il pozzo di accesso, di 60 m, inizia ad allargarsi già a pochi metri sotto l'imbocco, per terminare in un cavernone molto ampio da cui si procede all'interno della grotta che mantiene un andamento sub-orizzontale in leggera pendenza. Dopo un primo tratto di circa 50 m, una breve diramazione laterale conduce in un ampio ambiente alla cui sommità si apprezza un arrivo fangoso. La galleria principale procede, invece, in direzione NO per circa 300 m per poi ripiegarsi in altre direzioni con tratti molto stretti, con laminatoi spesso allagati e stretti meandri, fino ad un gran-





**Grotta di Cellaforza** - Altamura (Ba) - foto Giovanni Ragone

de lago le cui acque, tramite un sifone, proseguono il loro percorso nel sottosuolo. Nei tratti più stretti e profondi del ramo principale, a causa dello scarso ricambio dell'aria, è presente anidride carbonica. La Grave di Pasciuddo è una delle poche grotte della Puglia con proprietà idriche di rilievo per cui, nei periodi di intense precipitazioni, si inonda come mostrano le tracce dei livelli di piena sulle pareti della cavità. La grotta è povera di concrezionamento ed è abitata da alcuni chirotteri di cui, di recente, dopo il miglioramento delle condizioni ambientali, una volta ridotto l'inquinamento, si è osservato un discreto ripopolamento. Nel periodo in cui venivano riversati in grotta rifiuti organici (carcasse di animali) in abbondante quantità, si è osservata la presenza di ratti che si nutrivano del materiale organico in decomposizione. Di recente la cavità è stata poi anche bonificata parzialmente da ordigni bellici da tempo giacenti sul fondo, su segnalazione del CARS – Centro Altamurano Ricerche Speleologiche, e con la collaborazione degli artificieri del Genio Militare e del Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico della Puglia.

### Grotta di Cellaforza (Altamura - Ba)

La Grotta di Cellaforza deve il toponimo all'omonima masseria situata in agro di Altamura, sulla strada che conduce a Ruvo di Puglia. La grotta fu scoperta nel 1996 dal CARS che ne liberò l'ingresso ostruito da terra e sassi. Si raggiunge percorrendo una strada sterrata fino alla masseria per proseguire poi attraverso i campi sino all'accesso sub-orizzontale, che va percorso entrando in un imbocco circolare largo circa 60 cm e profondo un metro. La grotta è sostanzialmente costituita da un unico grande salone suddiviso in parte da grandi colonne calcitiche. Il pavimento, le pareti e la volta sono completamente ricoperti di concrezioni particolarmente belle ed intatte. Nella parte bassa vi è un piccolo laghetto dalle acque cristalline, sovrastato da una grande colonna stalattitica centrale. Già un anno dopo la scoperta venne rilevata frequentazione della grotta da parte di chirotteri. Nel 2006 ulteriori ricerche nella zona hanno portato alla scoperta di altre due piccole cavità.

### Abisso della Gorgone (Minervino Murge - Ba)

A 4 km da Minervino in direzione S-SE, a 500 m s.l.m., si apre una delle più profonde cavità conosciute in Puglia. L'imbocco, che si apre in un campo, porta in un primo pozzo franoso di 15 m impostato su detriti sciolti per terminare su un terrazzino di 2 m di diametro, da cui parte il secondo pozzo, di 40 m, più ampio del precedente. Alla base del secondo pozzo un terrazzo fangoso con una serie di saltini conduce al terzo pozzo profondo 80 m, caratterizzato da continuo stillicidio. A metà altezza sono presenti una notevole colata calcitica e un passaggio in un pozzo parallelo che porta alla sala terminale, a 135 m di profondità dove, nelle pareti fangose e nell'assenza di concrezioni, appaiono evidenti i segni di un'intensa attività idrica. Depositi da crollo, anche recenti, giacciono sul fondo argilloso. In questa grotta si è rilevata la presenza dell'*Italodytes stammeri* (Coleottero Carabide Scaritino Troglobio), di crostacei Isopodi depigmentati ed anoftalmi e di alcuni rettili caduti dall'esterno.

### Grotta di Monte Scorzone (Minervino Murge - Ba)

La cavità presenta un dislivello di 25 m e uno sviluppo di 43 m ed è situata in una delle cave di calcare che solcano il pendio di Monte Scorzone.

La grotta inizia con un primo pozzo di 6 m e un piccolo ambiente a Sud. Tramite una finestra a 2 m dalla base del primo, si accede al secondo pozzo ricco di con-



crezioni coralliformi, profondo 12 m, che termina in un ambiente decorato da una cortina. Un breve salto di 5 m porta ad un cunicolo e ad un interessante percorso ad anello che attraversa sale spoglie o concrezionate, come la sala dei bonsai, ricchissima di concrezioni arborescenti, il ramo dei cristalli e la sala dei cristalli, dal soffitto decorato da fragili cannule.

Non mancano ulteriori diramazioni intercomunicanti, che terminano in una sala dal fondo fangoso. Alcuni chirotteri popolano la grotta.

## Inghiottitoio del Pulo (Altamura - Ba)

Scoperto ed esplorato dal CARS negli anni '60, si apre nel letto del canyon orientale del Pulo. L'imbocco, molto stretto e protetto da una grata, dà accesso ad un pozzo di 23 m che si allarga alla base fino a un diametro di 6 m. Da qui, tramite un passaggio orizzontale con un traverso, si accede ad una risalita di 3 m che si affaccia in un pozzo profondo 10 m e largo 5 m, non concrezionato e dal fondo fangoso.

Un cunicolo collega l'imbocco di questo pozzo ad un altro di 10 m, a cui si accede tramite una fessura a "buca da lettera", da dove un'ultima strettoia si affaccia in un pozzo di 6 m. L'inghiottitoio si attiva eccezionalmente in occasione di forti piogge.

Sull'Alta Murgia, oltre alle cavità descritte ve ne sono altre di notevole interesse.

Numerose sono le grandi verticali come quelle della cava Porcili a Minervino, le tre gravi Campanelli, sempre a Minervino, l'abisso Lamafetente ad Altamura, i grandi cavernoni del Cavoncello a Spinazzola e di Mezzoprete ad Altamura.

Non mancano grotte di grande rilevanza archeologica come la grotta Nisco a Cassano o le grotte orizzontali del Pulo e la grotta di Lamalunga ad Altamura. Tra i fenomeni carsici epigei: le grandi doline Pulo di Altamura e Pulicchio di Gravina ■





**Grotta Mario, Pulo di Altamura** - Altamura (Ba) - foto Giovanni Ragone

**Carmelo De Giorgio** (1) | **Michele Marraffa** (2) | **Pino Mauro** (3) | **Domenico Sgobba** (4)

# Le Murge basse

## Cenni storici

La speleologia delle Murge basse, nasce a Castellana dopo la scoperta del noto complesso carsico turistico da parte del prof. Franco Anelli che ne è stato anche il valorizzatore.

Dopo la seconda guerra mondiale si formano i primi gruppi speleologici locali; la ricerca, l'esplorazione e la documentazione raggiungono livelli di caratura nazionale e internazionale. Culmine di questo fermento, dal punto di vista scientifico, è l'organizzazione a Bari del Congresso Internazionale di Speleologia nel 1950.

Tuttavia, se l'impulso della ricerca speleologica in Puglia dopo la scoperta delle Grotte di Castellana è stato decisivo, non dobbiamo dimenticare che qui, come altrove, la frequentazione delle grotte risale alla preistoria. Buona parte delle grotte delle Murge basse ha restituito testimonianze che hanno consentito di ampliare le conoscenze sulla frequentazione umana, come ad esempio la Grotta della Iena appartenente al complesso carsico di Pozzo Cucù, scoperta nel 1872 durante lo scavo per la realizzazione di una cisterna d'acqua. Questa cavità rappresenta anche il primo caso di grotta turistica in Puglia.

## Le Grotte:
## Le grotte di Pozzo Cucù e Torre di Mastro (Castellana Grotte - Ba)

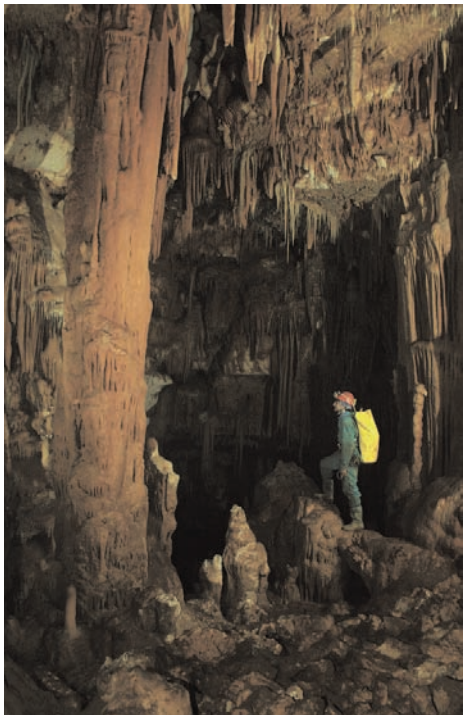
Il territorio di Castellana rappresenta un raro esempio di ipercarsismo. Oltre al noto sistema carsico, si contano altre venti cavità circa, alcune con valenza preistorica altre con importanti depositi osteologici di fauna quaternaria. Fra le grotte di maggiore interesse spiccano la già citata grotta di Pozzo Cucù e grotta Torre di Mastro, ubicate nelle omonime località. Entrambe presentano evidenti segni di paleoingressi, attualmente occlusi, con eccezionale deposito di materiale osteologico prevalentemente di epoca quaternaria e appartengono, con ogni probabilità, al medesimo ciclo carsico delle Grotte di Castellana con un livello base posto a circa 250-260 m s.l.m.

## La grotta di Pozzo Cucù

Sul finire del 1980 gli scavi per la costruzione di una casa di riposo intercettano un piccolo pozzo carsico, profondo 7 m, occluso da terra rossa ed alla cui base si intravede una strettoia soffiante.

Allargato il cunicolo, il 2 gennaio 1981 si raggiunge il secondo pozzo, della medesima profondità del primo. Da qui si dipartono i due rami principali della grotta: SE e NO. In direzione SE si incontra

(1) **Gruppo Grotte Grottaglie**
(2) **Gruppo Speleologico Martinese**
(3) **Gruppo Speleo Statte**
(4) **Gruppo Puglia Grotte**



dapprima la Caverna della Speranza, una sala di forma grossolanamente ellittica i cui due assi misurano 40 e 20 m circa. La caverna è occupata da imponenti colonnati stalagmitici e in alcuni punti raggiunge l'altezza di 10 m.

Seguendo due gallerie parallele non molto ampie ma notevolmente concrezionate si raggiunge la Sala delle Ossa. Da qui si dipartono altri cunicoli e corridoi di modeste dimensioni. Dalla Caverna della Speranza, attraverso un passaggio di interstrato, inizia il ramo di NO che intercetta subito la Camera del Labirinto, dalla quale si sviluppano nuove diramazioni. Oltre ai rami descritti, il complesso carsico di Pozzo Cucù si compone anche della Sala della Grande Colonna che ha un ingresso indipendente (un pozzo di 15 m intercettato durante i medesimi lavori si sbancamento). Si tratta di un salone alto circa 15 m, largo 18 m e lungo 30 m con al centro un imponente colonnato calcitico di eccezionale bellezza.

Da questa caverna si dipartono stretti cunicoli uno dei quali è il naturale congiungimento al restante complesso. Dal punto di vista geologico-strutturale la grotta è impostata su una serie di fratture di direzione appenninica NO-SE (le medesime delle Grotte di Castellana).

## La Grotta di Torre di Mastro

Durante le prospezioni per caratterizzazione geotecnica di un terreno di fondazione nell'omonima località, viene intercettata la volta di un'ampia caverna. Successivamente il piccolo carotaggio viene allargato sino al diametro di 500 mm per consentirne l'accesso. L'8 giugno 1992 gli speleologi del Gruppo Puglia Grotte intraprendono la discesa in quella che promette di essere la prosecuzione delle più note grotte di Castellana.

L'esplorazione si presenta subito complessa per l'abbondante presenza, specie nelle parti più basse, di anidride carbonica. La grotta si compone essenzialmente di due grandi ambienti: l'ampia caverna di ingresso e una maestosa galleria. La prima è profonda circa 30 m, larga oltre 20 m e allungata in direzione E-O per 40 m. L'ingresso artificiale è ubicato nella parte sommitale della caverna, dove si riconosce una breccia di detriti e terra rossa. Verso il basso, la caverna si allarga e la breccia lascia posto alla roccia calcarea, sovente ricoperta da latte di monte.

Ad Ovest si trova un cono detritico di evidente apporto esterno molto concrezionato. Si tratta certamente di un paleoingresso, occluso in tempi relativamente recenti. Ne sono testimonianza i numerosi reperti osteologici appartenenti a fauna quaternaria, alcuni dei quali calcificati insieme a blocchi di roccia. In direzione diametralmente opposta si trova un altro cono detritico formato da blocchi di calcare bianchissimo, di evidente apporto interno, che nasconde parzialmente la prosecuzione della grotta: la grande galleria.

Questa prosegue per circa 60 m e si arresta, nella parte più ampia, su colonnati e colate calcitiche. Lungo la galleria, in una nicchia quasi a metà strada fra la caverna





**Grotta di Pozzo Cucù** - Castellana Grotte (Ba) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso





ed il fondo, è adagiato lo scheletro di un intero vertebrato, probabilmente caduto nella grotta quando l'antico ingresso era ancora percorribile.

## Grave di Monte Castel Pagano (Cisternino - Ba)

L'inizio delle esplorazioni della grave risale al 1967 ad opera di Franco Orofino, che si fermò dopo il primo pozzo d'ingresso ad uno sviluppo planimetrico di circa 20 m. Per il proseguimento dell'esplorazione bisogna aspettare fino al 1990, quando due speleologi del GSS, decidono di tornare a Castel Pagano. Da qui nasce la collaborazione tra il Gruppo Speleologico Statte ed il Gruppo Speleologico di Martina Franca che porta al rilievo di 165 m di sviluppo e ad una profondità di 101 m. Nel 1997 ulteriori esplorazioni ad opera del GSS permettono la scoperta di nuovi ambienti e portano lo sviluppo planimetrico della cavità a 312 m e il massimo dislivello a 105 m.

La cavità, di origine tettonica, ha un pozzo iniziale di 14 m con ingresso di piccole dimensioni. Questo permette l'accesso ad una sala di crollo con grossi massi staccatisi dalla volta. Da qui si passa in un più grande ambiente con soffitto molto alto, comunicante con un corridoio in forte salita alla sommità del quale vi è uno stretto passaggio. Oltre la strettoia si trova un ambiente di crollo con grossi massi concatenati che formano una cengia sospesa; sotto di essa un pozzo abbastanza largo e profondo una quindicina di metri articolato in vari ambienti con notevole accumulo di terra rossa e detriti. Compaiono per la prima volta gli strati inclinati alternati ad agglomerati brecciosi.

Attraverso uno stretto passaggio si accede ad un altro ambiente. La grotta cambia aspetto, le pareti diventano umide e la terra rossa fino ad allora secca, diventa fangosa. Seguendo un'altra frattura, si giunge all'imbocco di un grosso pozzo profondo 45 m, con il fondo intasato da materiali di crollo. Un traverso effettuato 4 m più in alto lungo la frattura originale permette la prosecuzione. In questo punto tutte le pareti sono ricoperte da fango inglobante materiale calcareo fluitato dall'alto.

Più avanti si ha l'accesso ad una serie di tre pozzi. All'ingresso del terzo pozzo si avverte una leggera corrente d'aria proveniente dal camino sovrastante. Da qui un pozzo parallelo di 36 m conduce in una



Da sinistra:
**Grotta Torre di Mastro** - Castellana Grotte (Ba) - foto Giuseppe Savino
**Grave di Monte Castel Pagano** - Cisternino (Br) - foto Francesco Lo Mastro





sala letteralmente tappezzata da infiorescenze globiformi di varie dimensioni.

Prima del P 45 un'apertura molto angusta permette l'accesso ad un pozzo di 9 m sul cui fondo se ne diramano tre paralleli (P 35, P 47, P 20).

Il ramo SO prosegue per una ventina di metri con due pozzi (P 7, P 5) l'ultimo dei quali interessato da una frattura soffocata da depositi di terra rossa su di uno strato di latte di monte che ne occludono alla base l'attraversamento. Dal fondo dell'ultimo pozzo si accede, tramite un esiguo passaggio, all'attuale profondità massima della cavità di 105 m. In alcuni casi vi è lo sviluppo di concrezioni globose con formazione di cristalli di calcite aghiforme.

Al ramo NE si accede grazie ad una frattura secondaria che dal P 35 consente di arrivare ad una china detritica proveniente da un imponente pozzo ascendente e terminante in un ulteriore pozzo di 20 m. La prosecuzione è data da un'altra frattura secondaria che porta ad un meandro che intercetta tre pozzi che scendono complessivamente per 20 m.

Quest'ulteriore fondo presenta alla base un foro soffiante inaccessibile. Sono rilevanti le infiorescenze globiformi di nuova formazione che, per il loro candido bianco, contrastano con il substrato di terre rosse che ricopre tutto il primo pozzo. La frattura continua sul lato opposto con una strettoia da cui fuoriesce una consistente corrente d'aria. Da qui si accede ad un nuovo ramo privo di terra rossa che termina con un pozzo di 10 m sul cui fondo si trovano due piccole aperture.

## Grotta di Foggianuova (Martina Franca - Ta)

La grotta fu esplorata per la prima volta dal prof. Franco Anelli il 3 aprile del 1956 su invito della locale amministrazione mentre il primo rilievo topografico è del prof. Franco Orofino nel 1967. L'accesso alla grotta è dato da un pozzo di 8 m che termina su un considerevole cono detritico di materiale roccioso. La grotta è una tipica cavità originata su frattura (NO-SE) e può essere distinta in due zone. La prima vede la predominanza di un unico ambiente riccamente concrezionato e, superato un grosso blocco calcareo, giunge all'ambiente terminale dove abbondano concrezioni mammellonari. È presente a 12 m dall'ingresso sulla parete meridionale un ulteriore percorso basso riccamente concrezionato lungo circa 10 m. La parte occidentale della grotta è caratteriz-





Da sinistra:
**Concrezioni eccentriche, Grotte di Castellana** - Castellana Grotte (Ba) - foto Vincenzo Pascali
**Grotta di Foggianuova** - Martina Franca (Ta) - foto Francesco Lo Mastro, Michele Marraffa





zata da ambienti angusti impostati su frattura per uno sviluppo di 72 m. Superate in rapida successione tre salette si accede ad un lungo corridoio e ad una sala di discrete dimensioni. Percorrendo il corridoio, a circa 50 m dall'ingresso ed in corrispondenza di un bacino d'acqua di stillicidio la volta si abbassa bruscamente. Dopo pochi metri si può nuovamente percorrere la cavità in posizione eretta fino alla sala terminale. Il guano e una patina biancastra di latte di monte caratterizzano questi ambienti, dove le concrezioni calcitiche in disfacimento non danno garanzie sulla loro solidità.

## Grotta del Cuoco (Martina Franca - Ta)

Notizie storiche fanno risalire al 1930 la prima esplorazione della grotta ad opera di don Giuseppe Grassi, noto parroco storico e naturalista. Nel corso di una campagna di ricerche organizzata e promossa nel 1957 dal prof. Anelli per conto dell'Istituto Italiano di Speleologia, Marino Vianello, della Commissione Grotte "E. Boegan", effettua il primo rilievo della grotta. Nel 1963 Pietro Parenzan prosegue l'esplorazione della cavità visitata poi da numerosi gruppi speleologici locali e da F. Orofino. La grotta presenta un'ampia apertura dai contorni irregolari; dopo aver superato il breve salto di 4 m, ci si ritrova sulla sommità di un gigantesco cono detritico dal quale si raggiunge una sala ricca di colonne. Superando una bassa soglia, si accede ad una lunga e bassa condotta ad andamento meandriforme generata dall'azione dell'acqua in regime freatico. Ritornando nella sala delle colonne, risalendo lungo la parete di sinistra, una bassa apertura permette di entrare in un ramo laterale, il quale termina con una cavernetta a contorno circolare e con il pavimento coperto da guano.

## Grotta Grassi (Martina Franca - Ta)

La grotta Grassi, attualmente la cavità più profonda nel territorio delle province di Taranto, Brindisi e Lecce, è stata scoperta durante i lavori di sbancamento per la costruzione di un nuovo edificio.

I primi esploratori sono stati il dott. Scialpi ed il sig. Caroli, presenti sul posto nel momento della scoperta. La loro esplorazione ha riguardato il primo tratto, per pochi metri dall'ingresso. Su invito del proprietario, dott. Torricella, l'esplorazione è stata in seguito proseguita dal Gruppo Speleologico Martinese che ha raggiunto



Da sinistra:
**Grotta Grassi** - Martina Franca (Ta) - foto Francesco Lo Mastro, Michele Marraffa
**Grotta del Cuoco** - Martina Franca (Ta) - foto Francesco Lo Mastro, Michele Marraffa



il fondo attuale. L'ingresso della grotta, un pozzetto di circa 3 m, realizzato artificialmente con pietre a secco, è ubicato all'interno di un edificio privato.

Dopo aver superato il pozzetto d'ingresso e un passaggio reso basso e scomodo dall'accumulo di pietre provenienti dall'esterno, si entra in una galleria inclinata, subito interrotta da due brevi salti. Poco oltre il tratto verticale, la galleria assume dimensioni meno ampie per poi riallargarsi. Con un ulteriore pozzetto inizia il tratto a sviluppo prevalentemente verticale. La sequenza dei pozzi larghi e comodi inizia con un passaggio su un pozzetto di 2 m, alquanto difficile da superare. Dopo un primo pozzo profondo 10 m, si incontra il pozzo più profondo della grotta, P 50, sul cui fondo si superano grossi blocchi di roccia staccatisi dalle pareti circostanti, per raggiungere l'imbocco di due brevi salti da 3 m, un piccolo terrazzino ed un ulteriore pozzo profondo 12 m.

Quest'ultimo rappresenta la confluenza di un altro sistema di grotta, tuttora in fase di esplorazione. Per raggiungere il fondo della grotta bisogna scendere ancora due pozzi, il primo di 14 ed il secondo di 23 m chiuso sul fondo da una grossa frana.

## Grotta di Nove Casedde (Martina Franca - Ta)

La grotta, frequentata sin dalla preistoria, fu visitata ufficialmente per la prima volta nel 1952 dal prof. Franco Anelli, su invito dell'Ente per il Turismo di Martina Franca; nel 1956 seguirono una serie di escursioni organizzate dal prof. Parenzan con i suoi collaboratori del Centro di Speleologia Meridionale. Il primo rilievo topografico venne eseguito da Francesco Orofino il 1° febbraio del 1970.

L'ingresso della grotta è costituito da un'ampia apertura ed è attualmente protetto da una recinzione in ferro. Alla grotta si accede discendendo un dislivello verticale di 5 m che immette in una grande sala, sulla sommità di un cono detritico, costituito da pietrame proveniente dall'esterno ed enormi blocchi staccatisi dal soffitto della sala. Per raggiungere la base del cono si segue la traccia lasciata dal passaggio dei visitatori nel tempo.

Nel punto più basso la grotta si dirama: sulla destra si accede alla sala denominata "del Marziano" per la caratteristica colonna centrale; sulla sinistra si prosegue continuando a scendere su blocchi di frana fino a raggiungere un terrazzino dal quale ci si affaccia sulla sala sottostante. A ridosso del terrazzino si nota una nicchia formatasi all'interno di colonne calcitiche, che custodisce una piccola pozza d'acqua, frutto della raccolta delle gocce di stillicidio. Sulle concrezioni intorno alla pozza si notano delle incisioni fatte dall'uomo.

Proseguendo si raggiunge l'ambiente più suggestivo di tutta la grotta, dove si ergono enormi colonnati di concrezioni; su alcuni di questi, caduti in tempi remoti, si sono accresciute grosse stalagmiti. In questa sala è presente una colonia di pipistrelli. Fermandosi al centro, si ammira da un lato il colonnato definito "il Tempio" e dall'altro l'ampio portale che dà accesso all'ultima sala, separata dalla precedente da alte colonne calcitiche che hanno una vaga rassomiglianza con le canne di un





**Grotta di Novecasedde** - Martina Franca (Ta) - foto Francesco Lo Mastro

grande "Organo". Il percorso dell'ultima sala è in ripida salita. La parete a monte è interamente ricoperta da colate calcitiche, tranne nel punto in cui si apre un passaggio che immette in una bassa e stretta condotta. Essa ha alimentato per anni negli speleologi locali la speranza di trovare una prosecuzione della grotta, speranza che però si è spenta all'interno di una grossa frana, considerata impercorribile e pericolosa. La grotta si è formata nei calcari di Altamura e mette in risalto strati di notevole spessore. Alcune delle faglie presenti sembrano determinate dal collasso delle volte originarie delle cavità, franate sul suolo. La grotta di Nove Casedde per le sue caratteristiche morfologiche è oggi utilizzata spesso dai gruppi speleologici per svolgere attività didattica con le scolaresche del territorio. Si ringrazia per questo il proprietario del terreno in cui si apre l'ingresso, che ha sempre consentito l'accesso alla grotta.

## Complesso delle Grotte di S. Angelo (Ostuni - Br)

La grotta preistorica di S. Angelo (Pu 42) fu scoperta il 2 dicembre 1930; lo stesso anno fu visitata dal prof. Quagliati che, verificando un deposito litico ed osseo, avviò degli scavi ripresi in diversi periodi fino ai giorni nostri con il prof. Donato Coppola. L'esito degli scavi determinò il vincolo archeologico sulla grotta, per ritrovamenti di resti di fauna, frequentazioni umane prima e durante il Neolitico e vari reperti ceramici. La prima esplorazione speleologica si ebbe con la "Commissione Boegan" di Trieste nel 1957 con rilievo parziale di 200 m. La grotta nella cava di S. Angelo (Pu 374) invece, fu scoperta durante i lavori di scavo di una piccola cava e comprendeva, nel primo rilievo del Boegan, solo due ambienti per un totale di 60 m di sviluppo.

Nell'aprile del 1968 il Gruppo Grotte Grottaglie, dopo vari tentativi di disostruzione del diaframma alabastrino proseguì l'esplorazione fino a rilevare uno sviluppo di circa 800 m.

Nello strato del pavimento fu rinvenuto prima un cranio e successivamente una mandibola; secondo studi preliminari appartenenti a *Linx spelaea*, materiale trafugato poi da ignoti.

L'ingresso alla grotta preistorica (Pu 42), chiuso dalla soprintendenza, è costituito da un pozzo di 4 m e presenta un primo ambiente con pavimento in pendenza ricoperto da depositi clastici degradanti verso SE e O. L'intera grotta si sviluppa lungo un sistema di diaclasi sia parallele che connesse tra loro. Il ramo di sinistra, direzione SE, è costituito da una galleria anulare con soffitto modificato da crolli recenti. Attraversando la frana, tramite un budello, si ritorna sullo sviluppo principale della grotta che porta nel Salone Tetro.

All'interno sono visibili tre linee diverse di diaclasi: la principale corre verso O, lungo la parete sotto la frana; una sul lato sinistro verso SO e l'altra parallela alla galleria anulare, direzione SE. La grotta termina in una sala concrezionata dove un piccolo foro congiunge con l'altra grotta di S. Angelo (Pu 374). L'ingresso inferiore è costituito da un androne murato e dotato di porta. Gli strati calcarei sono orizzontali e interessati da due sistemi di diaclasi; il principale in direzione SE mentre il secondo incrocia il primo con un angolo di 70°.

Dal fondo dell'androne, tramite un passaggio tra le colate calcitiche, si accede alla sala Boegan, con soffitto fratturato e diversi blocchi concrezionati sul fondo. Attraverso una fessura artificiale, si accede alla Sala della Frana, caratterizzata da un esteso drappeggio di stalattiti, stalagmiti e colonne lungo la diaclasi. Questo fenomeno diminuisce nella parte centrale della sala per ricomparire in quella terminale da cui, per mezzo di uno stretto passaggio, si accede alla Sala del Papa. Da quest'ultimo ambiente, tramite due pozzetti, ci si addentra nelle condotte forzate che si diramano verso S e verso E.



Da quelle meridionali è possibile rintracciare il punto di congiunzione con la grotta preistorica (Pu 42)

## Complesso carsico Grotta Zaccaria (Ostuni - Br)

La scoperta del complesso di Grotta Zaccaria risale al marzo 1980, all'interno della cava di conglomerato del sig. Zaccaria. Su invito del prof. D. Coppola, il Gruppo Grotte Grottaglie esplorò il complesso carsico per circa 800 m. Negli anni '90 il GGG riprese l'esplorazione con la scoperta di nuove diramazioni per una lunghezza totale di circa 2000 m. L'ingresso della grotta si trova sul fondo della cava, semiostruito da detrito. Attraverso uno stretto varco, si accede ad un corridoio riccamente concrezionato con bianche stalattiti ed eccentriche, detto Corridoio Candido, che rappresenta l'inizio del ramo superiore del complesso. Dal primo ambiente si passa nella Sala dei Cristalli, nella Sala delle Razzie, caratterizzata da un soffitto ricoperto di cannule ed eccentriche e quindi nella Sala delle Vasche, che deve il nome alla presenza di vaschette di acqua, intervallate da stalattiti e stalagmiti. Da qui si accede al Corridoio Argilloso che per mezzo di una deviazione conduce al Passaggio della Speranza e successivamente nell'Antro della Risalita. Attraverso questo antro, proseguendo su enormi massi resi viscidi dal fango, si arriva alla Caverna del gran Caos, vicina alla superficie come evidenziano alcuni depositi terrosi, radici di alberi e fauna esterna. L'ingresso al ramo intermedio e inferiore avviene tramite un pozzetto di circa 3 m di profondità che si trova alla fine della Sala delle Razzie e porta in una serie di cunicoli stretti che si sviluppano prima verso SO e poi verso S, parallelamente alle gallerie superiori. Il ramo inferiore si percorre a tratti in contrapposizione superando pozzetti, condotte meandriformi, fusiformi e gallerie serpentiformi fino alla Sala Marcia, da cui si raggiungono altre sale tramite due ulteriori pozzetti.

Quello sulla sinistra porta nel meandro fusiforme chiamato Anfratto della Disperazione; quello sulla destra, attraverso uno scivolo, immette nella Caverna della grande Colata. Da questa stanza, superata una frana, si raggiunge un ulteriore pozzetto che immette in due nuovi rami.

Quello di sinistra presenta strati orizzontali di vari spessori e pareti lisce. Quello di destra, che ha sviluppo ad anello e pareti fratturate, porta nel Meandro della Clessidra e attraverso ampi condotti alla Sala del Bacio. Questa sala finisce con un bivio per poi terminare nel Meandro Gedeone ■





**Complesso carsico Grotta Zaccaria** - Ostuni (Br) - foto Giuseppe Savino, Domenico Lorusso

**Salvatore Inguscio** (1-2) | **Emanuela Rossi** (2)

# Le grotte dell'area salentina

## Storia della speleologia salentina

A differenza del resto della Puglia l'esplorazione speleologica in Salento è strettamente legata alle scoperte preistoriche. Questo è dovuto alle caratteristiche delle grotte salentine che sono per lo più orizzontali e di modeste dimensioni, in buona parte frequentate già dall'uomo di Neanderthal, circa 110.000 anni fa, e quasi senza soluzione di continuità usate per riparo o culto fino al Medioevo, quando fiorì la civiltà rupestre. I primi ad occuparsi delle grotte del Salento furono illustri ricercatori nel campo della geologia, paleontologia e biospeleologia. Tra i primi studiosi c'è Ulderigo Botti, appassionato osservatore della natura che nella seconda metà del XIX secolo visita le grotte del Capo di Leuca, di Castro e della zona di Badisco, raccogliendo una grande quantità di informazioni e reperti paleontologici.

La Zinzulusa (Pu 107, Castro), ad esempio, citata dal vescovo di Castro, Francesco Antonio Del Duca in un lettera inviata nel 1793 a Ferdinando IV re di Napoli viene effettivamente esplorata, misurata e descritta in modo scientifico dal Botti tra il 1870 ed il 1874, per quanto fosse nota alla gente del posto da secoli. Nel 1904 Paolo Emilio Stasi, che dal 1900 aveva iniziato una campagna di scavi presso Grotta Romanelli (Pu 106, Castro) insieme al paleontologo Ettore Regalìa, prosegue il suo interessamento per la preistoria locale alla Zinzulusa e nel 1906 al Cunicolo dei Diavoli di Badisco (Pu 101, Otranto). Proprio in questa grotta, che definì funeraria per alcune sepolture neolitiche, ha l'intuizione dell'esistenza, nei dintorni, di una grotta usata come "dimora dei vivi" e inizia a cercarla nei canaloni (Stasi, 1906).

Ma la grotta che Stasi cerca fu scoperta solo nel 1970: era la grotta dei Cervi (Pu 902, Otranto). Nei primi del '900 altri studiosi e ricercatori approfondiscono le conoscenze sulle grotte del Salento, come Gian Alberto Blanc, Filippo Bottazzi e Pasquale de Lorentiis. L'interessamento crescente per il Salento si manifesta anche con l'organizzazione, nel 1936, a Lecce di un Convegno di Speleologia promosso dall'Ente Provinciale per il Turismo di Lecce. Sul finire degli anni '40 inizia le sue ricerche biospeleologiche in Salento il prof. Sandro Ruffo del Museo di Scienze Naturali di Verona, visitando soprattutto le grotte nei dintorni di Castro. Nel 1954 nasce a Maglie il Gruppo Speleologico Salentino "Pasquale de Lorentiis", primo gruppo di quest'area, che conduce attività esplorative nelle più significative grotte



(1) **Federazione Speleologica Pugliese**
(2) **Laboratorio Ipogeo salentino di biospeleologia "Sandro Ruffo"**





della provincia. Un'equipe di ricercatori composta da Pietro e Paolo Parenzan insieme a Bruno Davide del Centro Speleologico Meridionale e Mario Moscardino, Decio de Lorentiis e Vittorio Sticchi del G.S.Sal. nel 1957 compiono la prima esplorazione del Cocito, ramo sommerso della Zinzulusa, con la collaborazione di Ciro De Marco del Distaccamento Artiglieria di Taranto. Ricercatori e studiosi come Alberto Carlo e Maria Cristina Blanc, Luigi Cardini e Vincenzo Fusco, quest'ultimo docente presso il Gabinetto di Paletnologia della Facoltà di Scienze dell'Università di Roma, tra il 1958 e il 1959, realizzano nuove ricerche nelle grotte costiere dell'area compresa tra Leuca e Castro (Muci, 1998).

Nel 1961 l'Associazione Speleologica Universitaria Napoletana esplora alcune voragini del leccese alla ricerca infruttuosa di un accesso al sistema cavernicolo profondo. Una scoperta di interesse internazionale si ha nel 1970, quando alcuni soci del G.S.Sal. scoprono la grotta dei Cervi a Porto Badisco. Si tratta della grotta più lunga della provincia (1550 m) ma la sua rilevanza maggiore è data dal complesso di pitture neolitiche che racchiude, oltre che dai reperti trovati in essa. Tra i primi a poter osservare e studiare le pitture della grotta è il prof. Paolo Graziosi dell'Università di Firenze, autore di un prezioso volume fotografico contenente le sue analisi e interpretazioni sul sito. A Franco Orofino si deve il rilievo di questa e molte altre grotte salentine. Sempre nel 1970 viene scoperta un'altra grotta preistorica di grande rilevanza, la grotta Carlo Cosma (Pu 955, Santa Cesarea Terme). Anche in questa grotta vengono riconosciute pitture neolitiche. Nel 1972 nasce a Nardò il Gruppo Speleologico Neretino, sulla scia degli scavi che in quegli anni i prof.ri Arturo Palma di Cesnola e Edoardo Borzatti Von Lowenstern compivano lungo la costa di Nardò. In concomitanza con queste ricerche l'Università di Firenze chiede la collaborazione del G.S.N. anche in ambito speleosubacqueo, alla ricerca delle antiche linee di costa ormai sommerse. Nello stesso anno il Gruppo Grotte Milano scende in Salento per una breve campagna di ricerche focalizzata nelle grotte costiere di Leuca che si conclude con l'esplorazione ed il rilievo di alcune cavità.

Nel 1973 il G.S.N. compie una campagna esplorativa al seguito dell'Unione Speleologica Bolognese e Franco Orofino nella grotta del Faro (Pu 506, Nardò-Porto Cesareo) per tentare di superare il sifone terminale. Nello stesso anno l'U.S.B., questa volta con il G.S.Sal., effettua una campagna speleosubacquea sulla costa jonica di levante durante la quale, nella grotta del Ciolo (Pu 947, Gagliano





Da sinistra:
**Grotta di Ortocupo** - Santa Maria di Leuca (Le) - foto Salvatore Inguscio
**Vora di Supersano** - Supersano (Le) - foto Salvatore Inguscio

del Capo), viene avvistata una foca monaca albina. Il binomio grotte e preistoria prosegue ancora tra gli anni '70 e '80 con Giuliano Cremonesi, paletnologo della Università di Lecce che compie scavi ad esempio alla Grotta dei Cappuccini di Galatone e alla grotta della Trinità (Pu 1636, Ruffano), quest'ultima facente parte dell'importante complesso delle grotte di Ruffano (Rossi et al. 2005). Negli anni '80 la squadra speleosub del G.S.N. avvia il progetto "Hydra", per monitorare le grotte sommerse del Salento ed esplora tra l'altro la Grotta delle Corvine (Pu 944, Nardò), una delle cavità marine di maggiori dimensioni tra quelle presenti nell'area del Parco naturale di Porto Selvaggio. Il Gruppo Speleologico Neretino, in quegli anni, è l'unico ad avere la Scuola di Speleologia, la sezione speleosubacquea e quella biospeleologica.

Quest'ultima, nata nel 1986, compie numerose ricerche sia in grotte che in pozzi. Nel 1990 nasce il Gruppo Speleologico Leccese 'Ndronico. Nel 1992 il G.S.N. compie la sua prima esplorazione delle grotte d'Albania, insieme al Gruppo Speleologico Martinese; successivamente esplora anche cavità naturali in altri stati d'Europa ma non manca di realizzare indagini speleologiche in Italia, ad esempio sui Monti Alburni. Alla speleologia in cavità naturali si aggiunge, in quegli anni, un grande interesse per le cavità artificiali. Il G.S.L.'N. esplora i sotterranei bellici di Lecce mentre il G.S.N. studia le trozze (pozzi) nel Salento. La Zinzulusa regala nuove sorprese nel 1996 quando il G.S.N., insieme a speleosub veneti e siciliani con la collaborazione del G.S.Sal., scopre ed esplora un nuovo tratto sommerso della grotta. Quest'esplorazione si conclude con un grande aumento della lunghezza rilevata della grotta e con la straordinaria scoperta di una spugna stigobia. Nel 2001 a Nardò nasce Apogon, Centro di Speleologia Sottomarina che inizia una sistematica e fruttuosa collaborazione con l'Università di Lecce per studiare le cavità sommerse del Salento. Nel 2003 il G.S.L. 'N. inizia un'intensa attività di esplorazione, rilevamento e studio delle voragini della provincia di Lecce in collaborazione con la Provincia e l'Università di Lecce al fine di comprendere lo stato di salute del territorio salentino. Nel corso di queste ricerche viene esplorata la grotta più profonda del Salento, la Vora Bosco, che raggiunge la falda a circa -70, con uno sviluppo di 174 m.

## Le principali grotte del Salento:
## Vora di Supersano (Supersano - Le)

Verso la fine degli anni '80 alcuni soci del G.S.N. esplorano la vora di Supersano, ampia cavità di assorbimento che si apre alla periferia del paese, ai piedi della serra. L'ingresso è situato al contatto geologico tra le Calcareniti del Salento e i Calcari di Melissano. La grotta inizia con un largo corridoio d'ingresso orizzontale che dopo circa 80 m piega a 90° verso il basso. Il piccolo salto è profondo circa 3 m e conduce in una sala che normalmente è inaccessibile perché allagata. L'unica esplorazione di questo ambiente, della sala successiva e di un corridoio posto 5 m più in basso fu possibile nel 1989, quando condizioni di siccità prolungata liberarono gli ambienti allagati. In corrispondenza del corridoio si apre una stretta frattura perpendicolare ad esso, percorsa per una decina di metri verso destra. Da questo ambiente proveniva una forte corrente d'aria. L'impercorribilità della frattura fece rimandare l'esplorazione successiva ma la ripresa delle piogge impedì la realizzazione del proposito. Questi ambienti non sono più stati raggiunti da speleologi.

## Sistema Vore di Spedicaturo (Le)

Uno dei sistemi carsici di maggiore interesse della provincia di Lecce è il Sistema Vore di Spedicaturo, costituito da quattro cavità in successione, che seguono più o meno la direttrice NO-SE: Vora



**Ingresso Grotta Zinzulusa** - foto Salvatore Inguscio, Emanuela Rossi

Grande (Pu 192, Surano), Inghiottitoio Leptospira (Pu 1557, Surano),Vora Piccola (Pu 1559, Nociglia) e Vora Nuova (Pu 1558, Nociglia).

Questo sistema, che si apre nella piana compresa tra la serra di Supersano e quella di Nociglia, riceve le acque di superficie incanalate dopo che quest'area fu bonificata. Sul finire degli anni '80 il G.S.N. inizia lo studio approfondito del complesso che completa l'esplorazione e l'accatastamento del sistema. L'inghiottitoio Leptospira, il primo della sequenza partendo da Sud, riceve le acque del canale Fontanelle e ha l'ingresso cementificato e provvisto di grata. Una volta scesi nella vora, questa prosegue con una condotta lunga 20 m che porta in una grande stanza, provvista di un'apertura che la connette direttamente con la dolina soprastante. Dalla sala si prosegue tramite una condotta semiallagata che porta all'esterno, nella stessa dolina con cui è in comunicazione la grande sala ma anche la Vora Grande. Questo ingresso, attualmente ingombro di rifiuti e massi di crollo, porta ad un corridoio lungo oltre 40 m che conduce in un ampio cavernone alto circa 20 m e largo 27 m nel quale si apre l'ingresso alto della Vora Grande. Da qui si prosegue ancora per una ventina di metri verso NO seguendo il corso dell'acqua che ha solcato i depositi di argilla. La grotta termina per gli speleologi con una breve risalita, una piccola condotta orizzontale e qualche metro di pozzo che chiude al fondo.

La terza grotta del complesso è Vora Piccola. Anche questa inizia in una dolina di crollo e prosegue con un cunicolo lungo oltre 25 m; alla fine del cunicolo si trova un pozzo di 5 m che porta ad un sottostante corridoio impraticabile per il rischio di crolli. Vora Nuova, chiude la serie di cavità. Questa cavità è venuta alla luce nel 1996 in seguito al crollo di parte della volta e si sviluppa in un unico ambiente profondo al massimo 19 m ancora soggetto a crolli (Beccarrisi et al., 1999). Il rilievo geofisico dell'area ha dimostrato la presenza di altre cavità attualmente non raggiungibili (Carrozzo *et alii*, 1997).

### Grotta dei Cervi (Otranto - Le)

Ad una quota di 30 m s.l.m., nei pressi della baia di Porto Badisco, si trovano tre casupole che coprono gli ingressi della grotta dei Cervi. L'ingresso che gli scopritori individuarono in modo fortuito una notte di febbraio del 1970 era in origine un pozzo di natura carsica (Graziosi, 1980) poi allargato per comodità di esplorazione.

La Soprintendenza Archeologica di Taranto nel 1971 individuò in prossimità di quella che inizialmente fu chiamata grotta di Enea, un'altra cavità piena di deposito. Effettuato lo scavo nel sedimento preistorico, ci si accorse che questa seconda cavità era collegata alla grotta principale. La stessa cosa successe nel 1975. La grotta infatti è costituita da più corridoi che si diramano in varie direzioni. Dall'ingresso O, quello scoperto dal G.S.Sal., si accede al primo corridoio lungo 200 m. È in questo ambiente che si trovano le prime pitture.

A circa 150 m dall'inizio del corridoio si generano verso Ovest due gallerie parallele che si riuniscono dopo circa 40 m formando un cunicolo ad andamento tortuoso. Una nuova biforcazione si presenta dopo 70 m, con un ramo che prosegue verso N ed un altro che invece si allunga in direzione SE. Questa parte di grotta, se pur interessante dal punto di vista dei reperti ceramici, non è affrescata. Alla fine del primo corridoio, uno stretto passaggio conduce in un tratto più ampio che dà origine al secondo e al terzo corridoio. Il secondo è lungo 200 m, è concrezionato ed è ricchissimo di pitture; termina con due grandi sale consecutive riempite in gran parte da materiale di crollo. Il terzo corridoio, di analogo per sviluppo al secondo, ospita pitture per i primi due

terzi della sua estensione e termina con uno stretto budello terminale.

### Vora Bosco (Galatina - Le)

La vora si apre nelle campagne di Noha, frazione di Galatina, lungo lo spartiacque che separa i due bacini idreogeologici le cui acque si riversano uno nel Mare Jonio e l'altro nell'Adriatico.

La sua esplorazione si deve al G.S.L.'N. L'ingresso si apre in una dolina alluvionale e conduce, attraverso un cunicolo sub orizzontale lungo oltre 20 m, ad un ampio pozzo profondo 8 m. La discesa prosegue con un piccolo salto ed una breve galleria che conduce a una successione di piccoli pozzi. Dall'ultimo si raggiunge una condotta lunga circa 10 m che verso E porta ad un ulteriore pozzo.

Questo termina con una grande sala collegata attraverso un meandro e diversi salti ad una sala molto concrezionata. Una nuova successione di pozzi portano in 25 m ad un modesto ambiente sub circolare che consente di raggiungere, attraverso un passaggio molto stretto un ultimo pozzo di 8 m che tocca il fondo a -72, invaso nella parte terminale dalla falda (De Natale *et alii*, 2005). In questa sono stati prelevati alcuni esemplari di *Spelaeomysis bottazzii,* crostaceo stigobio endemico della Puglia.

### Cunicolo dei Diavoli (Otranto - Le)

Il Cunicolo dei Diavoli è una grotta nota da sempre che porta nel nome il motivo della sua fama: aleggia su questa grotta infatti una leggenda che vede come protagonisti sette diavoli ed una astuta vecchietta. Ma la vera storia di questa grotta inizia a scriverla Paolo Emilio Stasi che, all'inizio del secolo scorso esplora la grotta e ne deduce l'uso funerario a causa della grande abbondanza di resti umani e la scarsa presenza di fauna. Nel 1937 Stammer e nel 1949 Ruffo e Pasa studiano la fauna ipogea del Cunicolo rivelando la sua importanza anche dal punto di vista biospeleologico. La grotta si apre nella baia di Badisco, sul versante idrografico sinistro a 2 m s.l.m., a ridosso di un canale scavato nella roccia proveniente dal canalone che si apre sulla spiaggia. L'ingresso è attualmente chiuso con una grata e le chiavi sono custodite dalla Sovrintendenza Archeologica di Taranto. Un passaggio basso immette in un cunicolo che dopo circa 15 m si divide in due rami. Il ramo Ovest prosegue per circa 50 m e poi termina mentre l'altro ramo si dirige verso Nord e dopo circa 30 piega a Est; dopo 5 m sulla sinistra si apre una piccola diramazione di breve sviluppo mentre sulla destra si sviluppa il percorso principale che dopo ulteriori 15 m verso NE incontra il tratto allagato della grotta che prosegue per oltre 30 m fino al termine noto della grotta.



**Cunicolo dei Diavoli** - Otranto (Le) - foto Giovanni Ragone

### Grotta Satrea (Presicce - Le)

La grotta si trova sulla sommità della serra del Cianci, nel comune di Acquarica del Capo, ed è raggiungibile percorrendo la strada provinciale n. 76 che unisce Presicce con Specchia, seguendo le indicazioni turistiche che indicano la chiesa "Madonna della Rutta". Satrea si apre a pochi metri più a nord dall'ingresso della Madonna della Rutta. Sul finire degli anni '80, durante una campagna di ricerche iniziata per motivi biospeleologici, alcuni soci del G.S.N. individuarono, in prossimità della grotta cultuale Madonna della Rutta,

una piccola cavità. Al suo interno, dove la grotta sembrava terminare, gli speleologi sentirono soffiare aria e cominciarono a scavare. La disostruzione andò avanti per circa un mese e portò alla scoperta di una grotta ricca di concrezioni, il cui nome è un acronimo derivante dai nomi di chi la scoprì. Il suo sviluppo complessivo è di 100 m. Si entra attraverso un piccolo ingresso circolare che immette in una ambiente ovale che presenta un foro sulla volta. Da qui si accede ad uno stretto cunicolo lungo circa 8 m che termina con un secondo ambiente di piccolissime dimensioni il cui pavimento è notevolmente inclinato. Per accedere agli ambienti concrezionati è necessario oltrepassare un cancelletto metallico chiuso con un lucchetto (le chiavi le conserva il G.S.N.).

Una volta oltrepassato il cancelletto si accede ad un lungo corridoio in cui si può stare in piedi. Il pavimento della grotta è ingombro di massi di crollo mentre dal soffitto pendono stalattiti di varia foggia. Tra queste troviamo lunghi capelli d'angelo, ampie vele e rare eccentriche. La grotta termina con una frana, disostruita per una decina di metri. Gli scavi si sono interrotti per prudenza.

### Vora di Vitigliano (Santa Cesarea Terme - Le)

La Vora di Vitigliano si apre in prossimità della S.S. 407 Vitigliano-Santa Cesarea Terme, lato mare. Si tratta di una delle cavità salentine più note, citata già da Cosimo de Giorgi nei suoi bozzetti di viaggio (De Giorgi, 1888) ma solo nel 1940 viene esplorata dal punto di vista speleologico, anche se solo parzialmente (Stasi G., 1940). Nel 1967 il Gruppo Speleologico Modenese ne compie una seconda parziale esplorazione, il rilievo e l'accatastamento. Nel 1992 il G.S.L.'N. disostruisce un passaggio che limitava il proseguimento dell'esplorazione e nel 2002 gli speleologi completano l'esplorazione. L'ingresso, che si trova sul fondo di una dolina dove confluiscono tre canali di bonifica, immette in un'alta e stretta condotta di origine freatica a sviluppo orizzontale. Dopo circa 15 m, superata una breve condotta che si diparte verso N, la galleria si fa alta e stretta e porta all'attacco di un pozzo profondo 14 m. Alla base del pozzo si trova un cunicolo che porta al vecchio fondo mentre sul lato opposto, attraverso una strettoia, si accede ad una sala ricca di massi di crollo da cui si dipartono, verso nord, due cunicoli tortuosi; il più breve dopo 15 m si interrompe con una strettoia allagata mentre l'altro, passato un sifone, porta ad un ampio ambiente e ad un ulteriore biforcazione. La prosecuzione che porta al fondo è quella che dà accesso ad un pozzo di 3 m che termina in un'ultima stanza dove un sifone ha concluso l'esplorazione della cavità che ha uno sviluppo totale di 225 m (Caputo *et alii*, 2004).

### Grotta grande del Ciolo (Bocca del Pozzo) - (Gagliano del Capo - Le)

Con un ingresso monumentale la Grotta Grande del Ciolo, conosciuta anche come Bocca del Pozzo, si affaccia sul Mare Jonio a circa 700 m più a S della baia del Ciolo, nel territorio di Gagliano del Capo. Dagli anni '50 la grotta è stata oggetto di osservazioni e indagini con il rinvenimento di materiale preistorico e paleontologico ma le prime campagne speleologiche risalgono al 1972. È allora che il G.G.M. compie una dettagliata esplorazione ed il rilievo della cavità (Vanin, 1973). Oltre all'ampio ingresso basso, che si apre a livello del mare, un altro imbocco si trova 50 m più in alto, sulla volta dell'unico ambiente. La sala, in cui si può accedere dall'alto o in giornate di mare calmo anche con la barca, ha uno sviluppo di oltre 150 m ed è ingombra di enormi massi di crollo. È possibile percorrere la grotta in tutta la sua lunghezza solo camminando sopra ai clasti che la invadono e caratterizzano.

**Raffaele Onorato** (1)

# Le grotte subacquee

## Breve storia della speleologia subacquea in Puglia

Le prime esplorazioni speleosubacquee in Puglia, di cui si hanno dati certi, furono effettuate nella seconda metà degli anni '50 da speleosub del Gruppo Speleologico Salentino "P. de Lorentiis" di Maglie. Questi pionieri, dotati di attrezzature che oggi farebbero inorridire anche lo speleosub meno esperto, realizzarono le prime esplorazioni ed i primi rilievi topografici di grotte sommerse salentine, come la Grotta dell'Acquaviva, l'Abisso di Castro ed il Cocito (Grotta Zinzulusa).

Dopo circa vent'anni di "buio pesto", nel 1973 gli speleosub dell'Unione Speleologica Bolognese, tra i quali citiamo Paolo Forti, effettuarono, sotto la guida di Franco Orofino, l'esplorazione e la documentazione topografica di diverse cavità sommerse del Salento (Forti, 1981). Nel corso di quella spedizione, alcuni speleologi salentini, tra i quali lo scrivente, ebbero occasione di collaborare con gli speleosub bolognesi, nell'umile ruolo degli sherpa.

L'esperienza, però, fu determinante per alcuni di essi. Contagiati in modo irreversibile dal "germe" della speleosubacquea, i giovani neretini cominciarono ad avventurarsi nella pratica della difficilissima disciplina, che, proprio in quegli anni, tante vittime aveva mietuto. All'inizio degli anni '80, all'interno del Gruppo Speleologico Neretino (GSN) si costituì in modo ufficiale la "Sezione Speleosub", ai cui componenti va attribuita l'esplorazione e la documentazione della maggior parte delle grotte sommerse pugliesi attualmente conosciute. Agli inizi del 2000, molti degli speleosub del GSN si staccarono dal Gruppo d'origine e diedero vita al Centro di Speleologia Sottomarina Apogon.

Attualmente la speleosubacquea in Puglia viene praticata dall'Apogon, dal GSN e da alcuni membri del Gruppo Speleologico Leccese 'Ndronico. La maggior parte del fenomeno carsico pugliese sommerso, però, resta inesplorata e tutta da scoprire.

## Il Cocito, ovvero, la parte sommersa di Grotta Zinzulusa (Castro - Le)

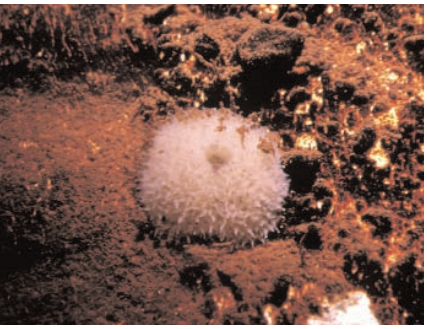
La Grotta Zinzulusa si apre lungo la falesia costiera adriatica, poco a Sud di Capo d'Otranto. Nota da alcuni secoli e visitata da circa centomila turisti ogni anno, la grotta è uno dei maggiori fenomeni carsici del Salento. La cavità si apre in un'ampia insenatura, circa 1 km a Sud della cittadina di Castro.

Essa si presenta con un grande e scenografico ingresso iniziale, che si apre sulla



(1) **Centro di Speleologia Sottomarina Apogon** - Nardò (Le)





parete a picco sul mare, ed è "arredato" da centinaia di stalattiti. Proprio tali concrezioni hanno richiamato alla fantasia popolare gli stracci di un abito ormai logoro, o "zinzuli", nell'idioma salentino. Zinzulusa, quindi, altro non significa che "Cenciosa".

Dall'ingresso si accede in una galleria carsica ad andamento quasi rettilineo, che penetra l'entroterra per circa un centinaio di metri. Gli ambienti, ricchi di stalattiti e stalagmiti, riducono la propria sezione progressivamente, per poi aprirsi nel salone terminale del tratto turistico: il Duomo. Da questo punto, il percorso fa una retroversione ed abbassandosi di quota altimetrica, giunge allo specchio d'acqua da cui inizia la parte sommersa. "Il Cocito" è il nome che venne dato dai primi esploratori a questo laghetto sotterraneo. L'ambiente sommerso, dopo un primo tratto a corridoio, sprofonda in basso, negli ambienti dove, durante la campagna esplorativa "Zinzulusa Speleosub '96-'97" (fig. 1), lo speleosub Antonio "Toni" Danieli rinvenne le ormai famose spugne ipogee *Higghinsia ciccaresei*, (fig. 2) veri fossili viventi, uniche al mondo (Palmisano *et alii*, 1996 - Onorato, 1996 - Ciccarese *et alii,* 2002).

La prosecuzione naturale della parte sommersa della grotta è impostata attraverso un doppio passaggio. Il primo, piuttosto angusto, ("la Chiave") è una galleria bassa e molto fangosa; il secondo passaggio, invece, detto "il By-pass", è una comoda condotta freatica.

La fine dell'ampia galleria, denominata "la Galleria delle nuvole", conduce su un balcone che immette, quasi all'altezza del soffitto, nel salone "Decio de Lorentiis": l'ultimo degli ambienti esplorati ed il maggiore di quelli sommersi, finora conosciuti. Si tratta di un'ampia caverna di base rettangolare, con la presenza di grosse stalagmiti sul pavimento, che stanno a testimoniare un lungo periodo di emersione di tali ambienti.

## Grotta sottomarina delle Corvine (Nardò - Le)

La Grotta sottomarina delle Corvine è stata scoperta ed esplorata dagli speleosub neretini nel 1982. La sua descrizione topografica ed il catastamento sono stati effettuati sul finire degli anni '80 (Onorato & Palmisano, 1988).

Situata nella Cala di Uluzzu, nell'area marina antistante il Parco di Porto Selvaggio la Grotta delle Corvine è la più grande tra quelle fino ad ora localizzate nella zona e tra le più grandi dell'intera area costiera salentina. L'ampio ingresso dell'ipogeo (alto circa 4 m e largo 8) si apre a 12 m di profondità (fig. 3), ed immette in una spaziosa galleria lunga più di 10 m. Da questa si accede in una grande sala, le cui dimensioni non possono essere colte dall'occhio umano, a causa dell'impenetrabile oscurità in cui è immersa. Per raggiungere il centro della sala, nella parte superiore della quale si trovano le bolle d'aria, bisogna percorrere altri 22 m. In questo tratto il fondo è ricoperto di grossi massi di crollo, che testimoniano l'infinita e tormentata storia geologica della grotta. Il punto più depresso raggiungibile si trova ad una profondità di circa 16 m. Sulla volta sommersa della cavità si notano delle grosse cupole di dissoluzione, perfettamente bianche, mentre ampie superfici speculari indicano l'esistenza di spaziosi ambienti emersi, nei quali la favola della Grotta delle Corvine giunge all'epilogo. Stalattiti e colate calcitiche adornano le pareti delle due bolle d'aria grandi, la maggiore delle quali ha un diametro che supera gli 8 m ed è alta circa 10. Con l'ausilio di una potente lampada, si possono strappare alla gelosia delle tenebre fragilissime efflorescenze di calcite e stalattiti eccentriche a zanna di cinghiale, che, ad una certa distanza dal livello dell'acqua, ricoprono larga parte di questi ambienti emersi. Di tali concrezioni è tempestata la terza bolla d'aria. Essa, molto più piccola delle altre due, ha una lun-





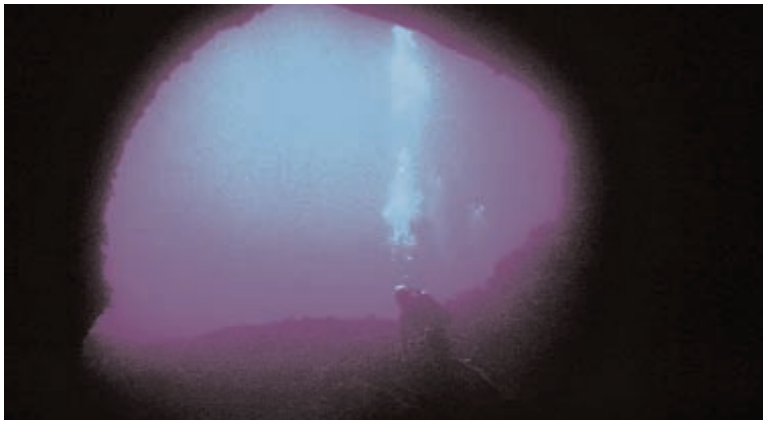
In alto:
**FIG.1 Il Cocito, riconoscibili il prof. Pesce, Ciccarese, Onorato, Lalsolaro (di spalle)** - Castro (Le) - foto Antonio Danieli
In basso:
**FIG.2 La spugna, *Higghinsia ciccaresei*** - foto Antonio Danieli

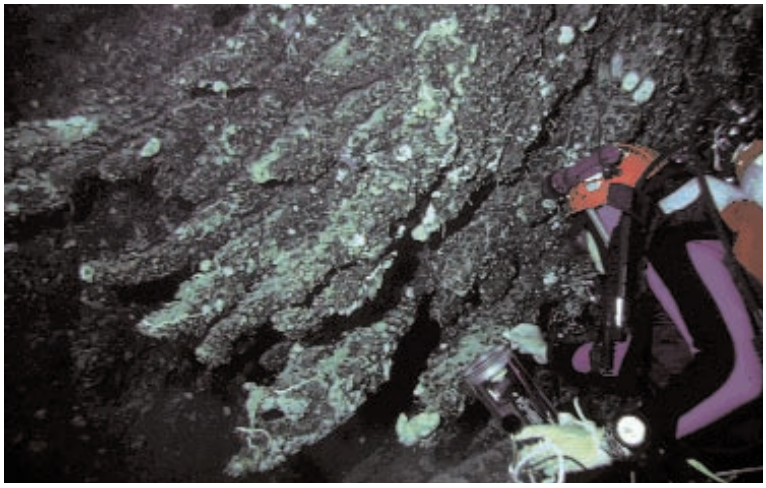
ghezza di circa 4 m ed è alta al massimo 3.

La bolla piccola è l'unico ambiente della grotta in cui è possibile emergere completamente, sia pure in un equilibrio precario, poggiando i piedi sopra una piccola cengia (Dantoni & Onorato 1995).

La cavità è stata oggetto di un'indagine biologica sistematica, la prima effettuata in una grotta sottomarina del Salento, che ha avuto inizio nel dicembre 1997 e si è conclusa nel maggio 1999, nella sua fase preliminare, principalmente descrittiva (Denitto *et alii,* 1999). La Grotta sottomarina delle Corvine, in poco più di un anno di studi, ha rivelato un elevato numero di specie viventi: ben 196, per l'esattezza. Di queste, due si sono rivelate nuove per la fauna italiana e tre nuove per la Scienza.

Ciò dimostra che la Grotta delle Corvine, come molte altre cavità sottomarine della penisola salentina, è un prezioso, e per molti versi unico, ecosistema sommerso.





## Lu Lampiune (Otranto - Le)

Scoperta ed esplorata nel 1989 dagli speleosub neretini, si trova a Punta Facì. Essa associa tutte le caratteristiche di una cavità impegnativa: i grandi ambienti, la sensibile profondità (la massima a circa -25 metri) e la formazione di fastidiose nebbie derivanti dai depositi limosi. La cavità ha uno sviluppo complessivo di circa 140 m, e, ad eccezione di un lucernaio che si apre circa al centro della grotta, non presenta bolle d'aria o ambienti emersi. La prima grande sala è caratterizzata da due ampi ingressi, rispettivamente orientati a NE e SE. Su questo secondo ingresso si apre una finestra, non praticabile. In direzione O si diparte l'ampia galleria, illuminata, solo nella parte iniziale, dal suggestivo lucernaio. Si accede, quindi, nella Sala delle Trays. Da questa, attraverso uno stretto passaggio orientato ad E, si ritorna nella sala iniziale.

All'interno della grotta sono state rinvenute e fotografate (Onorato & Palmisano, 1990) numerose grandi formazioni stalattitiche (lunghe fino a 2 m) per lo più a sviluppo verticale ma, in alcuni punti, oblique o perfino suborizzontali (fig. 4). L'indagine condotta dal Di.S.Te.B.A. dell'Università di Lecce (prof. Genuario Belmonte), dall'Università di Bologna (prof. Paolo Forti) e dal Centro di Speleologia Sottomarina Apogon su due di queste formazioni (Onorato *et alii,* 2001), ha consentito di stabilire la loro completa composizione organogena, trovando similitudini con altre formazioni (pseudostalattiti), descritte da Macintyre *et alii* (1982), in grotte marine sommerse del Belize o con formazioni abiotiche (trays) rinvenute in Nuovo Messico (Calaforra & Forti, 1994) in ambiente emerso. Morfologicamente, dunque, tale struttura è apparsa simile alle trays delle grotte del Nuovo Messico, anch'esse a sviluppo non



In alto:
**FIG.3 L'ingresso della grotta delle Corvine** - Nardò (Le) - foto Raffaele Onorato
In basso:
**FIG.4 Le concrezioni biorganiche, o *Trays,* de Lu Lampiune** - Otranto (Le) - foto Raffaele Onorato



verticale, nonostante queste ultime si rinvengano in ambiente emerso. Nella sala più interna dell'ipogeo (Sala delle Trays), le formazioni stalattitiche rivestono omogeneamente il soffitto e le pareti rocciose, mostrando vari gradi di sviluppo (da pochi cm a circa 2 m). Un rivestimento simile era già stato individuato in altre grotte della stessa area. Anche nelle adiacenti Grotte Gemelle del Tau-Manhattan, queste formazioni sono state rinvenute, abbondanti, nei recessi più nascosti e lontani dagli ingressi, a testimonianza di una *facies* che, a questo punto, può essere definita come caratteristica delle porzioni più recondite delle grotte sommerse del Capo d'Otranto (Onorato *et alii*, 2001).

Un campione di stalattite organogena, prelevato nella grotta de Lu Lampiùne, ha fornito una data di 6.056 anni (Belmonte *et alii*, 2005).

## Palude del Capitano (Nardò - Le)

La Palude del Capitano (fig. 5) è un ambiente naturale che, per le sue caratteristiche, del tutto particolari, è stato già in passato oggetto di interesse e di studio per molti naturalisti, sia per quanto riguarda l'aspetto vegetazionale terrestre (Marchiori *et alii,* 1998), sia da un punto di vista tipicamente acquatico (Bianchi *et alii,* 1994). Lo stesso naturalista Parenzan (1983), nella sua ciclopica opera "Puglia Marittima", fornisce una serie di informazioni riguardo al sistema carsico che ha originato la cavità in questione. Sito di rara bellezza, la Palude del Capitano è situata nel lembo di terra prospiciente la zona A (riserva integrale) dell'Area Marina Protetta di Porto Cesareo ed è stata inserita recentemente nel Catasto delle Grotte e delle Aree Carsiche della Federazione Speleologica Pugliese, col numero catastale Pu Le 1571. Essa, inoltre, è tutelata dalla normativa comunitaria, che le ha attribuito la qualifica di SIC (pSIC IT9150013).

Nel 2006 è stata inserita nella riserva naturale regionale "Portoselvaggio - Palude del Capitano". La Palude del Capitano è una dolina di crollo o, definendola nell'idioma salentino, una "spunnulata". Si tratta cioè, di un laghetto carsico originatosi dal crollo dell'ultimo strato roccioso, che costituiva la volta di un ambiente ipogeo sommerso.

Dallo specchio d'acqua salmastra si dipartono una serie di condotte e cunicoli sommersi, che si sviluppano in direzione del mare.

Recenti esplorazioni speleosubacquee,





**FIG.5 Veduta aerea della Palude del Capitano** - Nardò (Le) - foto Michele Onorato

effettuate dagli speleosub dell'Apogon, e che sono ancora allo stadio iniziale, hanno consentito di mettere in luce e topografare diverse decine di metri di un intricato reticolo di cunicoli sommersi, di chiara morfologia freatica, caratterizzati da sculture erosive e scallops, che dal laghetto conducono fino al mare, dopo un percorso di alcune centinaia di metri.

Non tutte le condotte che si dipartono dal laghetto consentono il passaggio di uno speleosub. Quelle praticabili, oltre a presentare tutte le difficoltà tecniche dei cunicoli sommersi, sono caratterizzate, specie nel tratto iniziale, da notevoli quantità di fine sedimento depositato sul fondo. Radici di piante che scendono dal soffitto, setti di roccia che tagliano la sezione delle già anguste gallerie, massi di crollo, appuntite lame d'erosione che si ergono dalle pareti, e la riduzione di visibilità dovuta al classico "effetto olio", provocato dal mescolamento di acque di densità e temperature diverse, aumentano le difficoltà tecniche.

Recentemente il Di.S.Te.B.A. della Università di Lecce, in collaborazione con l'Apogon, ha condotto uno studio sistematico dell'ecosistema sommerso della Palude del Capitano (Denitto *et alii*, 2005). I risultati di questo studio hanno ulteriormente dimostrato il grande interesse biologico e speleologico del sito.

## Le grotte marine di Polignano (Polignano a Mare - Ba)

Nel 1992, gli speleosub neretini collaborarono col compianto Filippo Favale all'esplorazione ed alla documentazione topografica e fotografica di alcune grotte marine sommerse della costa di Polignano (Ba). Vennero esplorate diverse grotte (Grotta Ardito, Grotta dei Colombi, le Grotte di Pietro e Paolo, Grotta dei Passeri a Pozzovivo, ed altre ancora), tutte di limitato sviluppo topografico, anche se molto suggestive e speleologicamente interessanti (Favale, 1994). Alcune di esse si rivelarono anche piuttosto impegnative dal punto di vista tecnico, per la ristrettezza delle gallerie sommerse e per le notevoli quantità di limo che entravano in sospensione al passaggio degli speleosub, riducendo rapidamente la visibilità a zero. Caratteristiche, queste, che, a distanza di qualche anno, hanno provocato incidenti mortali ad incauti visitatori. Per motivi di spazio, parleremo solo della più famosa: la Grotta Palazzese.



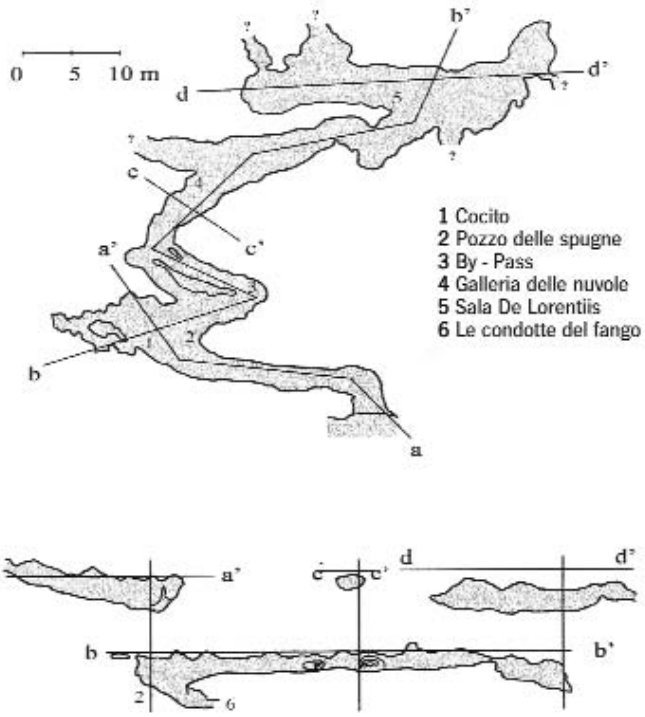
Il nome le fu imposto dagli antichi proprietari, i marchesi Leto, agli inizi del XVIII secolo. Si può accedere alla grotta sia da terra, grazie ad una stretta scala scavata nella roccia, che dal mare, attraverso due ampi e scenografici portali naturali. L'ingresso a Nord è separato in due parti da un ciclopico ponte naturale, sul quale è stata ricavata un'ampia terrazza, attualmente sede di un rinomato ristorante.

L'interno è costituito da un'amplissima sala semicircolare, del diametro di circa 30 m. In direzione sud troviamo una sala di dimensioni minori, caratterizzata da un'affascinante spiaggetta ciottolosa.

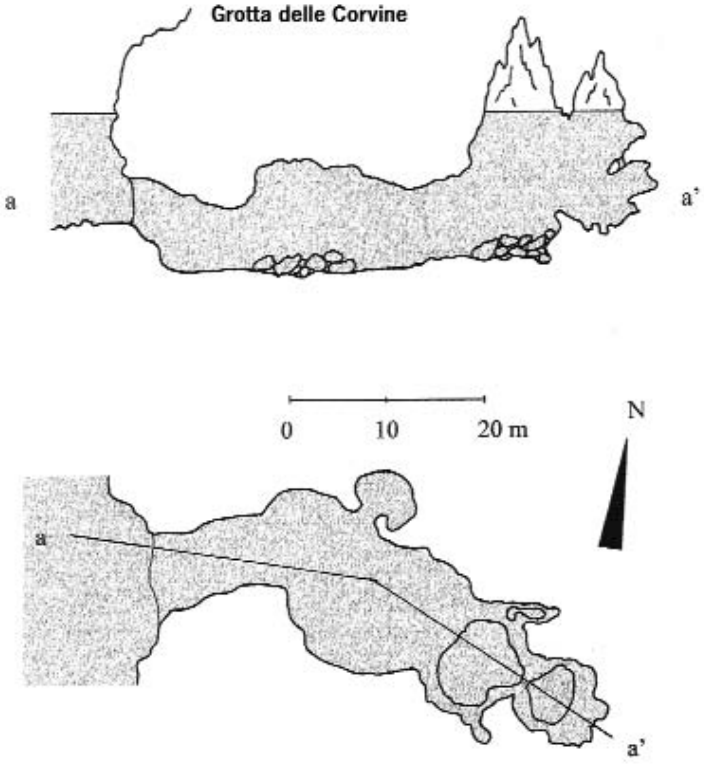
La Grotta Palazzese può essere definita l'emblema della città di Polignano (Favale, 1994).

**FIG.6 Grotta Zinzulusa** - Castro (Le) - foto Salvatore Inguscio

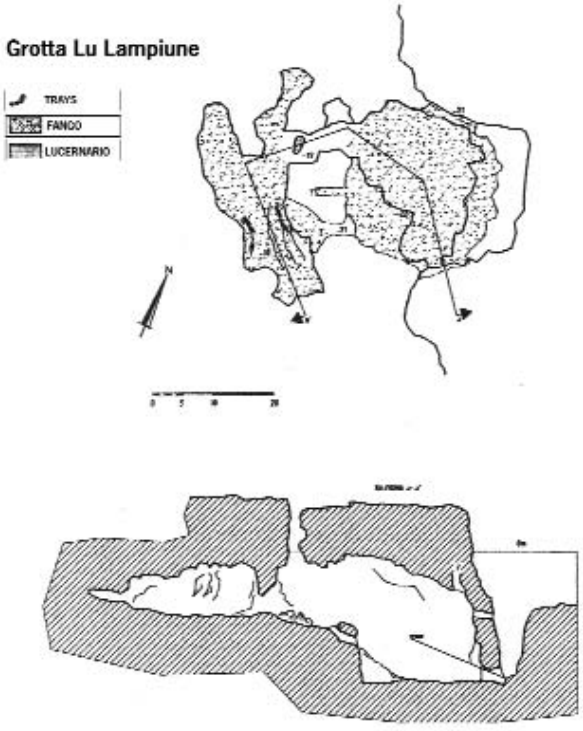
**Grotta della Zinzulusa**




**Grotta delle Corvine**




**Grotta Lu Lampiune**




**Grotta Palazzese**



**Salvatore Inguscio** (1) | **Emanuela Rossi** (2)

# Biospeleologia

## Cos'è la biospeleologia

La biospeleologia è la scienza che studia la vita presente nel dominio ipogeo.

Non parliamo solamente di grotte ma di tutti quegli ambienti che si trovano sotto il suolo, comprendendo l'ambiente lapidicolo e quello muscicolo, lo strato umicolo, le tane di invertebrati e vertebrati scavate nel terreno, l'endogeo, l'ambiente sotterraneo superficiale, quello profondo e la zona freatica.

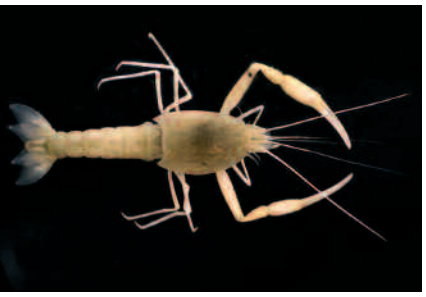
La biospeleologia è scienza giovane, la cui nascita ufficiale si fa risalire alla scoperta di un coleottero cavernicolo del Carso triestino. Era il 1831.

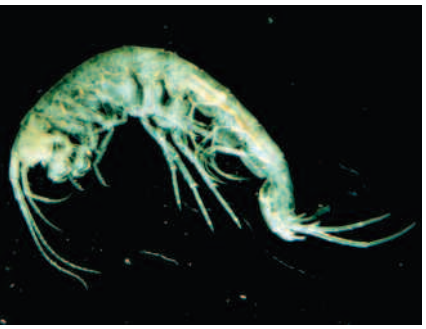
Per la mancanza di luce che caratterizza gli ambienti citati il ramo dominante della biospeleologia è quello zoologico. Inizialmente la biospeleologia aveva un carattere prettamente morfologico e sistematico, infatti si poneva l'obiettivo di descrivere le nuove specie sulla base della forma, lunghezza e parti componenti. Ma già a metà del XIX secolo alcuni studiosi, come Schiner, Racovitza e Jeannel, si resero conto della necessità di aggiungere una visione ecologica allo studio della fauna ipogea. Ne derivò una classificazione che distinse questi animali in troglosseni, troglofili e troglobi; i primi sono animali privi di adattamenti al mondo sotterraneo, che ci possono capitare per caso o per passare la stagione avversa; i secondi hanno parziali adattamenti, alcuni si riproducono in grotta, comunque frequentano anche l'ambiente esterno; gli ultimi sono perfettamente adattati alle condizioni di vita dell'ipogeo e non compiono nessuna parte del ciclo vitale all'esterno.

Quando si parla di animali acquatici ipogei si parla di stigosseni, stigofili e stigobi o stigobionti. La svolta successiva della biospeleologia è stato lo studio genetico, che ha visto il prof Giuseppe Lucio Pesce dell'Università dell'Aquila e il prof. Valerio Sbordoni dell'Università Tor Vergata di Roma tra i primi ad applicare nuove tecniche alla troglofauna. La biospeleologia oggi è quindi un insieme di scienze applicate allo studio della fauna ipogea; troviamo specialisti di varie materie come sistematici, fisiologi, ecologi, biologi, fisici, naturalisti e psicologi.

Uno studio interessante in corso in questi anni è quello relativo all'attività motoria di animali ipogei come *Spelaeomisys bottazzii* ad opera di valenti ricercatori psicologi (Pasquali et al, in stampa).

(1) **Federazione Speleologica Pugliese**
(2) **Laboratorio Ipogeo salentino di biospeleologia "Sandro Ruffo"**





## Adattamenti all'ambiente ipogeo dei troglobi

Gli adattamenti che la fauna ipogea ha subito nel corso dell'evoluzione per sopravvivere all'ambiente ipogeo si possono distinguere in caratteristiche troglomorfiche (acquisizioni) e riduzioni strutturali. Nella prima categoria si inseriscono l'allungamento delle appendici, lo sviluppo di organi di senso particolari come setole tattili per gli stimoli fisici e sensorie per gli stimoli chimici, lo schiacciamento del corpo in senso dorso-ventrale o lateralmente e lo spiccato tigmotattismo negli organismi acquatici. Nella seconda categoria ci sono invece la depigmentazione, la riduzione o scomparsa degli organi visivi, la perdita delle ali membranose negli insetti, la perdita dei cicli circadiani e nictemerali, la diminuzione del numero e l'aumento di volume delle uova.

## Storia della biospeleologia in Puglia

1908: la scoperta dell'Ortottero *Troglophilus andreinii* dà ufficialmente inizio alla biospeleologia in Puglia. Le ricerche del dott. Andreini in alcune grotte delle Murge baresi non sono però rese pubbliche fino al 1927, data in cui viene descritto questo Ortottero. La ricchezza faunistica degli ipogei pugliesi emerge con le ricerche condotte negli anni 1922-1924 ad opera, tra gli altri, del prof. Filippo Bottazzi dell'Università di Napoli, Pasquale De Lorentiis e Paolo Emilio Stasi (Ruffo, 1955). Questa campagna di studi porta alla scoperta, nella grotta Zinzulusa (Pu 107, Castro – Le), di due importanti endemiti pugliesi: *Typhlocaris salentina* (fig. 1), Crostaceo Decapode, il più grande invertebrato ipogeo d'Italia, e *Spelaeomysis bottazzii*, primo Misidaceo ipogeo europeo conosciuto. Altri ricercatori, nei decenni successivi, confermano l'importanza di quest'area geografica individuando ancora nuove specie ma anche istituendo generi e famiglie ex novo. Il prof A. Ghigi nel 1934 campionando alcuni pozzi nell'agro di S. Egidio (FG), trova alcuni esemplari di *Niphargus longicaudatus* (fig. 2) compiendo la prima segnalazione di questo anfipode in Puglia. Nel 1937 il prof. Hans Jurgen Stammer dell'Università di Breslavia, nella sua campagna di ricerche in Italia, visita la Puglia ed in particolare studia le grotte di Castro, alcuni pozzi del litorale barese e la grotta dei Pipistrelli (B 002, Matera) che essendo situata sul margine occidentale delle Murge considera di pertinenza del sistema carsico pugliese. Le ricerche di Stammer rappresentano la prima vera indagine biospeleologica condotta in modo organico e mirato in Puglia.

I risultati sono straordinari, infatti portano all'individuazione di 4 nuove specie parzialmente adattate all'ipogeo e ben 10 invece strettamente ipogee: *Pseudolimnocythere hypogea, Nitocrella stammeri, Metacyclops stammeri, Metacyclops subdolus, Psyllocamptus monachus, Lohmannella stammeri, Italodytes stammeri, Stygiomysis hydruntina, Salentinella gracillima, Glomeris stammeri*.

Il prof. Franco Anelli, durante le esplorazioni speleologiche che nel 1938 stava conducendo sulle Murge baresi per conto dell'Ente Provinciale per il Turismo di Bari, raccoglie materiale zoologico, anche se non era il suo campo specifico. Proprio nelle grotte di Castellana, scopre un nuovo genere di Crostaceo Isopode, il *Murgeoniscus anellii*. Nello stesso anno H. Strouhal pubblica la notizia del ritrovamento dell'Isopode transadriatico *Aegonethes cervinus*, fino a quell'anno noto come *Illyorenethes cervinus*, per un campione raccolto da Paganetti Hummler nella zona di Manfredonia. Mancando precisi riferimenti al sito, la segnalazione è ritenuta dubbia fino a quando, nel 1940, viene ritrovato nella grotta Umbra (Pu 204, Monte Sant'Angelo - Fg) e nella grotta del Tasso della foresta





Dall' alto:
**FIG.1 *Typhlocaris salentina* - 69 mm** - foto Salvatore Inguscio, Emanuela Rossi
**FIG.2 *Niphargus longicaudatus* - 9 mm** - foto Salvatore Inguscio, Emanuela Rossi, Roberto Pepe





umbra (Pu 205, Monte Sant'Angelo - FG). Pomini, era sceso sul Gargano per effettuare campionamenti di fauna epigea ma non trascura di visitare con occhio attento anche le più accessibili cavità carsiche. Tra le conferme date dalle sue osservazioni, c'è anche il ritrovamento di *Niphargus longicaudatus,* ancora nell'agro di S. Egidio (Fg).

La II Guerra Mondiale sospende ricerche e studi un po' dovunque e solo negli anni 1948/1950 i ricercatori tornano ad occuparsi della fauna ipogea pugliese. Con ben 5 campagne di esplorazione il prof. Sandro Ruffo (fig. 3) si occupa in quegli anni del popolamento faunistico pugliese con l'obiettivo principale di comprendere la sua origine, legata a importanti questioni biogeografiche. I risultati di queste indagini portano ad un grande ampliamento delle conoscenze in particolare sulla distribuzione geografica e l'habitat delle specie già note, inoltre segnala un genere nuovo e ben cinque nuove specie: *Monodella stygicola* (nuovo genere), *Hadoblothrus gigas, Chthonius ruffoi* (fig. 4), *Zangherella apuliae, Trichoniscus ruffoi, Troglopedetes ruffoi.*

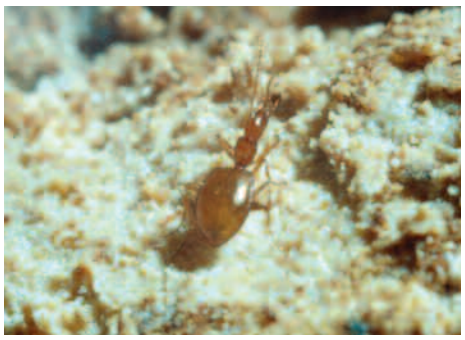
Le pubblicazioni di Ruffo, in particolare "Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola della Regione Pugliese", rappresentano la prima raccolta completa di dati sulle ricerche biospeleologiche in Puglia ed è tutt'ora un testo fondamentale per comprenderne il popolamento ipogeo. Fino agli anni '70 gli studi proseguono in maniera episodica e frammentaria. Nel 1974 il prof. Giuseppe Lucio Pesce dell'Università dell'Aquila inizia le sue indagini pugliesi realizzando fino al 1977 28 missioni e campionando oltre 200 stazioni, principalmente pozzi (Pesce et al., 1978). In questa fase, le scoperte di Pesce portano ad aggiungere due specie a quelle fino ad allora note per la regione pugliese, *Trapezicandona italica*, nuova specie scoperta nel 1975 (ma descritta anni dopo) e *Parapseudoleptomesochra italica,* primo ritrovamento pugliese nel 1976, ad ampliare l'areale di distribuzione di numerose specie ipogee e ad una maggiore conoscenza della loro biologia e sistematica. I suoi studi proseguono anche negli anni successivi, con particolare interesse per i Misidacei ed i Copepodi sia dal punto di vista ecologico che genetico.

Tra gli studiosi che si occupano di biospeleologia, ancora negli anni '70 e '80, ricordiamo il prof. Pietro Parenzan, autore del libro postumo "Animalia speluncarum Italiae", nato con lo scopo di riassumere ed ordinare tutte le specie animali trovate nelle grotte d'Italia, specializzate e non. Nello stesso lasso di tempo il prof. Antonio P. Ariani dell'Università di Napoli inizia ricerche biospeleologiche mirate a comprendere il rapporto esistente tra la presenza di alcune specie, tra cui *Typhlocaris salentina e Spelaeomysis bottazzii,* e determinati parametri ambientali, come temperatura, salinità, natura del substrato (Ariani, 1982). Recentemente i suoi interessi si sono spostati anche sui fattori che regolano la riproduzione del Misidaceo *Spelaeomysis bottazzii*. Nel 1985 il prof.



Da sinistra:
**FIG.3 Il Dott. Prof. Sandro Ruffo al convegno internazionale di Biospeleologia di Verona**
**FIG.4 *Chtonius ruffoi* - 4.5 mm** - foto Roberto Pepe









Luigi De Marzo dell'Università di Potenza pubblicò un'interessante articolo riguardante gli apparati digerente e riproduttore di *Italodytes stammeri*.

L'anno successivo il dott. Paolo Magrini (fig. 5), uno dei massimi esperti italiani di Coleotteri Carabidi, effettua la sua prima ricerca in Puglia. In quell'occasione individua nuovi siti per *Italodytes stammeri* e, riconoscendo alcune costanti nella popolazione meridionale, scinde la specie in due sottospecie, *Italodytes stammeri stammeri* (fig. 6) e *Italodytes stammeri antoniettae.* Con questo Carabide Scaritino iniziano anche le osservazioni e ricerche biospeleologiche del dott. Salvatore Inguscio, che nel tempo si concentrano soprattutto su *Spelaeomysis bottazzii,* con un'importante analisi morfometrica comparata tra le popolazioni salentine e quelle murgiane (Inguscio, 1998).

Fino al 2000 i ritrovamenti faunistici facevano presupporre che il popolamento del sottosuolo garganico fosse distinto da quello murgiano-salentino ma le ricerche di Inguscio, condotte insieme alla dott.ssa Emanuela Rossi (fig. 7), riuniscono la Puglia biospeleologica in un unico contesto biogeografico (Rossi & Inguscio, 2003). Inguscio e Rossi ampliano la distribuzione di numerose specie, compiono nuove osservazioni sulla loro ecologia e scoprono sul Gargano una nuova sottospecie di Dipluro, *Plusiocampa dolichopoda inguscioi,* mentre in Salento trovano una nuova specie di Anfipode. Altri ricercatori sono venuti in Puglia per studiarne la fauna come i dottori Diana Galassi, Mauro Rampini, Fabio Stoch, Leonardo Latella, Karl J. Wittmann, Ferdinando Didonna e Vittorio Pasquali, ognuno contribuendo, nel proprio campo specifico, ad arricchire il patrimonio di informazioni sulla fauna ipogea pugliese.

## Animali troglobi di Puglia

L'Italia viene comunemente divisa in 7 province biogeografiche (Latella & Stoch, 2002), ossia zone caratterizzate da una certa omogeneità nei popolamenti ipogei. La Puglia rappresenta una provincia nettamente distinta dalle altre, caratterizzata dalla presenza di 41 specie troglobie, di cui 21 endemiche e 27 stigobie; del totale dei troglobi pugliesi 16 sono stati trovati sul Gargano, 13 sulle Murge e 28 in Salento. Di questi ultimi endemiti, 20 sono stigobionti. Questa omogeneità di popolamento e la ricchezza di elementi specializzati ed endemici è dovuta a vari fattori tra cui l'antichità del fenomeno carsico e l'origine geologica di questo territorio che apparteneva ad una microzolla distinta da quelle che hanno dato origine al resto d'Italia. Tra questi animali i più caratteristici ed interessanti sono:

Halichondrida Desmoxyidae

*Higginsia ciccaresei* Pansini e Pesce, 1998

Spugna endemica della Puglia, nota solo per il sito della Zinzulusa, scoperta durante un'esplorazione speleolsub nel 1996. Ha forma globulare e porta una leggera depressione in posizione centrale; misura circa 3 cm in larghezza e 2 cm in altezza, con un osculo tondeggiante dal diametro di 0.5 mm ed una superficie liscia (Rossi & Inguscio, 2001).

Pseudoscorpiones Syarinidae

*Hadoblothrus gigas* (di Caporiacco, 1951)

Altro pseudoscorpione, anch'esso endemico della Puglia ma noto sia in Salento che sulle Murge. Rappresenta uno degli elementi più straordinari della fauna ipogea pugliese, infatti il grande sviluppo (fig. 8) delle sue appendici fa parla-



In alto a sinistra:
**FIG.5 La Dott. P. Magrini nella Grotta Antonietta** - Presicce (Le) - foto Sergio Mele
In alto a destra:
**FIG.6 *Italodydes stammeri* - 4.5 mm** - foto Salvatore Inguscio
Al centro a sinistra:
**FIG.7 La Dott. Emanuela Rossi nella Grotta di S. Barbara** - Polignano a Mare (Ba) - foto Giovanni Ragone
In basso a sinistra:
**FIG.8 *Hadoblothrus gigas* - 5 mm** - foto Salvatore Inguscio, Emanuela Rossi, Roberto Pepe

re a ragione di gigantismo. Il corpo misura da 3 a 4.5 mm e i palpi possono raggiungere la lunghezza di 1 cm.
Podocopida Loxoconchidae
*Pseudolimnocythere hypogea* Klie, 1938

Questo piccolissimo ostracode (con le valve lunghe intorno a 0.29 mm), è un endemita ed è noto per tutta la regione pugliese. Fu infatti scoperto negli anni '30 nella grotta Lu Bissu, nel Cunicolo dei Diavoli (Pu 101, Otranto – Le) e raccolto poi in alcuni pozzi del barese mentre recentemente è stato trovato anche in provincia di Foggia.
Podocopida Candonidae
*Trapezicandona italica* Karanovic e Pesce, 2000

Ostracode caratterizzato dalla forma trapezoidale del carapace, questo endemita pugliese è lungo circa 0.6 mm ed è stato scoperto nel 1975 in due pozzi della provincia di Foggia.
Amphipoda Hadziidae
*Hadzia adriatica* (Pesce, 1979)
*Hadzia minuta* Ruffo, 1947

Questi due endemiti pugliesi presentano una diversa distribuzione regionale, infatti *Hadzia adriatica*, lunga da 4.1 a 7 mm, è nota per le province di Foggia e Bari mentre *Hadzia minuta,* le cui dimensioni sono comprese tra 2.8 e 4.7 mm, è stata trovata solo in Salento.
Amphipoda Metaingolfiellidae
*Metaingolfiella mirabilis* Ruffo, 1969

La scoperta di rilevanza maggiore per la stigofauna pugliese è senza dubbio il ritrovamento casuale di alcuni esemplari di questo anfipode (fig. 9) per descrivere il quale il prof. Sandro Ruffo del Museo di Scienze Naturali di Verona ritenne di dover creare appositamente una nuova famiglia. Probabilmente questo crostaceo colonizzò le acque sotterranee salentine in tempi molto antichi e si tratterebbe di un elemento paleomediterraneo. Questo endemita fu trovato inaspettatamente nell'acqua prelevata per le analisi di rito dopo lo scavo di un nuovo pozzo in agro di







Veglie (LE) e da allora non è più stato trovato. Il suo corpo è lungo 13 mm.
Amphipoda Salentinellidae
*Salentinella angelieri*
Delamare Deboutteville e Ruffo, 1952
*Salentinella gracillima* Ruffo, 1947

Il genere Salentinella (fig. 10) ha un corpo tozzo e antenne piuttosto brevi. Immigrate probabilmente nei sistemi acquatici sotterranei nel Miocene medio (Ruffo, 1982), *Salentinella gracillima* è un endemita pugliese, nota solo per il Salento mentre *Salentinella angelieri*, in Puglia, è stata trovata solo sul Gargano. Entrambe misurano da 1.5 a 2 mm.
Decapoda Palaemonidae
*Typhlocaris salentina* Caroli, 1923

*Typhlocaris salentina* è l'invertebrato di maggiori dimensioni della fauna ipogea italiana, potendo raggiungere 13 cm di lunghezza complessiva, oltre ad essere l'unico Decapode endemico delle acque dolci italiane. Scoperta nella grotta Zinzulusa, fu successivamente rinvenuta nella grotta Lu Bissu e in un pozzo in provincia di Brindisi. Nel 2001, per la prima volta, è stata raccolto in due siti in provincia di Foggia. Secondo Ruffo (1955), questo endemita pugliese di dimensioni eccezionale sarebbe un relitto della fauna subtropicale sopravvissuta alle variazioni climatiche postplioceniche in rare stazioni ipogee.
Isopoda Trichoniscidae
*Aegonethes cervinus* (Verhoeff, 1931)
*Castellanethes sanfilippoi* Brian, 1952

Si tratta di due crostacei terrestri



In alto a sinistra:
**FIG.9** ***Metaingolfiella mirabilis*** - **13 mm** Presicce (Le) - foto Roberta Sacmaso
In alto a destra:
**FIG.10** ***Salentinella gricillima*** **- 2.5 mm** - foto Roberto Pepe
In basso a destra:
**FIG.11** ***Murgeoniscus anellii*** - **5 mm** - foto Roberto Pepe







appartenenti all'ordine degli Isopodi. *Aegonethes cervinus*, descritta inizialmente come appartenente al genere *Illyorenethes,* ha colonizzato l'ambiente ipogeo in tempi lontanissimi, come testimonierebbe l'assenza di forme epigee affini. È lunga 6.5 mm ed in Puglia è nota solo per alcuni ritrovamenti in provincia di Foggia. *Castellanethes sanfilippoi,* è specie endemica della Puglia, scoperta nelle Grotte di Castellana e mai ritrovata altrove. Misura dai 2 ai 2.5 mm.

Isopoda Trichoniscidae

*Murgeoniscus anellii* Arcangeli, 1938

*Trichoniscus ruffoi* Arcangeli, 1952

Si tratta di due isopodi terrestri endemici della Puglia. *Murgeoniscus anellii* (fig. 11), lunga circa 4 mm con gran parte del corpo ricoperto da lunghi peli, è presente solo sulle Murge baresi mentre *Trichoniscus ruffoi,* coperta da piccole e isolate squamo-setole, è lunga 4.5 mm ed è nota solo per alcune grotte salentine.

Mysidacea Lepidomysidae

*Spelaeomysis bottazzii* Caroli, 1924

Interessante Crostaceo endemico noto in tutta la regione pugliese, *Spelaeomysis bottazzii* (fig. 12) ha una lunghezza compresa tra 6.5 e 13 mm. Ha il carapace piuttosto lungo e anche le antenne e le altre appendici molto allungate. Si tratta di una delle specie stigobie più interessanti della fauna italiana. Sopporta condizioni variabili di illuminazione, salinità e temperatura. La sua distribuzione tocca l'intera regione pugliese (Inguscio & Rossi, 2005).

Mysidacea Stygiomysidae

*Stygiomysis hydruntina* Caroli, 1937

Misidaceo ancora più specializzato e raramente catturato, questo endemita pugliese ha una distribuzione strettamente salentina. Ha il carapace estremamente ridotto, un aspetto vermiforme, il corpo depresso dorsoventralmente lungo fino ad 1 cm.

Thermosbaenacea Monodaellidae

*Monodella stygicola* Ruffo, 1949

Per la scoperta di questo endemita pugliese (fig.13), il primo Termosbenaceo scoperto in Europa, fu creato un nuovo genere. Si tratta di un crostaceo attualmente noto per tutta la Puglia, la cui lunghezza varia da 1.5 a 2.5 mm, con uno spiccato tigmotattismo e una grande capacità di sopravvivere in condizioni avverse (Rossi & Inguscio, 2003).

Glomerida Glomeridae

*Glomeris stammeri* Verhoeff, 1939

Unico diplopode troglobio noto in Puglia, *Glomeris stammeri* è un endemita conosciuto solo in Salento. Il maschio è lungo 8.5 mm mentre la femmina può raggiungere i 10 mm.

Collembola Paronellidae

*Troglopedetes ruffoi* Delamare, 1951

Questo collembolo è stato scoperto in Salento e successivamente trovato anche in provincia di Bari. È l'unica specie del genere nota in Italia. La sua lunghezza è pari a 1.4 mm, esclusa la testa.

Coleoptera Carabidae

*Italodytes stammeri* Müller, 1938

La distribuzione di *Italodytes stammeri* riguarda la Puglia centro meridionale e un solo sito sulla sponda occidentale della Murgia materna. Le sue dimensioni medie oscillano da 4.5 a 4.7 mm All'interno della specie sono state riconosciute due sottospecie distinte morfologicamente e con distribuzione separata: Italodytes stammeri stammeri si trova nel territorio compreso tra Bari e Nardò (LE) mentre *Italodytes stammeri antoniettae* è conosciuto solo nel basso Salento.

Diplura Campodeidae

*Plusiocampa dolichopoda inguscioi* Bareth, 2002

Trovato nel 2001 in una grotta della provincia di Foggia, questa sottospecie ipogea (fig. 14) misura 6 mm, ha corpo slanciato, appendici allungate, organi sensoriali sviluppati e completa depigmentazione ■





Dall'alto a sinistra:
**FIG.12 *Monodella stygicola* - 8 mm** foto Roberto Pepe
**FIG.13 *Salentinella gricillima* - 2.5 mm** - foto Paolo Megrini
**FIG.14 *Plusiocampa dolichopoda inguscioi* - 6 mm** - - foto Paolo Megrini

**Michele Bux** (1) | **Giovanni Scillitani** (1) | **Lidia Scalera Liaci** (1)

# I Chirotteri

## Introduzione

L'immaginario collettivo attribuisce uno speciale legame tra i pipistrelli e le grotte. La maggior parte delle persone considera questi animali tipici abitatori delle cavità ipogee, appesi a testa in giù o in volo nell'oscurità del mondo sotterraneo.

Nella realtà i Chirotteri (dal greco *kheir*, mano *e pterón,* ala) sono solo parzialmente legati alle grotte che utilizzano essenzialmente quali aree di rifugio o di riproduzione, a seconda della stagione e della specie considerata. La biospeleologia, la scienza che studia la fauna ipogea, li inserisce nella categoria delle specie sub troglofile ad indicare "gli animali che si trovano in grotta solo in alcuni periodi della loro vita e non presentano particolari adattamenti a questo ambiente" (Latella & Stoch, 2001). Delle oltre 4000 specie di Mammiferi ben 966 sono rappresentate dai Chirotteri, che costituiscono uno degli ordini a maggiore diversità di adattamenti e ad elevato successo evolutivo (Altringham, 1996). Sono estremamente specializzati e in possesso di caratteristiche del tutto peculiari, come la capacità di volare (gli unici tra i mammiferi in grado di effettuare un vero e proprio volo attivo), di muoversi nella più completa oscurità grazie ad un sofisticato sistema di ecolocalizzazione ad ultrasuoni e di sopravvivere in stato di letargo durante i mesi invernali. I Chirotteri sono tradizionalmente suddivisi nei due sottordini dei Megachirotteri (176 specie), comunemente noti come volpi volanti, e dei Microchirotteri (oltre 790 specie). Diffusi su tutti i continenti, con l'eccezione dell'Antartide, presentano il massimo livello di diversità nelle regioni tropicali del globo, con oltre 200 specie in Africa e Madagascar, oltre 300 in Sud America e altrettante nel sud-est asiatico e in Australia. Sono ben rappresentati anche alle latitudini maggiori, con circa 40 specie in Nord America e altrettante in Europa. Diverse specie di Chirotteri appartenenti ai generi *Eptesicus, Lasiurus e Myotis* frequentano durante l'estate le regioni a nord del circolo polare artico (Altringham, 1996).

In Italia sono state segnalate ben 35 specie (Tab. I; Anelli *et al.*, 2004) appartenenti a 3 famiglie e 11 generi. Tale diversità è tra le più elevate dell'Europa centro-occidentale ed è in continuo aumento grazie alla scoperta di nuove specie descritte attraverso l'applicazione delle più recenti tecniche di biologia molecolare.

Ad esempio, il pipistrello nano, *Pipistrellus pipistrellus* che per 200 anni era stato considerato un'unica specie si è rive-



(1) **Dipartimento di zoologia Università di Bari**





lato essere in realtà formato da due specie criptiche, il pipistrello nano, *Pipistrellus pipistrellus* (propriamente detto) e il pipistrello pigmeo, *Pipistrellus pygmaues* (Barrat *et al.*, 1997; Jones e Barrat, 1999). A questa nuova specie si sono aggiunte l'orecchione alpino P*lecotus macrobullaris* (Kiefer e Veith, 2001), l'orecchione sardo *Plecotus sardus* (Mucedda *et al.*, 2002) unica specie di pipistrello italiano endemico (Agnelli *et al.*, 2004) e il vespertilio maghrebino *Myotis punicus* (Castella *et al.*, 2000). A queste si potrebbe aggiungere il vespertilio dorato *Myotis aurascens* descritto su base morfologica (Benda e Tsytsulina, 2000) ma non confermato su base genetica (Mayer e Von Helversen, 2001).

L'elevata specializzazione dei pipistrelli li rende particolarmente sensibili alle alterazioni ambientali e soprattutto al disturbo antropico. Essi presentano un'estrema sensibilità al bioaccumulo di pesticidi e alle sostanze inquinanti in genere, per cui vengono considerati degli ottimi bioindicatori della "salute" di un territorio.

I Chirotteri sono stati tra i primi vertebrati ad essere protetti nel nostro paese con l'articolo 38 della legge sulla caccia n° 1016 del 1939, perché riconosciuti quali "animali utili in quanto combattono le zanzare malariche".

Dal 1979 tutte le specie sono garantite dall'Allegato II della Convenzione di Berna come "specie rigorosamente protette", a parte *P. pipistrellus*, che figura in Allegato III, come "specie protetta".

Le specie *Rhinolophus blasii, R. euryale, R. ferrumequinum, R. hipposideros, R. mehelyi, Miniopterus schreibersi, Myotis blythii, M. myotis, M. bechsteini (fig. 1), M. emarginatus, M. capaccini, M. dasycneme, e Barbastella barbastellus* sono poi state inserite nell'Allegato II della Direttiva "Habitat" 92/43 quali "specie animali la cui conservazione richiede la designazione di zone speciali di conservazione". Nell'Allegato IV della stessa direttiva sono, comunque, compresi tutti i "Microchirotteri" come "specie animali e vegetali di interesse comunitario che richiedono una protezione rigorosa".

Infine, nell'ambito della Convenzione di Bonn sulla conservazione delle specie migratrici, tutte le specie di pipistrelli presenti nella Comunità Europea rientrano nel Bat Agreement (EUROBATS) "Accordo sulla conservazione dei chirotteri europei". Tale accordo discende dall'applicazione dell'articolo IV, paragrafo 3, della Convenzione sulla conservazione della specie migratrici appartenenti alla fauna selvatica (CMS), che l'Italia ha ratificato con legge n. 10 del 27 maggio 2005.

## I chirotteri in Puglia

Da sinistra:
**FIG 1. Vespertilio di Bechstein, Myotis bechsteinii -** tra le specie italiane ed europee più rare, legata strettamente alla presenza di idonei habitat forestali ricchi di grandi alberi con cavità in cui riprodursi. Durante l'inverno è possibile osservarlo in grotta - foto Michele Bux
**FIG 2. Barbastello, Barbastella barbastellus** - è stato segnalato pochissime volte in Puglia. Predilige gli ambienti forestali dove utilizza le cavità negli alberi quali rifugi estivi - foto Michele Bux

La prime notizie sulla presenza di varie specie di pipistrelli in Puglia sono di Costa (1871) e Monticelli (1885). Quest'ultimo riporta i dati relativi alle collezioni allora esistenti nel Museo di Storia Naturale di Firenze, nel Museo Zoologico di Napoli e al materiale che egli si procuro "con lunghe e minute ricerche" (Monticelli, 1885).

Successivamente Gulino e Dal Piaz (1939) espongono numerosi dati citati in precedenza da Monticelli e da Costa e riportano solo pochi nuovi dati originali. E' nella seconda metà del secolo scorso che vengono compiute la maggior parte delle ricerche (Pasa, 1951; Ruffo, 1955; Parenzan, 1955, 1979; Lanza, 1959; Ariani, 1969). Soltanto nell'ultimo decennio sono comparse pubblicazioni risultanti da campagne di ricerca dedicate (AA.VV., 1995; Marsico, 1999; Scaravelli e Bertozzi, 2001; Mucedda *et al.*, 2003; Bux et al., 2003; Bux e Scillitani, 2004).

Dall'analisi della bibliografia disponibile e sulla base delle ricerche condotte negli ultimi anni in Puglia, si può affermare che negli ultimi 50 anni sono state segnalate 18-20 specie di pipistrelli (Tab.I). Rimane ancora incerta la presenza di una o entrambe le specie *Pipistrellus pipistrellus e P. pygmaeus* così come di *Plecotus austriacus* e *P. auritus*. In generale, le attuali conoscenze faunistiche non sono da ritenersi esaustive, in quanto risentono fortemente della mancanza di studi specifici riguardanti i pipistrelli legati agli habitat forestali tra cui spiccano il barbastello, *Barbastella barbastellus* (fig. 2) e le nottole, *Nyctalus* spp. Assumono particolare rilievo l'assenza di segnalazioni recenti (post 1980) per *Rhinolophus mehelyi* e *Myotis daubentoni,* probabilmente a causa della reale estinzione locale delle due specie. Tale dato sembra avvalorato soprattutto per *Rhinolophus mehelyi* su cui sono state svolte delle indagini specifiche (Mucedda *et al.*, 2003; Bux et al., 2003) tese alla verifica dei siti segnalati in bibliografia prima del 1980.

Le specie su cui si dispongono maggiori informazioni sono quelle a più ampia diffusione e abbondanza o che tendono più facilmente ad aggregarsi, soprattutto in grotte, rendendo la loro osservazione più probabile. Prevalgono le specie legate alle cavità naturali e artificiali sia per la riproduzione (nursery) che per lo svernamento e questo sembra dovuto alla maggiore attività di ricerca nel campo della biospeleologia in Puglia, che ha visto prevalere gli studi e i rilievi all'interno delle cavità naturali.

## Grotte e pipistrelli in Puglia

In numerose grotte pugliesi è possibile osservare pipistrelli ma solo alcune presentano dimensioni, microclima (temperatura e umidità) e tranquillità tali da ospitare grandi aggregazioni di individui, spesso di specie differenti. I dati disponibili per la Puglia sono riassunti in Tab. I, dalla cui analisi si evince l'esistenza di alcune grotte di assoluto rilievo in quanto a specie presenti. Alcune di queste, come la Zinzulusa di Castro (Le) e le Grotte di Castellana (Ba), hanno subito profonde modificazioni che hanno determinato la forte riduzione della presenza dei pipistrelli. Attualmente si dispongono di dati recenti per la sola grotta della Zinzulusa che ha visto dimezzare le specie presenti e ridurre fortemente la loro numerosità. Le indagine condotte nell'ultimo decennio hanno consentito, comunque, di rilevare interessanti cavità tra cui spiccano la grotta delle Nove Casedde in agro di Martina Franca (Ta) che ospita le nursery di *R. ferrumequinum, R. euryale e M. schreibersi,* la grotta della Monaca di Otranto (Le) con una nursery di circa 1500 *M. schreibersi* (fig. 3), la grava di Preveticelli a Gravina in Puglia (Ba) che ospita un nursery di *M. myotis e M. blythii* e le grotte del Trabucco e di Spiringoli sul Gargano con colonie di migliaia di individui di *M. schreibersi e R. ferrumequinum*.

**TAB 1. Lista delle specie di Chirotteri presenti in Italia e in Puglia**

| | Specie presenti in Italia | Nome italiano | Puglia |
|---|---|---|---|
| 1 | *Rhinolophus blasii* | Rinolofo di Blasius | |
| 2 | *Rhinolophus euryale* | Rinolofo Eurìale | X |
| 3 | *Rhinolophus ferrumequinum* | Rinolofo maggiore | X |
| 4 | *Rhinolophus hipposideros* | Rinolofo minore | X |
| 5 | *Rhinolophus mehelyi* | Rinolofo di Méhely | E |
| 6 | *Myotis bechsteini* | Vespertilio di Bechstein | |
| 7 | *Myotis blythii* | Vespertilio di Blyth | X |
| 8 | *Myotis brandtii* | Vespertilio di Brandt | |
| 9 | *Myotis capaccini* | Vespertilio di Capaccini | X |
| 10 | *Myotis daubentoni* | Vespertilio di Daubentòn | ? |
| 11 | *Myotis emarginatus* | Vespertilio smarginato | X |
| 12 | *Myotis myotis* | Vespertilio maggiore | X |
| 13 | *Myotis mystacinus* | Vespertilio mustacchino | |
| 14 | *Myotis nattereri* | Vespertilio di Natterer | |
| 15 | *Myotis aurascens* | Vespertilio dorato | |
| 16 | *Myotis punicus* | Vespertilio maghrebino | |
| 17 | *Myotis dasycneme* | Vespertilio dasicneme | |
| 18 | *Pipistrellus kuhlii* | Pipistrello albolimbato | X |
| 19 | *Pipistrellus nathusii* | Pipistrello di Nathusis | |
| 20 | *Pipistrellus pipistrellus* | Pipistrello nano | X |
| 21 | *Pipistrellus pygmaeus* | Pipistrello pigmeo | ? |
| 22 | *Nyctalus lasiopterus* | Nottola gigante | |
| 23 | *Nyctalus leisleri* | Nottola di Leisler | X |
| 24 | *Nyctalus noctula* | Nottola comune | |
| 25 | *Hypsugo savii* | Pipistrello di Savi | X |
| 26 | *Eptesicus nilssoni* | Serotino di Nilsson | |
| 27 | *Eptesicus serotinus* | Serotino comune | X |
| 28 | *Vespertilio murinus* | Serotino bicolore | |
| 29 | *Barbastella barbastellus* | Barbastello | X |
| 30 | *Plecotus auritus* | Orecchione bruno | ? |
| 31 | *Plecotus austriacus* | Orecchione meridionale | ? |
| 32 | *Plecotus macrobullaris* | Orecchione alpino | |
| 33 | *Plecotus sardus* | Orecchione sardo | |
| 34 | *Miniopterus scheibersi* | Miniottero | X |
| 35 | *Tadarida teniotis* | Molosso di Cestoni | X |

**Elenco delle grotte pugliesi in cui sono stati rilevati Chirotteri**

| Cavità | n° catasto | Specie |
|---|---|---|
| grotte di Castellana | 8 | Mi.s. - M. c. - M.b. - R.e. - R.f. - R.m. |
| grotta di Cristo | 18 | M.m/b. - R.f. - R.h. |
| grotta S. Michele | 30 | R.f. |
| grotta di Mass. Monsignore o S. Antonio | 77 | Mi.s.- R.e. |
| grotta Zinzulusa | 107 | Mi.s. - M. c. - M.b. - M.m. - R.e. - R.m. - P.k. |
| grotta grande del Ciolo o Bocca del Pozzo | 113 | R.f. |
| grotta Madonna della Rutta | 142 | Mi.s. - R.f. |
| grotta della Monaca | 152 | Mi.s. |
| grotta di Montenero | 201 | R.e. - R.f. |
| grave III di Masseria Campanelli | 320 | R.f. |
| grotta S. Angelo di Statte | 392 | M.m. - R.e. - R.f. - R.h. |
| grotta delle Nove Casedde | 394 | Mi.s. - M.m. - R.e. - R.f. |
| grotta delle Cento Camere | 397 | M.b. |
| grotta di Monte Vicoli | 522 | R.h. |
| grotta di S. Michele | 526 | R.e. |
| grotta Misteriosa | 894 | R.e. - R.f. |
| grotta del Nisco | 1001 | R.f. |
| grotta del Lume | 1012 | R.f. |
| grotta dell'Edera | 1112 | R.f. |
| Inghiottitoio di Cassano | 1113 | Mi.s. |
| grotta del Pastore | 1150 | R.f. |
| grotta del Vagno | 1269 | R.e. - R.f. |

Mi.s. = Miniopterus schreibersi, M.c. = Myotis capaccini, M.m. = Myotis myotis, M.b. = Myotis blythii, M.m/b.= Myotis myotis/blythii, R. e. = Rhinolophus euryale, - R.f. = Rhinolophus ferrumequinum, R.m. = Rhinolophus mehelyi, R.h. = hipposideros, P.k. = Pipistrellus kuhlii.





Tra le cavità che ospitano roost invernali sono risultate interessanti la grotta grande del Ciolo o di Bocca del Pozzo, in agro di Gagliano del Capo (Le), che ospita in inverno cospicue colonie di *R. ferrumequinum* e probabilmente anche di *M. schreibersi* e la grotta di Cristo, in agro di Cassano Murge (BA), frequentata durante tutto l'anno da *M. myotis* ed in inverno occupata da un grande roost di R. ferrumequinum e *R. hipposideros.*

Infine, anche se non rientra tra le cavità naturali è d'obbligo citare il complesso ipogeo denominato "Cava di Santa Lucia" (nel Parco Nazionale del Gargano), in agro di Manfredonia (Fg), che ospita una numerosa comunità di chirotteri costituita da ben 8 specie e oltre 6000 esemplari ■



Dall'alto:
**Miniottero, Miniopetrus schreibersii** - è tra le specie più tipiche delle cavità ipogee, dove tende a formare grandi aggregazioni di individui composte in alcuni casi anche da migliaia di individu - foto Michele Bux.
**Colonia di pipistrelli, Grave di Masseria Previtelli** - Gravina in Puglia (Ba) - foto Vincenzo Martinucci

**Salvatore Inguscio** (1) | **Vincenzo Pascali** (1) | **Giovanni Ragone** (1)

# Gli aspetti ambientali e di tutela del territorio carsico

Gran parte delle oltre duemila cavità presenti nella regione si trova in situazioni di degrado a causa della cattiva gestione del territorio e della mancanza di forme di tutela efficaci. I pozzi naturali, le grotte, le gravine, le doline e le lame ubicate nelle vicinanze di strade o di piccoli insediamenti civili e industriali, si trasformano facilmente in immondezzai, in luoghi "ideali" per sbarazzarsi di qualunque scarto che la nostra ormai non più sostenibile "civiltà usa e getta" produce.

Da non sottovalutare poi il sistematico utilizzo di molte cavità e piccole fenditure carsiche, chiamate localmente "capoventi", nelle quali si riversano sia liquami prodotti dagli impianti di depurazione fognaria che gli scarichi domestici. Alcuni capoventi sono situati vicino ad abitazioni sparse in zone intensamente popolate come, per esempio, la Valle d'Itria, e costituiscono un "provvidenziale dono" per i proprietari che possono eliminare i propri rifiuti senza aggravio di costi di smaltimento e manutenzione, aggirando anche le leggi vigenti in materia. Il "vantaggio" risulta essere ancora maggiore se il capovento si trova nei pressi di un opificio industriale. Purtroppo, pur avendo una visione sommaria della qualità e quantità degli inquinanti smaltiti nelle cavità note, si sospetta che tanti altri siti possano essere interessati dal fenomeno, ma siano totalmente sconosciuti.

Anche l'abitudine di sversare in aperta campagna le acque di vegetazione derivanti dalla molitura delle olive costituisce un serio pericolo. Queste acque, attraverso le fratture del terreno carsico, possono raggiungere facilmente le falde sotterranee, inquinandole. Il fenomeno dell'inquinamento dell'ambiente ipogeo in Puglia è stato portato formalmente anche all'attenzione della Commissione Parlamentare d'inchiesta sul ciclo dei rifiuti e sulle attività illecite ad esso connesse (XIV legislatura) in occasione della sua missione in Puglia, nel corso di una audizione del CARS di Altamura, svoltasi presso la Prefettura di Taranto l'8 novembre 2002.

Negli ultimi anni ha preso piede un'altra forma di attacco e distruzione del nostro territorio: lo spietramento, cioè la sistematica distruzione in superficie del banco calcareo affiorante nella speranza di rendere coltivabili terreni a pseudosteppe usati fino ad ora per la pastorizia. Tale fenomeno, operato soprattutto sul territorio murgiano da agricoltori allettati da contributi comunitari, ha assunto dimen-

(1) **Federazione Speleologica Pugliese**





sioni spaventose, contribuendo a determinare situazioni di dissesto ambientale ed idrogeologico le cui conseguenze non sono ancora molto visibili ma che in un futuro non lontano si mostreranno in tutta la loro gravità. Basti pensare che oltre il 50% del territorio compreso nel parco dell'Alta Murgia ha subito profonde variazioni dovute allo spietramento mettendo anche a rischio di estinzione numerose specie animali e vegetali protette. Aspetto di particolare gravità è rappresentato anche dall'intensificazione dell'attività estrattiva delle cave presenti in gran numero sul territorio regionale e in particolare sull'Alta Murgia, di cui addirittura alcune ricadenti in Zone di Protezione Speciale (caso Minervino). L'attività estrattiva di questi ultimi anni, oltre ad aver determinato forti modificazioni del territorio per l'avanzamento dei fronti di coltivazione che hanno letteralmente divorato i profili della morfologia carsica della Murgia, ha rappresentato un'ulteriore forma di danneggiamento irreversibile del patrimonio ipogeo per la sistematica distruzione di numerose cavità intercettate durante l'attività di sbancamento. Anche la mancata bonifica delle cave dismesse - prevista invece per legge - costituisce un ulteriore fattore di degrado del territorio carsico già deturpato dal suo intenso sfruttamento.

Un altro grave fenomeno a cui non si dà la giusta importanza, è il mescolamento di acque marine nelle acque dolci sotterranee, dovuto all'eccessivo, irrazionale e non autorizzato emungimento della falda nei territori vicini alle coste, spesso mediante pozzi abusivi. Il fenomeno non è quantificabile ma è in costante e preoccupante crescita sopratutto nel Salento. Di seguito illustriamo alcuni casi, quali esempi di scellerato e a volte criminale atteggiamento d'indifferenza nella gestione e tutela del territorio che, essendo prevalentemente carsico, risulta particolarmente sensibile ad eventi inquinanti ed a dissennate alterazioni e modifiche che intervengano sul suo delicato equilibrio.

## GARGANO
## Grava di San Leonardo (San Giovanni Rotondo - Fg)

È senz'altro il caso più rappresentativo di ogni altro in Puglia. La Grava rappresenta una dolina da sprofondamento, con un ampio imbocco a pareti verticali e una vasta cavità sottostante. Carlo Fusilli del Gruppo Speleologico Dauno, così scrive sul mensile Gargano Parco nell'aprile 2001:"In un arti-



**Carcasse d'auto a 200 metri di profondità nella Grave di Faravalla** - Gravina in Puglia (Ba) - foto Giovanni Ragone
**Bomba a mano inesplosa nella Grave di Pasciuddo** - Cassano Murge (Ba) - foto Giovanni Ragone



colo apparso su un noto quotidiano locale nel lontano aprile del '77, si narrava di alcuni componenti del Gruppo Speleologico Dauno che, una volta raggiunto il fondo della voragine, avevano avuto l'amara sorpresa di trovarlo letteralmente invaso da quintali di medicinali avariati, in parte sparsi, in parte ancora racchiusi in sacchi, grosse buste di plastica e cartoni riportanti la dicitura "Casa Sollievo della Sofferenza - San Giovanni Rotondo". Inoltre materassi infetti, flebo, siringhe, grossi aghi e quant'altro: insomma una vera discarica di rifiuti, per giunta estremamente nocivi poiché classificati come "speciali" dalla normativa che ne regola lo smaltimento. Un danno ecologico di notevoli proporzioni che da allora si cerca di rendere noto, ma che puntualmente è avvolto da una cortina d'incomprensibile disinteresse. Gli speleologi del Gargano hanno più volte sollecitato le autorità preposte ad intervenire e sono scesi anche nella grotta, incaricati di effettuare delle campionature dei rifiuti per l'accertamento della loro pericolosità. Tuttavia, "tra irresponsabili trasportatori che avevano il compito di smaltire il tutto in apposite e speciali discariche, inerzia dei pubblici amministratori, false promesse e indifferenza collettiva, i rifiuti tossici sono ancora laggiù sul fondo della Grava di San Leonardo, a minacciare l'ecosistema del comprensorio e la sicurezza igienico-sanitaria." Il Gargano, purtroppo non nasconde solo la drammatica situazione di Grava San Leonardo. Sempre dalla fonte di Carlo Fusilli, si citano:

### Grava di Zazzano (San Marco in Lamis - Fg)

La cavità, costituita da un pozzo iniziale profondo 95 m cui segue una galleria lunga 60, è spesso utilizzata per disfarsi di ogni sorta di rifiuti ed in particolare di carcasse di animali morti per malattia. Alla base del grande pozzo sono presenti numerose autovetture, presumibilmente di provenienza furtiva, pneumatici ed altri rottami. I lubrificanti minerali contenuti nei motori e negli organi di trasmissione, unitamente agli acidi delle batterie, generano un percolato di notevole potere inquinante che s'infiltra nel sottosuolo. Il ripristino ambientale è di difficile attuazione poiché recuperare gli autoveicoli al



**Pneumatici trasportati nella galleria attiva nella Grave di Pasciuddo** - Cassano Murge (Ba) - foto Giovanni Ragone



fondo della voragine è arduo e pericoloso.

### Grava di Signoritti (San Giovanni Rotondo - Fg)

Ampia voragine carsica originatasi in seguito al crollo della volta di una preesistente cavità sotterranea. Un salto di circa 30 metri, conduce su una ripida china detritica che scende fino alla profondità di 66 m dal piano di campagna. Alla base del conoide detritico si perviene in una vasta caverna, dalla volta a cupola. La cavità è da sempre utilizzata come discarica di ogni sorta di rifiuti. Per tale motivo al fondo della voragine giace un considerevole ammasso di immondizia che anno dopo anno diviene sempre più consistente. Intorno all'imbocco della grava è stato eretto un muro di recinzione. A causa della mancanza del cancello d'ingresso è comunque possibile entrare all'interno dell'area recintata, difatti lo scarico dei rifiuti continua indisturbato.

### Grava del Purgatorio ( San Marco in Lamis - Fg)

Da un ampio imbocco subcircolare, di circa 6 m, si sviluppa un pozzo profondo 17 m che termina in una vasta caverna con al centro un grosso cono detritico. Qui sono presenti numerose autovetture. La carcassa di un'auto è incastrata in equilibrio instabile nella parte iniziale del pozzo d'accesso e rischia di precipitare, rendendo pericolosa la discesa nella cavità. Nella caverna basale sono stati, inoltre, rinvenuti innumerevoli resti di bovini e di altri animali da pascolo.

### Grotta di Ripe Rosse (Mattinata - Fg)

La cavità fu scoperta nel 1921, durante i lavori di scavo relativi alla costruzione della SS n. 89 Mattinata-Vieste. La notizia della scoperta attirò una gran folla di curiosi che fecero razzia delle numerose concrezioni presenti nella grotta. Oggi l'imbocco della cavità è chiuso da una griglia metallica priva però di lucchetto. Si tratta del relitto di un'antica cavità assorbente, alquanto articolata nel suo sviluppo e ricca di stalattiti, stalagmiti e concrezioni coralloidi. La cavità è spesso utilizzata dai locali per lo smaltimento delle acque di morchia derivanti dalla lavorazione delle olive. Oltre l'insopportabile odore, i liquami scaricati per più di vent'anni hanno prodotto notevoli danni ecologici, oltre che estetici, agli speleotemi e, più in generale, alla grotta già fortemente degradata per lo scempio ed il furto delle concrezioni. Inoltre la fauna ipogea, a causa di questi atti sconsiderati, ha subito gravissimi danni. Nelle vicinanze esiste un'altra cavità che viene usata per gli stessi illeciti scopi.

### MURGE

Due esempi rappresentativi dello stato dell'inquinamento della Murgia, sono costituiti dalla Voragine del Cavoncello e dalla Grave di Pasciuddo. Entrambe posseggono in comune la caratteristica della facilità di avvicinamento con automezzi. In entrambe sono stati ritrovati e si ritrovano, tuttora, grandi quantità di rifiuti speciali ed ospedalieri.

### Voragine il Cavoncello (Spinazzola - Ba)

Si apre a pochi m dalla sede stradale





**Grave di Monte Pelosello** - è facile trovare, al fondo delle voragini, animali morti per malattia - Martina Franca (Ta) - foto Vincenzo Pascali

della S.P. 138. Si tratta di una caverna a cupola di circa 60 m di profondità. L'imbocco è al margine di una cava di pietre ma la cavità, molto grande, si estende anche sotto l'area di coltivazione della cava stessa. Il fondo è ricoperto di fango e presenta condotti impraticabili che assorbono le acque meteoriche nella parte più bassa. Un enorme cono di materiali lapidei scaricati dalla cava si estende fino a coprire circa la metà del fondo della grotta. Nel 1995 il CARS - Centro Altamurano Ricerche Speleologiche segnalò alle autorità preposte lo stato di degrado e inquinamento della grotta. In occasione di un sopralluogo concordato con i NAS dei Carabinieri di Bari, vennero raccolti rifiuti di vario genere (medicinali, attrezzature mediche, provette con liquidi biologici) che furono presi in consegna dagli stessi Carabinieri, incaricati per le indagini circa la loro provenienza. Si cercò, in quella occasione, di effettuare una accurata pulizia della grotta ma non fu possibile recuperare i materiali trasportati dall'acqua negli interstizi inaccessibili né quelli probabilmente sepolti sotto il cumulo di detriti. La volta della grotta si è assottigliata a seguito dei lavori di sbancamento operati nella cava soprastante e una ulteriore asportazione di strati calcarei ne provocherebbe il crollo.





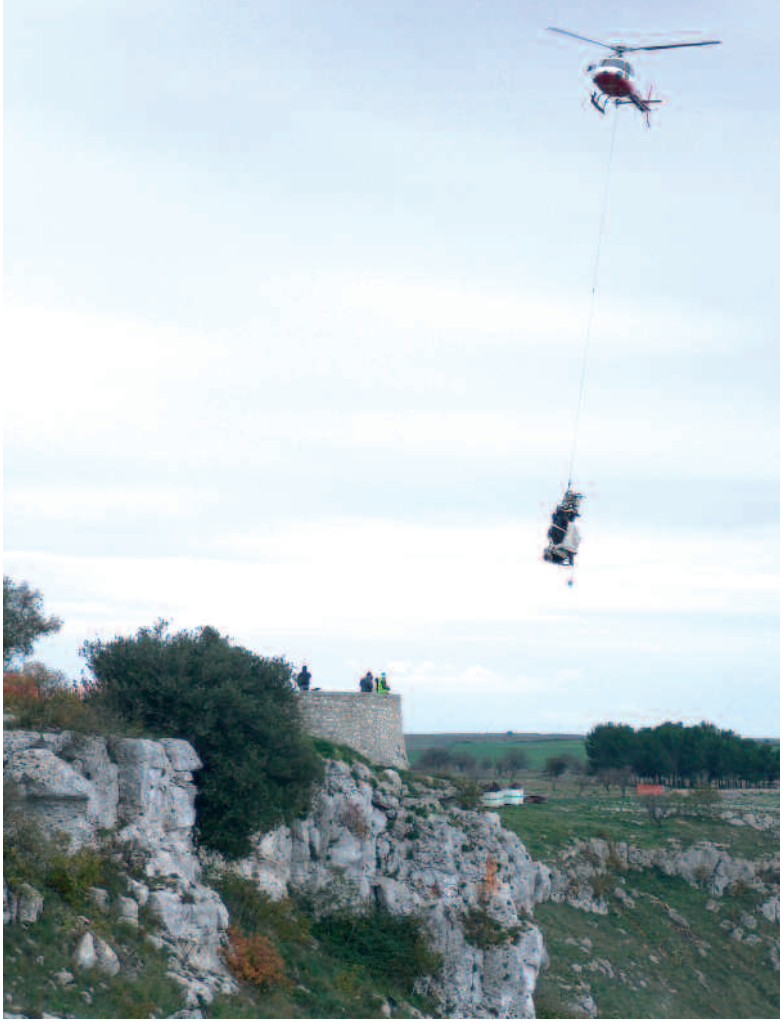

## Grave di Pasciuddo (Cassano Murge - Ba)

La Grave di Pasciuddo costituisce l'esempio paradigmatico di una grotta fortemente inquinata e in grave situazione di dissesto ambientale, in particolare per la mole di rifiuti immessi in maniera sistematica. L'inquinamento di questa grotta è sempre stato conosciuto. Si riporta una testimonianza risalente al 1973 a seguito di una operazione di recupero del Corpo Nazionale del Soccorso Alpino e Speleologico: "...Il recupero della salma, non raggiungibile ed imbracabile dalle scalette, ci poneva di fronte a vari problemi. L'acquitrino è formato prevalentemente da resti organici in avanzato stadio di decomposizione. Per decenni contadini, pastori, allevatori di maiali, di polli ed altri animali domestici, nonché i macelli comunali di Acquaviva e Cassano si sono serviti (e continuano a farlo malgrado i divieti) della voragine per liberarsi rapidamente di animali morti in caso di epidemie e per precipitarvi ogni sorta di rifiuti. Da questa maleodorante ed infida palude, brulicante di larve e vermi, coperta da miriadi di moscerini dal volo greve, appesantito dal lerciume sul quale si compie tutto il loro ciclo vitale, emergeva una spalla e parte di una gamba dello sfortunato pastore".

L'ingresso della Grave di Pasciuddo è



**Grave di Monte Pelosello** - rifiuti speciali e pericoli - Martina Franca (Ba) - foto Vincenzo Pascali



ubicato al confine tra Cassano Murge ed Acquaviva delle Fonti, ad una altitudine di 300 m slm. Si apre con un pozzo verticale di circa 60 m che sfocia in una ampia cavità la quale continua attraverso una serie di passaggi in un ramo a fondo cieco ed in un sifone non praticabile oltre il quale le acque confluiscono nella falda sotterranea. Il dislivello totale è di circa 110 m e lo sviluppo planimco misura oltre 700 m. La grotta è attiva e soggetta a piene stagionali con notevole variazione del regime di flusso delle acque. Purtroppo, nonostante la sua bellezza ed il delicato ruolo che svolge nel fungere da collettore e filtro di grandi masse di acqua, la grotta verte in una gravissima situazione di degrado, che ha determinato un imponente squilibrio dell'ecosistema ipogeo. La Procura della Repubblica è stata ripetutamente avvisata del fatto che la cavità sia ancora soggetta a scarichi illegali di ogni tipo di materiale, biologico, chimico, oltre ai rifiuti ingombranti e tossici, come anche le autorità sanitarie regionali, comunali e i NAS ma al momento la situazione non è cambiata. Alla Regione è stato anche proposto un progetto di fattibilità per la bonifica del luogo ma senza alcun esito.

In occasione della GNS 2005 il CARS ha promosso la bonifica della grotta dai residuati bellici, operazione che è stata poi effettuata nell'autunno del 2005 dal Genio Militare dell'Esercito Italiano [10° Reparto Infrastrutture - Ufficio B.C.M. di Napoli e con il 21° Reggimento Genio Pionieri di Caserta, coordinati dal 2° Comando delle Forze di Difesa (COMFOD) Ufficio Cooperazione Civile-Militare (COCIM) di San Giorgio a Cremano (Na) unitamente al Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico C.N.S.A.S. della Puglia.

## Gravina di Monsignore (Conversano - Ba)

Si tratta di una profonda valle erosiva, scavata nei calcari cretacei della scarpata murgiana che rappresenta uno degli elementi fisiografici più significativi del territorio settentrionale di Conversano.

Caratterizzata da pareti verticali con dislivelli di 20-25 m e da una fitta vegetazione, drena l'acqua che dalla zona di testata della gravina confluisce in essa. Testimonia l'importanza dei processi carsici in quest'area l'interessante Grotta di Monsignore, nota anche come Grotta Sant'Antonio. Il suo sviluppo planimetrico totale è pari a 125 m ed il dislivello massimo raggiunge 7 m. Fenomeni di concrezionamento sono presenti in più punti della cavità: essi sono però stati in gran parte danneggiati da asportazioni che l'accessibilità alla grotta ha facilitato.

Tutta la gravina è fortemente degradata a causa principalmente dello scarico al suo interno di liquami provenienti da Conversano che tra l'altro hanno provo-





**Operazione di bonifica al Pulo** - Altamura (Ba) - foto Giovanni Ragone



cato la distruzione della macchia mediterranea in essa presente. Per aumentare la capacità ricevente della gravina sono stati addirittura eseguiti lavori come la realizzazione di vasche di raccolta ed uno sbancamento che ha allargato la bocca assorbente. Nonostante la Gravina di Monsignore sia dal 1997 Area Naturale Protetta (L.R. 19/97), si preferisce una degradazione programmata alla sua tutela e salvaguardia.

### Grave di Monte Pelosello (Martina Franca - Ta)

La Grave di Monte Pelosello, tipica cavità naturale martinese, è profonda 38 m ed è costituita da un pozzo iniziale largo circa 3 m e profondo 11 m che immette in uno spettacolare ambiente a campana. La grave funge da inghiottitoio naturale per le acque di un bacino di alimentazione piuttosto ampio e purtroppo anche da ricettacolo di vari tipi di rifiuti come residui di prodotti chimici utilizzati in agricoltura, materiale ospedaliero e carcasse di animali. La bonifica del sito e la sua messa in sicurezza avvengono nel giugno 2000 su mandato del Comune di Martina Franca, Gruppo Speleologico Martinese, con la raccolta di quasi 2,5 tonnellate di rifiuti, e la chiusura dell'imbocco con un alto recinto in cemento.

### Grave di Recupero (Ceglie Messapica - Br)

La Grave di Recupero, in agro di Ceglie Messapica, è un inghiottitoio naturale, profondo circa 30 metri, che assorbe



**Operazione di bonifica della Voragine Il Cavone** - Spinazzola (Ba) - foto Domenico Lorusso

le acque meteoriche di un ampio bacino idrografico. La sua funzione di inghiottitoio è sfruttata dall'Ente Autonomo Acquedotto Pugliese per riversarvi all'interno le acque di "troppo pieno" delle proprie condutture ma anche da "ignoti" che, nonostante l'alto muro di recinzione del sito nel 1997 vi gettarono alcuni quintali di "residui di carni macellate abusivamente". Dopo la bonifica realizzata dal Gruppo Speleologico Martinese in collaborazione con i Vigili del Fuoco di Taranto, l'E.A.A.P. pose sull'imbocco una grata a maglie molto strette, criticata dagli speleologi poiché la cavità era dimora abituale di una famiglia di barbagianni.

## SALENTO

Anche questo territorio è interessato da gravi casi di immissione di pericolosi inquinanti delle cavità, aggravato da un fattore al quale abbiamo accennato in precedenza: il sovra-sfruttamento della falda idrica. L'eccessivo emungimento dell'acqua dolce dalla falda sta favorendo, sempre più velocemente, l'intrusione del mare, rendendo così impossibile l'utilizzo della risorsa idrica.

### Doline e inghiottitoio di località Burgesi (Ugento - Le)

Si tratta di due doline a pianta grossomodo circolare con asse maggiore di circa 50 m e profonde circa 7-8 m, distanti qualche centinaio di metri l'una dall'altra. Nelle vicinanze c'è un inghiottitoio in gran parte modificato da attività di cava. Il substrato geologico è costituito da Calcareniti del Quaternario e le acque di infiltrazione sono intercettate da una falda superficiale. La zona è prossima ad una faglia di notevoli dimensioni a rigetto che mette in contatto le calcareniti con il calcare del Cretaceo. Si ipotizza quindi che quanto viene assorbito dalle cavità giunga nella falda profonda. Nel 2000 furono riversati al loro interno circa 200 fusti contenenti sostanze tossiche e mortali quali idrocarburi, PCB e IPA. L'indagine della magistratura ha identificato che la ditta produttrice veniva dal nord mentre i camionisti erano probabilmente del posto.

### Grotta Sottomarina de Lu Fau (Otranto - Le)

Nella primavera del 2000 i membri della "Sezione Speleosub" del Gruppo Speleologico Neretino riscontrarono un forte inquinamento di liquami nella Grotta Sottomarina de Lu Fau. Analisi effettuate dalla A.S.L., stabilirono che si trattava di scarichi di pozzi neri. Fu presentata una denuncia alla Prefettura di Lecce ed il Prefetto ordinò al Sindaco di bonificare la grotta e di far pattugliare la costa dai vigili urbani fin dalle prime ore del mattino. Nella primavera del 2001 gli stessi speleosub, riunitisi nel frattempo nel Centro di Speleologia Sottomarina "Apogon", riscontrarono un episodio analogo e ne seguì un'altra denuncia al Prefetto di Lecce, al sindaco di Otranto ed alla Guardia di Finanza di Otranto che dispose un servizio di vigilanza sull'ipogeo.

### Àviso Neviera (Sogliano Cavour - Le)

L'Àviso Neviera, una delle voragini principali della zona, si apre ad est dell'abitato di Sogliano Cavour, in prossimità del confine comunale con il territorio di Corigliano d'Otranto e a poche centinaia di metri da dove scorre il corso d'acqua più importante del Salento, il Canale dell'Asso. L'Àviso Neviera drena le acque di un bacino idrografico ampio alcuni chilometri quadrati che ha come corso principale il Canale Piscopìo. In corrispondenza della cavità è stato costruito un canale della profondità di circa 2 m, e largo da poco più di 1 metro a 3 m. Circa 200 m a sud-ovest dell'inghiottitoio, è presente un impianto di depurazione, le cui acque trattate vengono sversate nella voragine. La cavità è attualmente chiusa

da una grossa grata metallica, posta a metà degli anni '90 del secolo scorso, che ne maschera l'imbocco verticale.

La cavità si sviluppa verticalmente seguendo lo scavo antropico per una profondità stimata in poco più di 15 m, oltre la quale si trova l'ambiente principale, un'ampia caverna, le cui reali dimensioni sono mascherate dalla massa dei rifiuti, tra cui spiccano carcasse di automobili. L'ambiente attiguo è di minori dimensioni e sembra costituire la via principale di deflusso delle acque all'interno dell'ammasso roccioso.

---

La situazione illustrata sull'inquinamento delle aree carsiche in Puglia, non induce certo a considerazioni positive, infatti le caratteristiche delle rocce carbonatiche, la grande quantità di inquinanti sversati su di esse e la ricchezza di acque sotterranee sono fattori che possono, miscelati insieme, produrre notevoli danni all'ambiente e alla salute umana. Ma in particolare come reagisce un sistema carsico quando in esso viene immessa acqua inquinata? Ci può essere un abbattimento naturale di tutto o parte del carico inquinante? A queste e ad altre domande ha cercato di rispondere il CNR – Istituto di Ricerca Sulle Acque (IRSA) di Bari in collaborazione con il Laboratorio Ipogeo Salentino di Biospeleologia "Sandro Ruffo".

L'area prescelta per i monitoraggi e le verifiche è stata l'acquifero carbonatico di Nardò (Le) dove si trova un inghiottitoio naturale che raccoglie, attraverso il Canale dell'Asso, le acque depurate di alcuni comuni. In Salento più del 70% dell'acqua potabile distribuita viene emunta da pozzi e miscelata in grandi serbatoi con acqua proveniente dalle dighe della Basilicata.

Dopo disinfezione con cloro prima della sua distribuzione. In quest'ottica è importante conoscere che tipo di acqua si può captare attraverso i pozzi e il rapporto che la falda può avere con varie fonti inquinanti. È un fatto accertato che nel 1997 in Puglia si è avuto un aumento di 10 volte rispetto alla media nazionale di malattie gastroenteriche come l'epatite A, che ha avuto il suo massimo in Salento, soprattutto nelle zone dove è predominante l'utilizzo di pozzi per uso idropotabile. Il rischio di contaminazione microbiologica è alto se nelle acque sono presenti i virus enterici, in particolare i Poliovirus e quelli dell'Epatite A, al di là anche della loro concentrazione perché questi possono provocare danni con poche unità. L'acquifero carsico della zona di Nardò si presta allo studio dei rapporti tra esso, l'acqua inquinata e l'emungimento dai pozzi. Dal 1991, infatti, l'acqua proveniente da impianti di trattamenti di reflui urbani, attraverso il Canale dell'Asso viene convogliata nella Voragine del Parlatano con una portata media di 140 l/s; inoltre numerosi pozzi utilizzati per uso domestico sono situati tra la voragine e la costa. L'IRSA, dal 1998, ha monitorato la zona analizzando l'acqua in entrata nella voragine e prelevandola dai pozzi a distanza variabile dall'immissione ponendo particolare attenzione alla ricerca di patogeni pericolosi come i virus enterici. Questa ricerca è andata di pari passo con l'utilizzo di modelli matematici che hanno permesso di studiare la propagazione dell'acqua sotterranea e la sua permanenza nell'acquifero. È stato in questo modo possibile calcolare la velocità con cui i patogeni ancora presenti nelle acque reflue possono essere inattivati naturalmente, ciò in funzione della distanza dal punto di contaminazione. Si è visto che l'inattivazione naturale (attraverso trasformazioni biologiche e chimico-fisiche) di germi pericolosi si ha ad una distanza minima di 3 km lungo la principale direzione di deflusso a partire dalla voragine. Il tempo medio della permanenza dell'acqua nel carso neretino, corrispondente a tale distanza, è di 65 giorni. Dalle osserva-

zioni biospeleologiche è stato dedotto che alcuni animali ipogei, come lo *Spelaeomysis bottazzii,* crostaceo misidaceo endemico della Puglia, tollerano acque inquinate e quindi non possono essere utilizzati come indicatori di buona qualità della falda.

Dai risultati della ricerca sembra che un sistema carsico tenda naturalmente a limitare i danni creati dall'uomo, almeno per quanto concerne la contaminazione microbiologica, mentre è più difficile valutare gli effetti dell'inquinamento chimico. Ciò però non può costituire un alibi, e si deve cercare di far comprendere come l'acqua sotterranea nei territori carsici sarà sempre più utilizzata per uso potabile e che pertanto bisogna salvaguardarla.

I gruppi speleologici pugliesi sono molto determinati nel perseguire questo fine. Nel 2003 hanno partecipato attivamente alla Giornata Nazionale della Speleologia, organizzata dalla Società Speleologica Italiana con il tema "L'acqua che berremo" e volta alla sensibilizzazione sull'importanza delle falde sotterranee in occasione dell'Anno Internazionale dell'Acqua. Nel 2005, invece, la Giornata Nazionale della Speleologia è stata dedicata alla pulizia delle grotte italiane.

Tra le iniziative più importanti in Puglia: quella del CARS di Altamura che ha portato alla rimozione di ordigni bellici dalla Grave di Pasciuddo insieme agli artificieri del Genio Militare; e quella del Gruppo Ruvese per il recupero di carcasse d'auto dalla Voragine del Cavone in collaborazione con i Vigili del Fuoco.

Inoltre la Federazione Speleologica Pugliese e i singoli gruppi federati hanno sollecitato le amministrazioni comunali e collaborato alla presentazione di richieste di finanziamento alla Regione per la bonifica di siti carsici nell'ambito della utilizzazione dei fondi "ecotassa".

## Importanti azioni della Giunta Regionale per il risanamento e la tutela di siti carsici.

### Utilizzo dei fondi "ecotassa"

La Giunta Regionale, nel 2002, nell'ottica di integrare e diversificare l'azione della Regione in materia di tutela del suolo e del sottosuolo dagli inquinamenti e dal degrado, destina dei fondi per finanziare interventi di risanamento di siti inquinati e degradati (fondi ex art. 15, comma 3 L.R. 5/97, provenienti dalla tassa per il deposito in discarica dei rifiuti, ai sensi dell'art. 24 L.549/95 "ecotassa"). Le linee d'azioni previste sono tre e mentre le prime due riguardano siti generici, la terza cita espressamente i siti carsici. Molte amministrazioni comunali si attivano per utilizzare i fondi messi a disposizione, anche su sollecito e con la collaborazione dei gruppi speleologici federati.

Alcuni interventi ricoprono particolare importanza per i siti interessati, come la Gravina di Laterza ed il Pulo di Altamura.

**La Gravina di Laterza**, profonda e spettacolare incisione carsica è stata utilizzata, negli anni, come discarica di rifiuti. La bonifica ha prodotto il recupero ed il successivo smaltimento di: 2.560 kg di metallo; 1000 kg di plastica; 11.100 kg di pneumatici; 2.840 kg di vetro; 26.460 kg di assimilabili; 232.500 kg di inerti; 1.500 kg di eternit; 500 kg di imballaggi contenenti sostanze pericolose.

A tanti rifiuti, si aggiungeranno 23 carcasse d'auto, disseminate in vari punti della gravina (rimanenza di una precedente operazione voluta dal Comune, con la quale si erano già portate in superficie altre 20 carcasse), per le quali sono stati impegnati, per una decina di giornate, una squadra di tecnici disgaggiatori e per due giornate un elicottero dotato di verricello.



**Il Pulo di Altamura** è una profonda ed ampia dolina, grandioso esempio di fenomeno carsico epigeo. Sul fondo e lungo i pendii della dolina si erano accumulate, negli anni, varie decine di carcasse d'auto e migliaia di pneumatici.

Anche qui c'è stato un immane sforzo per recuperare in superficie tutti i rifiuti.

Si è utilizzato un elicottero che ha tirato su rifiuti di varia natura oltre a 130 carcasse d'automobili e più di 50.000 kg di pneumatici!

## Applicazione della Legge Regionale sulla Speleologia

La Regione Puglia, su proposta dell'Assessore all'Ecologia con la Deliberazione della Giunta Regionale n. 1704 del 30 novembre 2005, *Tutela cavità carsiche in contrada "Porcili" in agro di Minervino Murge (Ba), ai sensi della legge Regionale n.32/86* (B.U.R.P. n. 155 del 15 dicembre 2005), ha emanato il primo provvedimento di tutela specifica del patrimonio carsico attivando gli strumenti normativi previsi all'art.5 della citata LR 32/86 (Tutela e valorizzazione del patrimonio speleologico. Norme per lo sviluppo della speleologia). La norma richiamata assicura, infatti, la tutela e la conservazione del patrimonio carsico prevedendo che "la Regione attiva provvedimenti conservativi diretti ad evitare la distruzione, l'ostruzione, il danneggiamento, il deturpamento, l'inquinamento ed il degrado delle cavità naturali del territorio", e che dal momento di emanazione della Legge Regionale avvenuta nel 1986, non aveva mai trovato forme di attuazione.



**Operazione di bonifica al Pulo** - Altamura (Ba) - foto Giovanni Ragone

Questo aspetto normativo è molto importante, poiché consente di intraprendere azioni di salvaguardia nei confronti di una tipologia di beni ambientali (grotte ed aree carsiche) che non hanno mai trovato formulazioni di tutela così chiaramente espresse e dirette, nell'ambito della normativa ambientale, statale e regionale, in genere.

Il provvedimento della G.R. è stato adottato a seguito di un'inchiesta penale condotta dalla Procura della Repubblica di Trani e dal Nucleo Operativo Ecologico dei Carabinieri di Bari nell'ambito di una indagine condotta in una cava in territorio di Minervino Murge all'interno della quale sono state rinvenute cavità carsiche di cui alcune parzialmente distrutte a seguito dell'attività estrattiva, interrottasi solo per l'intervenuto sequestro dell'area.

Il provvedimento regionale, vista la rilevanza geologica del sito e le grotte presenti nell'area, ha definito la cava come geosito "di particolare pregio ed interesse" e pertanto meritevole di tutela ai sensi dell'art.5, comma 1, della L.R. 32/86, ravvisando, quindi, l'esigenza di emanare provvedimenti "diretti ad evitare la distruzione, l'ostruzione, il danneggiamento, il deturpamento, l'inquinamento ed il degrato delle cavità naturali del territorio".

Il provvedimento di tutela ha in primo luogo ordinato l'inserimento delle cavità nel Catasto di cui alla L.R. 32/86 per essere sottoposte ai conseguenti regimi di tutela, in funzione dei quali sono stati emanati una serie di divieti, fra cui l'abbandono di rifiuti, la modificazione dell'equilibrio idrogeologico, l'alterazione della morfologia del terreno e dello stato dei luoghi, l'alterazione del regime idrico carsico, l'effettuazione di scavi o sbancamenti, l'asportazione o il danneggiamento delle concrezioni, animali o resti di essi, vegetali, fossili, di reperti paleontologici e paletnologi, nonché di svolgere qualsiasi attività tale da creare disturbo alla fauna nidificante, lasciando il libero accesso alle grotte solo per motivi di ricerca scientifica e speleologica.

## Istituzione del Parco Naturale Terra delle Gravine

Il 13 dicembre 2005 la Regione Puglia ha approvato la legge per l'istituzione del Parco Naturale Regionale "Terra delle Gravine", pubblicata sul Bollettino Ufficiale della Regione Puglia n.157 del 27 dicembre 2005 come Legge Regionale n.18 del 20 dicembre 2005.

La perimetrazione dell'area protetta è pari a circa 30.000 ettari e interessa 14 Comuni (Ginosa, Laterza, Castellaneta, Mottola, Massafra, Palagiano, Palagianello, Statte, Crispiano, Martina Franca, Montemesola, Grottaglie, S. Marzano e Villa Castelli).

Il Parco è in gran parte ubicato lungo il ciglio della bancata calcarea della Murgia meridionale, che si affaccia sull'arco jonico del Golfo di Taranto, e si estende attraverso i più "teneri" depositi calcarenitici, fino ad avvicinarsi alla costa.

Le gravine, spettacolare sistema idrografico delle Murge, sono presenti qui in tale numero e con tanta forza paesaggistica da rappresentare la caratteristica morfologica tipica di questi luoghi. La loro particolare morfologia ha determinato in passato lo sviluppo di insediamenti preistorici e della civiltà rupestre. L'habitat particolare, inoltre, permette la formazione di nicchie microclimatiche che consentono la conservazione di specie rare ed endemiche.

L'istituzione del Parco è l'epilogo di un iter sollecitato anche grazie all'interessamento delle associazioni culturali, della speleologia locale, della Federazione Speleologica Pugliese e della Società Speleologica Italiana ■

# Bibliografia

## Archeologia e culto


**Angelillis C. (1955)** – *Il santuario del Gargano ed il culto di San Michele nel mondo*. Edizioni Cappetta, Foggia.

**Angelone C., Bedetti C., Coppola D., Pavia M. & Kotsakis T. (2004)** - *Late Pleistocene fossil birds and small mammals of S. Maria d'Agnano Shelter (Apulia, Southern Italy): a systematic and palaeocological overview*, Riassunti delle Giornate di Paleontologia Italiana, Società Paleontologica Italiana, 6, Bolzano.

**Carlone C., Manghisi V & Solito C. (1999)** – *Il culto di San Michele nelle grotte pugliesi*. Speleologia, Città di Castello, n. 41, dicembre 1999, 53-56.

**Comparelli A. & Manghisi V. (1991)** – *La Grotta della Madonna delle Grazie a Putignano (Bari)*. Puglia Grotte, Castellana-Grotte, 15-18.

**Comparelli A. & Manghisi V. (1993)** – *La Grotta di S. Oronzo a Turi (Bari)*. Atti del II Convegno di Speleologia Pugliese, Castellana-Grotte, 5-6 dicembre 1992, 201-207.

**Comparelli A. (1986)** – *La grotta di S. Michele a Monte Laureto (Putignano)*. Puglia Grotte, Castellana-Grotte, 15-18.

**Coppola D. (1973)** - *Nota preliminare su un villaggio di facies culturale subappenninica a " Rissieddi " in territorio di Ostuni (Brindisi)*, Archivio Storico Pugliese, 26-,3-4,607-650.

**Coppola D. (1981)** - *La Grotta di S. Maria di Agnano ad Ostuni,* Atti dell'VIII Convegno dei Comuni Messapici, Peuceti e Dauni, Alezio (LE) 14 -15 novembre 1981, 175-188.

**Coppola D. (1983)** - *Le origini di Ostuni. Testimonianze archeologiche degli avvicendamenti culturali,* Museo di Civiltà preclassiche della Murgia meridionale,1, Martina Franca, 333.

**Coppola D. (1992)** - *Nota preliminare sui rinvenimenti nella grotta di S. Maria di Agnano (Ostuni, Brindisi): i seppellimenti paleolitici ed il luogo di culto*, Rivista di scienze preistoriche, 44, Fasc. 1-2, 211-227.

**Coppola D. (1996)** - *Ostuni 1*, Museo Archeologico, Forlì, 246-247.

**Coppola D. (2000)** - *Alle origini della maternità. Evidenze archeologiche e significati simbolici nella gestante con feto di Santa Maria di Agnano ad Ostuni (Brindisi, Italia)*, Mater. Incanto e disincanto d'amore, Ministero per i Beni e le attività culturali, Teatro dei Dioscuri, Roma.

**Coppola D. & Vacca E. (1995)** - *Les sépultures paléolithiques de la grotte de Sainte Marie d'Agnano à Ostuni (Italie)* , Nature et Culture, Colloque de Liège, 13-17 décembre 1993 , Liége, E.R.A.U.L. 68, 1995, Vol. II, 1995, 797-810.

**Cremonesi G. (1984)** - *Porto Badisco (Otranto, Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XXXIX, 1-2, pp. 387.

**De Giorgi C. (1882)** - *La provincia di Lecce. Bozzetti di viaggio*, I, Lecce, 89.

**De Giorgi C. (1897)** - *Geografia fisica e descrittiva della Provincia di Lecce*, II, Lecce, 463.

**Dell'Aquila M. (1977)** – *Bari: ipogei ed insediamenti rupestri*. Nuove edizioni Italiane, Bari, 1-72.

**Delle Rose M, Parise M. (2003)** - *Le grotte di Ostuni in relazione alla locale serie stratigrafica, Puglia Grotte*, Bollettino del Gruppo Puglia Grotte, Castellana-Grotte, 53-62.

**Dewailly M., Denoyelle M., Quercia A., Lepetz S., Van Andringa W. & Poccetti P. (2004)**, *Santa Maria di Agnano (Ostuni)*, Mefra, Chronique, Tome 116, 1, 661-668.

**Fanizzi A. & Manghisi V. (1999)** – *La grotta di S. Antonio (o di Monsignore) nel territorio di Conversano (BA).* Puglia Grotte, Castellana-Grotte, 53-60.
**Fenu P., Pizziolo G., Sarti L. & Viti S. (2002)** - *Elaborazioni GIS e VR dei livelli musteriani FIIIc e FIIId di Grotta del Cavallo (Nardò, Lecce)*, in Peretto C., a cura di, Analisi informatizzata e trattamento dati delle strutture di abitato di età preistorica e protostorica in Italia, Origines, Progetti, 1, 101-1.
**Fischietti F.P. (1973)** – *La civiltà rupestre del Gargano. Mercurio – Mitra – Michael - Magia – Mito – Misteri nella grotta dell'Arcangelo*. Tip. La Garganica, Monte S.Angelo.
**Gorgoglione M.A. & De Marinis R. C. (2004)** - *La Grotta dei Cervi a Porto Badisco*, in Bernabò Brea M e Revedin A., a cura di, Antichi segni del'uomo, Guida alla mostra, Firenze, 35-48.
**Graziosi P. (1970)** - *Grotta di Porto Badisco (Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XXV, 1971, 430-431.
**Graziosi P. (1971)** - *Le pitture preistoriche delle Grotte di Porto Badisco e S. Cesarea*, Rendiconti Accademia nazionale dei Lincei. Scienze Morali, Storiche, e Filologiche, Roma, S. VIII, XXVI, 63-70.
**Graziosi P. (1972)** - *Le pitture di Porto Badisco. Qualche osservazione preliminare*, Atti XIV Riun. Sc. I.I.P.P.P. IN Puglia, ottobre 1970, 15-26.
**Graziosi P. (1973)** - *L'arte preistorica in Italia*, Ed. Sansoni, Firenze.
**Graziosi P. (1975)** - *Porto Badisco*, L'Unità, 23 novembre 1975.
**Graziosi P. (1980)a** – *Le pitture preistoriche della Grotta di Porto Badisco*. Edizioni Giunti Martello, Firenze 196.
**Graziosi P. (1980)b** - *L'arte preistorica nel Gargano e in Puglia, in Civiltà e culture antiche tra Gargano e Tavoliere*, Quaderni del Sud, Mandria, 17-25, 151-162.
**Graziosi P., Cremonesi G., Guerri M. & Vigliardi A. (1981)** - *Porto Badisco (Otranto, Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XXXVI, 1-2, 315-316.
**Grisetti L. (1993)** – *La Grotta di San Michele in Cagnano Varano e il culto del santo*. Ed. Gioiosa.
**Guarnieri G., Laviano A. & Pieri P. (1990)** - *Geology and Paleontology of Ostuni,The Second International Conference on Rudist* - Guide Book, Ostuni (Br), 5-7 october 199O, Dipartimento di Geologia e Geofisica dell' Università di Bari.
**Guerri M. (1984)** - *Porto Badisco (Otranto, Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XXXIX, 1-2, 349-351.
**Guerri M. (1985-86)** - *Porto Badisco (Otranto, Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XL, 1-2, 385-386.
**Guerri M. (1987-88)** - *Porto Badisco (Otranto, Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XLI, 1-2, 385.
**Guerri M. (1989-90)** - *Porto Badisco (Otranto, Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XLII, 1-2, 364.
**Guerri M. (1992)a** - *Porto Badisco (Otranto, Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XLIV, 1-2, 246-248.
**Guerri M. (1992)b** - *Scoperte di arte visiva paleolitica nella grotta di Porto Badisco (Lecce).* (Scavi e ricerche 1981-89), Atti XXVIII Riun. Sc. I.I.P.P: "L'arte in Italia dal Paleolitico all'età del Bronzo", Firenze 1989, 317-326.
**Guerri M. (1997)** - *Grotta dei Cervi di Porto Badisco (Otranto, Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XLVIII, 443-444.
**Guerri M. (1998)** - *Variante spuria nella produzione pittorica parietale della Grotta dei Cervi di Porto Badisco (Lecce - Italia)*, Atti XIII Congr. U.I.S.P.P., Forlì 1996, 2, 629-634.
**Lorusso D. & Larocca F. (2002)** – *La Grotta di San Michele a Minervino Murge (Bari).* Atti del III Convegno di Speleologia Pugliese, Castellana-Grotte, 6-8 dicembre 2002, 83-92.
**Manghisi V. (1993)a** – *Una grotta, una chiesa, una fogna.* Susasuso cinque, Castellana-Grotte, 12.
**Manghisi V. (1993)b** – *L'Arcangelo Michele e il Diavolo in un racconto popolare sulla grotta di S. Michele a Putignano*. Puglia Grotte, Castellana-Grotte, 33-35.
**Manghisi V. (1995)** – *Censimento delle grotte-santuario in Puglia*. Puglia Grotte, Castellana-Grotte, 85-86.
**Manghisi V. (1996)** – *La grotta di S. Michele a Ceglie Messapica (Brindisi)*, Cryptae Aliae, Grottaglie, 71-76.
**Manghisi V., Marsico A. & Simone O. (2003)** – *Cavità carsiche sedi di culto nelle Murge sud-orientali: un patrimonio da salvaguardare*. Thalassia Salentina, Lecce, n. 26 supplemento, 267 - 275.
**Martimucci V. & Perrucci G. (2000)** - *Grotta di Lamalunga: rilievo topografico e restituzione tridimensionale*. SPELAION 2000, Altamura 1 - 3 dicembre, 105-114.
**Martini F. (1996)** - *Manifestazioni artistiche dell'Epigravettiano finale e del Mesolitico in Italia.* II. Le produzioni mesolitiche, XIII Congresso U.I.S.P.P., Forlì , Colloquia, 8, 37-48.
**Martini F. & Frediani A. (1997)** - *Per una definizione di struttura iconografica: le figurazioni mobiliari di Grotta del Cavallo*, Rivista di Scienze Preistoriche, XLVIII, 239-281.
**Martini F., Frediani A. (2003)** - *L'arte paleolitica di Grotta Romanelli*, Atti Conv. "Il Paleolitico a Grotta Romanelli: bilancio delle ricerche e prospettive per il futuro", Castro 7 ottobre 2000, 69-80 .
**Martini F., Sarti L. & Buggiani S. (2004)** - *Incisioni musteriane su pietra da Grotta del Cavallo (Lecce): contri-*

*buto al dibattito sulle esperienze grafiche neandertaliane*, Rivista di Scienze Preistoriche, LIV, 271-290.
**Marvulli N. (1993)** - *L'esplorazione della Grotta di Lamalunga e la scoperta dell'Uomo Arcaico di Altamura*. Riv. Storica/Bollettino A.B.M.C. Altamura, 35, 260-284.
**Otranto G. (1981)** – *Il "Liber de apparitione" e il culto di San Michele sul Gargano nella documentazione altomedievale*. Vetera Christianorum, 18, 423-442.
**Otranto G. & Carletti C. (1990)** – *Il Santuario di San Michele Arcangelo sul Gargano dalle origini al X secolo*. Edipuglia, Bari.
**Palma di Cesnola A. (1963)** - *Prima campagna di scavi nella Grotta del Cavallo presso Santa Caterina (Lecce)*, Rivista di Scienze Preistoriche, XVIII, 41-73.
**Palma di Cesnola A. (1964)** - *Seconda campagna di scavi nella Grotta del Cavallo presso Santa Caterina (Lecce)*, Rivista di Scienze Preistoriche, XIX, 23-39.
**Palma di Cesnola A. (1965)** - *Notizie preliminari sulla terza campagna di scavi nella Grotta del Cavallo (Lecce)*, Rivista di Scienze Preistoriche, XX, 291-301.
**Palma di Cesnola A. (1966)** - *Gli scavi nella Grotta del Cavallo (Lecce) durante il 1966*,Rivista di Scienze Preistoriche, XXI, 1, 289-301.
**Palma di Cesnola A. (1979)** – *Il Paleolitico della Puglia*. In: AA.VV., La Puglia dal Paleolitico al Tardoromano. Electa ed., Milano, 21-51.
**Pesce Delfino V. & Vacca E. (1993)** - *An Archaic human skeleton discovered at Altamura (Bari, Italy)*. Riv. Antrop. 71, 249-257.
**Pesce Delfino V. & Vacca E. (2005)** - *Three-Dimensional Topographic Survey of the HumanRemains in Lamalunga Cave (Altamura, Bari, Southern Italy)*. Collegium Antropologicum 28 (1), 113-119.
**Radina F. (2002)** – *Paesaggi, uomini e tradizioni di 8000 anni fa*, Adda, Bari.
**Renault-Miskovsky J. Mai B.T. & Coppola D. (2000-2001)** - *Environnement végétal et position chronostratigraphique de la sépulture de Santa Maria d'Agnano ( Ostuni, Brindisi, Italie). Analyse pollinique: méthodes et résultats*, Bull. Mus. Anthropol. préhist. Monaco, 41, 21-31.
**Revedin A. (1985-86)** - *Porto Badisco (Otranto, Prov. di Lecce)*, Riv. Sc. Preist., Notiziario, XL, 1-2, 425-426.
**Rossi E., Inguscio S., Lorusso D., Pulli S. & De Nuzzo G. (in stampa)** – Le grotte di Ruffano. Atti 2° incontro di speleologia pugliese Speleaion 2004, 99-115.
**Santoro C. (1991)** - *Nuovi Studi Messapici : Il Supplemento*, Studi Etruschi , 56, 1989-1990, Giorgio Bretschneider ed., 1991, 375-379, 425-427.
**Sarti L. (1993)** - *Grotta del Cavallo (Nardò, Prov. di Lecce)*, Rivista di Scienze Preistoriche, XLV, Notiziario, 271-272.
**Sarti L. (1994)** - *Grotta del Cavallo (Nardò, Prov. di Lecce)*, Rivista di Scienze Preistoriche, XLVI, 1, Notiziario, 223.
**Sarti L., Boscato P. & Lo Monaco M. (2000)** - *Il Musteriano finale di Grotta del Cavallo nel Salento: studio preliminare*, Origini XXII, 45-109.
**Sarti L., Boscato P., Martini F. & Spagnoletti A.P. (2002)** - *Il Musteriano degli strati H-I di Grotta del Cavallo (Lecce): studio preliminare*, Rivista di Scienze Preistoriche, LII, 21-110.
**Tunzi A.M. (1999)** – *Gli ipogei della Daunia*, Grenzi, Foggia.
**Vacca E. & Coppola D. (1993)** - *The Upper Paleolithic burials at the cave of Santa Maria di Agnano ( Ostuni, Brindisi ): preliminary report*, Rivista di Antropologia, 71, 2, 275-284.
**Vacca E., Todero A., De Marzo A. & Pesce Delfino V. (2001)** - *Lamalunga Cave and the Altamura man: the Sarastro project for a from-the-field museum*. Proc. 3nd Int. Cong. on "Science and Technology for the safeguard of Cultural Heritage in the Mediterranean Basin". Univ. de Alcalà & Consiglio Nazionale delle Ricerche. Alcalá de Henares 9 - 14, Luglio 2001.
**Venditti A. (1967)** – *Architettura bizantina nell'Italia meridionale*. Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
**Venturo D. (1992)** – *Altamura (BARI), Pulo*, in AA.VV., Soprintendenza Archeologica della Puglia. Notiziario delle attività di tutela. Gennaio-Dicembre in Taras XII, 2, 1992, 214-215
**Vigliardi A. & Martini F. (2002)** - *Porto Badisco con Graziosi e dopo Graziosi, in Graziosi P., Le pitture preistoriche della grotta di Porto Badisco*, Origines, Firenze, 2002 (ristampa anastatica), V-XI.
**Vigliardi A. (1972)** - *Le incisioni su pietra romanelliane della Grotta del Cavallo (Uluzzo-Lecce)*, Rivista di Scienze Preistoriche, XXVII, 57-113.
**Vigliardi A. (1996)** - *Manifestazioni artistiche dell'Epigravettiano finale e del Mesolitico in Italia I: Le produzioni epigravettiane*, XIII Congresso U.I.S.P.P., Forlì , Colloquia, 8, 21-36.

**Vigliardi A.. (2005)** - *Arte romanelliana naturalistica nella Grotta del cavallo (Lecce): la pietra n. 67 del livello Bllb*, Askategi, suppl. 1 Rivista di Scienze Preistoriche, 321-328.
**Wilkens B. (1993)** - *Animali da contesti rituali nella preistoria dell'Italia centro-meridionale*, Gruppo Archeozoologi Italiani, I Convegno Nazionale, Rovigo 5-7 marzo.
**Zezza F. & T. (1999)** – *Il carsismo in Puglia*, Adda, Bari.

## Biospeleologia

**Agnelli P., Martinoli A., Patriarca E., Russo D., Scaravelli D. & Genovesi P. (a cura di) (2004)** - *Linee guida per il monitoraggio dei Chirotteri: indicazioni metodologiche per lo studio e la conservazione dei pipistrelli in Italia.* Quad. Cons. Natura, 19, Min. Ambiente - Ist. Naz. Fauna Selvatica.
**Altringham J. D. (1996)** - *Bats: Biology and Behaviour*. Oxford University Press, Oxford.
**Ariani A. P. (1969)** - *Rinvenimento del Rhinolophus mehelyi (Matsche, 1901) nella penisola salentina.* Annuario Ist. Mus. Zool. Univ. Napoli, 19-37.
**Ariani A.P. (1982)** - *Osservazioni e ricerche su Typhlocaris salentina (Crustacea, Decapoda) e Speleomysis bottazzii (Crustacea, Misidacea). Approccio idrogeologico e biologico sperimentale allo studio del popolamento acquatico ipogeo della Puglia.* Annu. Ist. Zool. Univ. Napoli, 23: 203-321.
**Bareth C. (2002)** - *Campodeides de la grotte Scaloria (Gargano, Italia).* Diplura, Campodeiadae. Bulletin de l'Académie Lorraine des Sciences, 41, 3-4: 121-124.
**Barratt E. M., Deaville R., Burland T. M., Bruford M. W., Jones G., Racey P. A. & Wayne R. K. (1997)** - *DNA answers the call of pipistrelle bat species*. Nature, Lond., 387: 138-139.
**Benda P. & Tsytsulina K. A. (2000)** - *Taxonomic revision of Myotis mystacinus group (Mammalia: Chiroptera) in the western Palearctic*. Acta Societatis Zoologicae Bohemicae, 64(4): 331-398.
**Bux M., Russo D. & Scillitani G. (2003)** - *La chirotterofauna della Puglia*. Hystrix, It. J. Mamm. (n. s.) supp.: 150.
**Castella V., Ruedi M., Excoffier L., Ibañez C., Arlettaz R. & Hausser J. (2000)** - I*s the Gibraltar Strait a barrier to gene flow for the bat Myotis myotis (Chiroptera: Vespertilionidae)?* Molecular Ecology, 9: 1761-1772.
**Costa G. (1871)** - *Fauna Salentina*. Tip. Editrice Salentina, Lecce, 9-11.
**Gulino G. & G. Dal Piaz. (1939)** - *I chirotteri italiani. Elenco delle specie con annotazioni sulla loro distribuzione geografica e frequenza nella penisola*. Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ., Torino 47, 91: 61-103.
**Inguscio S. & Rossi E. (2005)** – *Crustacea Malacostraca Misidacea di acque sotterranee. In: Ruffo S., Stoch F. (eds.), Check list e distribuzione della fauna italiana*. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, 2. serie, Sezione Scienze della Vita 16: 105-106
**Inguscio S. (1998)** - *Misidacei stigobionti di Puglia*. Ideemultimediali, Nardò (LE), 95.
**Jones K. E.& Barrat E. M. (1999)** - *Vespertilio pipistrellus Schreber, 1774 and V. pygmaeus Leach, 1825 (currently Pipistrellus pipistrellus and P. pygmaeus; Mammalia, Chiroptera): Proposed designation*. Bulletin of Zoological Nomenclature, 56(3): 182-186.
**Kiefer A. & Veith M. (2001)** - *A new species of long-eared bat from Europe (Chiroptera: Vespertilionidae)*. Myotis, 39: 5-16.
**Lanza B. (1959)** - *Chiroptera Blumenbach 1774*. In Toschi A. e B. Lanza, Fauna d'Italia. IV. Mammalia, Calderini, Bologna: 186-473.
**Latella L. & Stoch F. (2001)** - *Biospeleologia*. In: (a cura di F. Stoch). *Grotte e fenomeno carsico: la vita nel mondo sotterraneo. Quaderni Habitat*. Ministero dell'Ambiente, Museo Friulano di Storia Naturale.
**Latella L. & Stoch F. (2002)** – **Biospeleologia**. In: AA.VV., *Grotte e fenomeno carsico*. Quaderni Habitat, Ministero dell'Ambiente, Roma, 53-129.
**Marsico A. (1999)** - *Contributo alla conoscenza della chirotterofauna pugliese. Dati biogeografici, fenologici e morfologici*. Tesi di laurea i Zoologia dei Vertebrati, Corso di laurea in Scienze Naturali, Univ. di Bari.
**Mayer F. & Von Helversen O. (2001)** - *Cryptic diversity in European bats*. Proc. R. Soc. Lond., 268B: 1825-1832.
**Monticelli F. S. (1886)** - *I Chirotteri del Mezzogiorno d'Italia*. Atti soc. Ital. Sci. Nat., Milano 28 (3-4): 169-214.
**Mucedda M., Vadacca M. & Ciccarese N. (2003)** - *Osservazioni sui Chirotteri di alcune grotte costiere del Salento sud-orientale (Lecce)*. Thalassia Salentina 26: 237-240.
**Mucedda, M., Kiefer, A., Pidinchedda, E. & Veith, M. (2002)** - *A new species of long-eared bat (Chiroptera, Vespertilonidae) from Sardinia (Italy)*. Acta Chiropterol., 4: 121-135.
**Parenzan P. (1955)** - *Speleobiologia delle Murge*. Boll. di Zool. 22 (2): 293-307.

**Parenzan P. (1979)** - *Speleologia pugliese*. Ed. Comune di Taranto.
**Pasa A. (1951)** - *Alcuni caratteri della mammalofauna pugliese*. Mem. Biogeogr. Adriatica, 2: 1-23.
**Pasquali V., Renzi P. & Pesce G.L (2006)** – *An infra-red beam device for the study of the motor activity rhythms in ground-water mysidacea*. Thalassia Salentina (in stampa).
**Pesce G.L. (1984)** - *Diacyclops languidoides nagysalloensis Kiefer Ciclopide nuovo per la fauna italiana, e note sullo status tassonomico del complesso "languidoides" in Italia*. Boll. Mus. Civ. St. Nat. Verona, 11: 333-337.
**Pesce G.L., Fusacchia G., Maggi D. & Teté P. (1978)** - *Ricerche faunistiche in acque freatiche del Salento*. Thalassia Salentina, 8: 1-51
**Rossi E. & Inguscio S. (2001)** - *Animalia tenebrarum (biospeleologia pugliese)*. Ideemultimediali, Nardò (LE), 96.
**Rossi E. & Inguscio S. (2003)** - *Fauna ipogea pugliese: nuovi dati e osservazioni*. Atti de "Il Carsismo dell'area mediterranea" suppl. n.26 Thalassia Salentina: 219-223
**Ruffo S. (1955)** - *Le attuali conoscenze sulla fauna cavernicola delle regione pugliese*. Mem. Biogeograf. Adriatica, 3: 1-143
**Ruffo S. (1982)** - *Gli anfipodi delle acque sotterranee italiane*. Lav. Soc. It. Biog., nuova serie, 7: 139-169
**Russo D. (2002)** - *Relazione sull'impatto esercitato sulla chirotterofauna dagli interventi di alterazione degli habitat nella Z.P.S. "Valloni e steppe pedegarganici"*. LIPU, Non pubblicata.
**Scaravelli D. & Bertozzi M. (2001)** - *Nota sui Chirotteri e micromammiferi delle gravine materane*. Abstract III Conv. Ital. di Teriologia.

## Ecologia

**Masciopinto C., Semeraro F. , La Mantia R., Inguscio S. & Rossi E. (2005)** - *Stygofauna abundance and distribution in the fissures and cavities of the Nardò (Southern Italy) fractured aquifer subject to reclaimed water injections*. 1st International Conference on Environmental, Industrial and Applied Microbiology (BioMicroWorld-2005) "Fostering Cross-disciplinary Applied Research in Microbiology and Microbial Biotechnology" Badajoz, Spain, March 15-18th, 2005 BioMicro World 2005 (Barcellona)
**Inguscio S., Rossi E., Masciopinto C. & Semeraro F. (2006)** - *Distribuzione e abbondanza della stigofauna nell'habitat ipogeo di natura fratturato, nella zona di Nardò (Puglia)*. Convegno sul carsismo dell'area mediterranea. Castro, settembre 2005, Thalassia Salentina, n°29, 29-37
**Inguscio S. & Rossi E. (2005)** - *Crustacea Malacostraca Misidacea di acque sotterranee. Check list e distribuzione della fauna italiana*. Memorie del Museo Civico di Storia Naturale di Verona, II serie, 2005, Sezione Scienze della Vita 16, 105-106.
**Fusilli C. (2001)** – Rivista Gargano Parco, aprile 2001
**Delle Rose M., Parise M., Proietto G. & Tartarellil M. (2001)** - *L'Àviso Neviera (Pu196) a Sogliano Cavour (LE)*. Puglia Grotte. Castellana-Grotte, anno 2001, 35-42.
**Formicola W. (2002)** – *Relazione illustrativa del grave stato di inquinamento del sottosuolo in alcune grotte della Puglia*. Audizione del CARS presso la Commissione Parlamentare di inchiesta sul ciclo dei rifiuti. Taranto 8 novembre 2002. Website del CARS-Centro Altamurano Ricerche Speleologiche, www.carsismo.it pagina attività.
**Parise M. & Pascali V. (2003)** - *Surface and subsurface environmental degradation in the karst of Apulia (southern Italy)*. Environmental Geology, rivista edita da Elsevier Science. Vol. 44, 247-256
**Pascali V. (1998)** - *La tutela e valorizzazione del patrimonio speleo-archeologico di Martina Franca e zone limitrofe* - Esperienze, proposte. Atti del seminario. Biblioteca Comunale "I. Chirulli", Martina Franca.
**Pascali V. (1999)** - *L'inquinamento della Grave di Monte Pelosello (Martina Franca, Taranto)*. Itinerari Speleologici, Riv. Fed. Spel. Pugl. ser. II, n. 8, 69-75.
**Pascali V. (2000)** - *Azioni di denuncia e opere di tutela per le grotte di Martina Franca*. Umanesimo della Pietra – Riflessioni. Martina Franca, numero unico, 127-139.
**Pascali V. (2002)** - *Grave degrado in Puglia*. Speleologia – Rivista della Società Speleologica Italiana, n. 47, 18-23.

## Geologia

**Anelli F. (1958)** - *Le cavità con riempimento bauxitico di Spinazzola (Bari). Forme paleocarsiche bicicliche nelle Murge nord-occidentali*. Atti Congr. Int. Spel., Bari-Lecce-Salerno, 1, 201-215.
**Baboçi K., Mastronuzzi G. & Sansò P. (1993)** – *La grande superficie sommitale del Gargano. Prime considerazioni sulla genesi e l'evoluzione*. Bonifica, VIII (3), 53-56.
**Baretti M. (1869)** – *Note litologiche*. Ann. Soc. Natur. Modena, a. IV.
**Boenzi F. & Caldara M. (1990)** – *Appunti sul paesaggio carsico pugliese*. Itinerari Speleologici, s.II, 4, 17-30.

**Boenzi F. & Caldara M. (1999)** – *Il Gargano: l'uomo e l'ambiente geologico*. L'Universo, a. LXXIX, 6, Firenze, 736-754.
**Bruno G. & Pagliarulo R. (1991)** – *Il controllo tettonico sulla genesi e conservazione dell'equilibrio carsico ipogeo delle grotte di Castellana (Puglia)*. I Conv. Naz. Giov. Ric. di Geol. Appl., Gargnano (BS).
**Bruno G., Del Gaudio V., Mascia U. & Ruina G. (1995)** – *Numerical analysis of morphology in relation to coastline variations and karstic phenomena in the southeastern Murge (Apulia, Italy)*. Geomorphology, 12, 313-322.
**Caldara M. & Palmentola G. (1993) -** *Lineamenti geomorfologici del Gargano con particolare riferimento al carsismo*. Bonifica, VIII (3), 43-52.
**Campobasso V. & Olivieri C. (1967)** – *Osservazioni preliminari sulla stratigrafia delle Murge fra Castellana Grotte (Bari) e Ceglie Messapico (Brindisi)*. Università degli Studi di Bari, Ist. di Geol. e Paleont., n. 2.
**Castiglioni B. & Sauro U. (2000)** – *Large collapse dolines in Puglia (Southern Italy): the cases of "dolina Pozzatina" in the Gargano plateau and of "Puli" in the Murge*. Acta Carsologica, 29/2, 83-93.
**Castiglioni B. & Sauro U. (2002)** – *Paesaggi e geosistemi carsici: proposte metodologiche per una didattica dell'ambiente*. Scritti in ricordo di Giovanna Brunetta, Univ. Studi, Padova.
**Cigna A.A. & Forti P. (1986)** - *The speleogenetic role of air flow caused by convection*. 1st contribution. Int. J. Spel., 15, 41-52.
**Colamonico C. (1916)** – *Il Pulo di Altamura*. Mondo Sotterraneo, 13 (4-6), 65-76.
**Colamonico C. (1917)a** – *Il bacino carsico di Gurio Lamanna nelle Murge Alte*. Mondo Sotterraneo, 14 (1-6), 18-22.
**Colamonico C. (1917)b** – *Aspetti geografici della Puglia*. Amm. Prov. Bari.
**Comes P., Garganese V. & Rotondo D. (1992)** – *La Grave di Santa Lucia in agro di Monopoli (Bari)*. Itinerari Speleologici, ser. II, 6, 55-78.
**Congedo R. (1984)** – *Salento scrigno d'acqua*. Lacaita, Manduria, 200.
**Cotecchia V. & Magri G. (1966)** – *Idrogeologia del Gargano*. Geologia Applicata e Idrogeologia, 1, 1-92.
**De Giorgi C. (1879)** – *Un errore geografico*. Rassegna settimanale, IV, Roma.
**Delle Rose M. & Parise M. (2002)** – *Karst subsidence in south-central Apulia, southern Italy*. Int. J. Speleol., 31 (1), 181-199.
**Delle Rose M. & Parise M. (2003)a** - *Il condizionamento di fattori geologico-strutturali e idrogeologici nella speleogenesi di grotte costiere del Salento*. Atti XIX Congresso Nazionale di Speleologia, Bologna, 27-36.
**Delle Rose M. & Parise M. (2003)b** - *Le grotte di Ostuni in relazione alla locale serie stratigrafica*. Puglia Grotte, boll. Gruppo Puglia Grotte, Castellana-Grotte, 53-62.
**Delle Rose M. & Parise M. (2005)** - *Speleogenesi e geomorfologia del sistema carsico delle Grotte della Poesia nell'ambito dell'evoluzione quaternaria della costa Adriatica Salentina*. Atti e Memorie Comm. Grotte "E. Boegan", 40, 153-173.
**Delle Rose M., Federico A. & Parise M. (2002)** – *Sinkhole genesis and evolution in Apulia, and their interrelation with the anthropogenic environment*. Natural Hazards and Earth System Sciences, 4, 747-755.
**Delle Rose M., Federico A. & Parise M. (2004)** - *Problematiche connesse a fenomeni di subsidenza carsica e sinkholes in Puglia*. Atti 1° Seminario "Stato dell'arte sullo studio dei fenomeni di sinkholes e ruolo delle amministrazioni statali e locali nel governo del territorio", APAT, Roma, 20-21 maggio 2004, 377-388.
**Favale F.F. (1994)** - *Le grotte di Polignano*. Federazione Speleologica Pugliese. Ed. Tiemme, Manduria 250 pp.
**Fidelibus M.D. (2002)** – *Effetti dei processi di interazione acqua roccia in zona di transizione sulla evoluzione del carsismo in acquiferi cartonatici costieri*. Grotte e Dintorni, 4, 271–286.
**Fidelibus M.D. & Tulipano L. (2005)** - *Groundwater temperature as environmental tracer*. Proc. 7th Hellenic Hydrogeology Conference, Athens (Hellas), 211–218.
**Ford D.C. & Ewers R.O. (1978)** - *The development of limestone cave systems in the dimensions of length and depth*. Int. J. Spel., 10, 213-244.
**Ford D.C. & Williams P.W. (1989)** - *Karst geomorphology and hydrology*. Unwin Hyman, London, 601 pp.
**Forti P. (1981)** - *I risultati delle esplorazioni speleosubacquee condotte dall'U.S.B.* in Puglia nell'anno 1973. Atti del 1° Convegno Regionale di Speleologia, Castellana Grotte, 6-7 giugno 1981, 87-98.
**Forti P. (1994)** - *Cenni speleogenetici*. In: Favale F.F. (Ed.), *Le grotte di Polignano*. Federazione Speleologica Pugliese, 43-52.
**Frumkin A. & Fischhendler I. (2005)** - *Morphometry and distribution of isolated caves as a guide for phreatic and confined paleohydrological conditions*. Geomorphology, 67, 457-471.
**Fusilli C. (2004)** - *Cavità notevoli del Gargano*. Atti Spelaion 2003, Ediz. del Parco, 123-136.

**Giuliani P. (2000)** - *Elenco delle grotte pugliesi catastate al 31 ottobre 1999*, in Itinerari Speleologici, Riv. Fed. Spel. Pugl., s. II, n. 9, Martina Franca 2000, 1-72.
**Grassi D. (1974)** - *Il carsismo della Murgia (Puglia) e sua influenza sull'idrogeologia della regione*. Geol. Appl. e Idrogeol., 9, 119-160.
**Grassi D., Romanazzi L., Salvemini A. & Spilotro G. (1982)** – *Grado di evoluzione e ciclicità del fenomeno carsico in Puglia in rapporto all'evoluzione tettonica*. Geol. Appl. e Idrogeol., 17 (2), 55-73.
**Guerricchio A. (1986)** – *Esempi di bacini di pull apart nel Gargano (Puglia settentrionale)*. Geol. Appl. e Idrogeol., 21, 25-36.
**Hoek E. & Brown E.T. (1997)** - *Practical estimates of rock mass strengt*h. Int. Jour. Rock Mech. Min. Sci. Geom. Abst., 34, 1165-1186.
**Hutchinson D.J., Phillips C. & Cascante G. (2002)** - *Risk considerations for crown pillar stability assessment for mineral closure planning*. Geotechnical and Geological Engineering, 20, 41- 63.
**Iannone A. (1996)** – *Sequenze lacustri carbonatiche nelle Murge nord-occidentali*. Mem. Soc. Geol. It., 51, 217-225.
**Iurilli V. & Ruina G. (1999)** – *Indagini geologiche e geofisiche sulla Grave "Ferratella" in agro di Ruvo di Puglia (Bari)*. Itinerari Speleologici, ser. II, 8, 23-30.
**Iurilli V., Palmentola G., Mastronuzzi G. & Selleri G. (2005)** – *Indizi di tettonica recente in cavità carsiche della Murgia Meridionale (Puglia)*. Conv. Aigeo, Padova, 15-17 feb. 2005, Preprints.
**Klimchouk A. (2002)** – *Subsidence hazards in different types of karst. Evolutionary and speleogenetic approach*. Int. J. Speleol., 31 (1), 5-18.
**Luperto Sinni E. & Reina A. (1996)** – *Nuovi dati stratigrafici sulla discontinuità mesocretacea delle Murge (Puglia, Italia Meridionale)*. Mem. Soc. Geol. It., 51, 1179-1188.
**Luperto Sinni E., Reina A. & Santarcangelo R. (1991)** – *Il ruolo della tettonica nel processo di carsificazione: l'esempio dei giacimenti di bauxite di Spinazzola (Murge baresi, Puglia)*. Proc. Int. Conf. "Environmental Changes in Karst Areas", Quad. Dip. Geografia, Padova, 13, 399-404.
**Luprano L. & Pascali V. (2002)** – *La Grotta Grassi. La più profonda cavità pugliese delle province di Taranto, Brindisi e Lecce*. Atti 3° Conv. Spel. Pugliese, Grotte e dintorni, 4, 171-178.
**Marinelli O. (1899)** – *La Terra*. Torino, IV, cit. in Virgilio, 1900.
**Marinos V., Marinos P. & Hoek E. (2005)** - *The Geological Strength Index: applications and limitations*. Bull. Eng. Geol. Environ., 64, 55-65.
**Marsico A., Selleri G., Mastronuzzi G., Sansò P. & Walsh N. (2003)** – *Cryptokarst: the case-study of the Quaternary landforms of southern Apulia (southern Italy)*. Acta Carsologica, 32 (2), 147-159.
**Mastronuzzi G. & Sansò P. (2001)** – *Pleistocene sea-level changes, sapping processes and development of valley networks in the Apulia region (southern Italy)*. Geomorphology, 46, 19-34.
**Maucci W. (1958)** - *Campagna speleologica nelle Murge di Minervino (Puglia, Agosto 1958)*. Atti II Congr. Int. Spel., Bari-Lecce-Salerno, 1, 233-244.
**Neboit R. (1974)** – *Plateaux et collines de Lucanie orientale et des Pouilles*. Etude morphologique. Libr. Honore Champion, Paris.
**Nicod J. (1972)** – *Pays et paysages du calcaire*. Presses Univ. France, 244.
**Onorato R., Denitto F. & Belmonte G. (1999)** - Le grotte marine del Salento: classificazione, localizzazione e descrizione. Thalassia Salentina, 23, 67-116.
**Orofino F. (1981)** – *Bibliografia paleontologica delle cavità naturali pugliesi al 1980*. Le Grotte d'Italia, ser. 4, 9, 47-127.
**Palmentola G. (1989)** – *Lineamenti geologici e morfologici del Salento leccese*. Atti Conv. "Conoscenze geologiche del territorio Salentino", Lecce, 12 dic. 1987, Quad. Ric. Centro Studi Geot. Ing., 11, 7-29.
**Palmentola G. & Iurilli V. (2002)** – *Il carsismo pugliese, problemi e prospettive di ricerca*. Atti 3° Conv. Spel. Pugliese, Grotte e dintorni, 4, 203-220.
**Palmer A.N. (1975)** - *The origin of maze caves*. Bull. Nat. Spel. Soc., 103, 56-76.
**Palmer A.N. (2002)** - *Speleogenesis in carbonate rocks*. In: Gabrovsek F. (Ed.), Evolution of karst: from prekarst to cessation, 43-60.
**Parise M. (1999)** – *Morfologia carsica epigea nel territorio di Castellana-Grotte*. Itinerari Speleologici, s. II, 8, 53-68.
**Parise M., Qiriazi P. & Sala S. (2004)** – *Natural and anthropogenic hazards in karst areas of Albania*. Natural Hazards and Earth System Sciences, 4, 569-581.

**Parise M., Federico A., Delle Rose M. & Sammarco M. (2003)** - *Karst terminology in Apulia (southern Italy).* Acta Carsologica, 32 (2), 65-82.
**Pasa A. (1953)** – *Appunti geologici per la paleogeografia delle Puglie.* Ist. Studi Adriatici, Venezia.
**Pascali V. (1999)** – *L'inquinamento della Grave di Monte Pelosello (Martina Franca, Taranto).* Itinerari Speleologici, ser. II, 8, 69-75.
**Pennetta L. (1983)** – *L'antico reticolo idrografico delle Murge.* Studi Geol. Geof. Reg. Pugl. e Luc., 25.
**Philippson A. (1925)** – *Die Kalkplatte von Apulien. In Das fernste Italien.* Geographische Reiseskizzen und Studien. Akadem. Verlagsgesellschaft, Leipzig, 77-107.
**Philippson A. (1937)** – *Apulien.* Tijdschr. Nederl. Genotsch., 35-87.
**Piccini L. (1999**) - *Geomorfologia e speleogenesi carsica.* Quaderni Didattici SSI, 1, 22.
**Reina A. & Parise M. (2004)** - *Geologia delle Grotte di Castellana: ipotesi speleogenetiche.* Geologi e Territorio, 1, 3-14.
**Ricchetti G., Ciaranfi N., Luperto Sinni E., Mongelli F. & Pieri P. (1988)** – *Geodinamica ed evoluzione sedimentaria e tettonica dell'avanpaese apulo.* Mem. Soc. Geol. It., 41, 57-82.
**Rudnicki J. (1990)** - *Origine delle brecce di collasso e loro importanza nel sistema freatico della circolazione carsica.* Itinerari Speleologici, ser. II, 4, 9-16.
**Rudnicki J. (2003)** – *Processi carsici sotterranei in area costiera (in base all'esempio della Puglia, Italia meridionale).* Grotte e dintorni, 5, 5-34.
**Sammarco M. & Parise M. (2005)** - *Grotte Cipolliane in Salento (Apulia,southern Italy): karst geomorphology and the filling deposits.* Ipogea, 4, 23-36.
**Sauro U. (1991)** – A polygonal karst in Alte Murge (Puglia, Southern Italy). Zeitschrift für Geomorphologie, 35 (2), 207-223.
**Sauro U. (1994)** - *Il carsismo marino della costa.* In: Favale F.F. (Ed.), Le grotte di Polignano. Federazione Speleologica Pugliese, 53-72.
**Selleri G. (2003)** – *Il paesaggio carsico della penisola salentina: genesi, evoluzione e problematiche di dinamica ambientale.* Tesi di dottorato, Univ. Bari, 195.
**Selleri G., Sansò P. & Walsh N. (2002)** – *The contact karst landscape of Salento region (Apulia, Southern Italy).* In Gabrovek F. (Ed.), Evolution of Karst: from Prekarst to Cessation, 275-282.
**Selleri G., Gianfreda F., Sansò P. & Walsh N. (2002)** – *Il sinkhole di Bagnolo del Salento: un esempio di gestione dell'ambiente carsico salentino.* Atti 3° Conv. Spel. Pugliese, Grotte e dintorni, 4, 255-260.
**Selleri G., Salvati R. & Sansò P. (2003)** – *Doline di crollo (cave-collapse sinkholes) in località Spedicaturo (Salento centro-meridionale).* Thalassia Salentina, suppl. 26, 175-181.
**Singh H. & Goel K.K. (1999)** - *Rock mass classification. A practical approach in civil engineering.* Elsevier.
**Sowers G.F. (1996)** – *Building on sinkholes.* ASCE Press, 202.
**Tadolini T. & Tulipano L. (1974)** - *Differenze di livello tra mare Adriatico e mare Ionio e considerazioni sui riflessi sulla circolazione idrica sotterranea della Penisola Salentina (Puglia).* Geologia Applicata e Idrogeologia, 9, 231-236.
**Tulipano L. (2002)** - *Modalità di deflusso a mare delle acque sotterranee degli acquiferi carbonatici costieri della Puglia.* Grotte e Dintorni, 4, 261-270.
**Tulipano L. (2003)** - *Overexploitation consequences and management criteria in coastal karstic aquifers. Proc. Tecnologia de la intrusiòn de agua de mar en aquìferos costeros: Paìs Mediterràneos (TIAC '03).* Alicante (España), IGME, Madrid, serie Hidrogeologia y Aguas Subterraneas, n. 8, tomo II, 113-126.
**Tulipano L., Cotecchia V. & Fidelibus M.D. (1990)** - *An example of multitracing approach in the studies of karstic and coastal aquifers.* Proc. Int. Symp. and Field Seminar on Hydrogeological Processes in Karst Terranes, Antalya (Turkey), 381–389.
**Tulipano L. & Fidelibus M.D. (1995)** - *Metodologie per la valutazione degli effetti del rilascio di reflui urbani sulla distribuzione dei nitrati nelle acque sotterranee delle unità idrogeologiche Murgia e Salento (Italia Meridionale).* Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale, 49, 167-179.
**Tulipano L. & Fidelibus M. D. (2002)** - *Mechanisms of groundwater salinisation in a coastal karstic aquifer subject to over-exploitation.* Proc. 17th Salt Water Intrusion Meeting (SWIM 02), Delft, (The Netherlands), 39-49.
**Triggiani S.F. (1993)** – *Caratteri composizionali del materiale di riempimento di una depressione carsica presso M. Scorzone (Alta Murgia).* Tesina in mineralogia dei sedimenti, Corso laurea Sc. Geol., Univ. Bari, inedito.
**Virgilio F. (1900)** – *Geomorfogenia della provincia di Bari.* In La Terra di Bari sotto l'aspetto storico, economico e naturale, v. III, 5-152, Trani.

**Waltham A.C. (2002)** – *The engineering classification of karst with respect to the role and influence of caves*. Int. J. Speleol., 31 (1), 19-35.
**Waltham A.C. & Fookes P.G. (2003)** - *Engineering classification of karst ground conditions*. Quart. J. Eng. Geol. and Hydrogeol., 2.
**White W.B. (1988)** - *Geomorphology and hydrology of karst terrains*. Oxford University Press, 464.
**Zezza F. (1975)** - *Le facies carbonatiche della Puglia e il fenomeno carsico ipogeo*. Geol. Appl. e Idrogeol., 10 (I), 1-54.

## Speleologia

**Anelli F. (1938)** – *Prime ricerche dell'Istituto Italiano di Speleologia nelle Murge di Bari. Le Grotte d'Italia (Postumia)*, 2 (3), 11-34.
**Anelli F. (1954)** – *Castellana. Arcano mondo sotterraneo in Terra di Bari. Nuova Postumia d'Italia*. Ediz. Comune di Castellana-Grotte, F.lli Resta, Bari, 116.
**Baldacci O. (1957)** - *Per una sistematica ricognizione speleologica sul Gargano*, in Boll. Soc. Geogr. It., s. 8, n. 9-10, 1957, 431-456.
**Beccarrisi L., Chiriacò L. & Delle Rose M. (1999)** – *Il sistema carsico "Vore Spedicaturo" (Nociglia-Surano, Provincia di Lecce)*. Itinerari Speleologici. Serie II, 8: 5-36
**Bertarelli L. V. (1927)** - *Per un largo inizio delle escursioni speleologiche in Italia*, in Le Grotte d'Italia, Riv. Ist. It. Spel., n. 2, Postumia 1927, 18-20.
**Bini A. & Junginger G. (1972)** - *Il fenomeno carsico di Testa del Gargano*, ne Il Grottesco, Boll. G.G. Milano CAI SEM, n. 26, Milano 1972, 31-50.
**Botti U. (1870)** – *Antichità preistoriche nelle caverne del Capo di Leuca in Terra d'Otranto*. Gazzetta dell'Emilia, Bologna, 15 giugno.
**Botti U. (1871)** – *La Grotta del Diavolo, stazione preistorica del Capo di Leuca*. Ed. Fava e Garagnani, Bologna, 36 pp.
**Campanella G., Manghisi V., Pace P. & Parise M. (2003)** - Franco Orofino pioniere della speleologia pugliese. Grotte e dintorni, Castellana-Grotte, 3 (6), 7-88.
**Cappa G. & Dematteis G. (1962)** - *Osservazioni speleologiche nel Gargano sud-occidentale (Puglia)*, in Atti Soc. It. Sc. Nat. e Museo Civ. St. Nat., n. 3-4, Milano 1962, 217-236.
**Cappa G. (1962)** - *Note di speleologia sul promontorio del Gargano*, in Rass. Spel. It., XIV, n. 1, Como 1962, 7-18.
**Caputo M., De Natale F., Lentini M. & Selleri G., (2004)** – *La vora di Vitigliano (Santa Cesarea Terme)*. Studio e rilevamento delle Vore nel territorio della Provincia di Lecce. Provincia di Lecce: 18.
**Carrozzo M.T., Delle Rose M., Federico A., Negri S. & Quarta T. (1997)** – *Individuazione con georadar di cavità carsiche nella zona di Nociglia (Lecce)*. 15° Congresso Nazionale di Geofisica, Roma
**Checchia-Rispoli G. (1905)** - *Le grotte del Promontorio del Gargano*, L'escursionista meridionale, in Boll. Circ. Esc. "Leopoldo Pilla", n. 3, Avellino 1905, 53-58. Id. - Per la conoscenza del fenomeno carsico nel Gargano - in Boll. Soc. Geol. It., n. 35, 1916, 24-30.
**Checchia-Rispoli G. (1905)** – *Le grotte del Promontorio del Gargano*. L'Escursionista meridionale, Boll. Circ. Escur. "Leopoldo Pilla", Avellino, 1 (3), 53-58.
**Checchia-Rispoli G. (1916)** – *Per la conoscenza del fenomeno carsico nel Gargano*. Boll. Soc. Geol. Ital., 35, 24-30.
**Colamonico C. (1917)a** – *Il Pulicchio di Gravina*. Rivista Geografica Italiana, Firenze, 24, 358-365.
**Colamonico C. (1917)b** – *Il Pulo di Altamura*. Mondo Sotterraneo, Udine, 12 (4), 65-76.
**Colamonico C. (1919)a** – *Di alcune voragini pugliesi dette "grave"*. Rivista Geografica Italiana, Roma, 26, 181-186.
**Colamonico C. (1919)b** – *Il Pulicchio di Toritto e la genesi dei puli nel barese*. Bollettino della R. Società Geografica Italiana, Roma, 8, 578-595.
**Colamonico C. (1921)** – *I cosi detti "puli" di Ruvo*. Mondo Sotterraneo, Udine, 15-16, 49-55.
**Coppola D. (1983)** - *Le origini di Ostuni*, Martina F.
**D'Apolito M. (1985)** - *Esplorazioni speleologiche a S. Giovanni Rotondo (Gargano)*, in Atti 1° Conv. Reg. Spel., Castellana G. 1985, 251-264.
**Davanzo E. (1968)** - *La Grotta Scaloria*, in Alpi Giulie, n. 63, Trieste 1968, 54-58.
**De Giorgi C. (1884)** – *Cenni di geografia fisica della provincia di Lecce*. Tip. Editr. Salentina, Lecce, 121.

**De Giorgi C. (1888)** – *La provincia di Lecce*. Congedo Editore, Lecce: vol I 438.
**De Lucretiis G. (1807)** – *Descrizione della Grotta di Montenero del promontorio del Gargano in Puglia*. Giorn. Encicl., Napoli, 2, 1, 161-186.
**De Natale F., Lentini M., Selleri G. & Treglia G. (2005)** – *Vora Bosco: la cavità più profonda della provincia di Lecce*. Atti del IX Incontro della speleologa pugliese "Spelaion 2004". Lecce: 45-51.
**Del Duca F.A. (1793)** – *Lettera indirizzata a S.M. Ferdinando IV, Re delle Due Sicilie in data 30 ottobre*. Manoscritto del Museo Provinciale di Lecce, 11.
**Dell'Erba L. (1881)** - *Brevi cenni sulla Grotta di Castellana in quel di Bari*. A. Trani, Napoli, 16.
**Dematteis G. & Gecchele G. (1966)** – *La Grava di Campolato nel Gargano*. Rassegna Speleologica Italiana, anno XVIII, n. 3-4, Como 1966, 158-163.
**Didonna F., Sgobba D. & Suriano P**. – *La grotta di Torre di Mastro: note esplorative e descrittive*. Atti 2° Conv. Reg. Spel., Castellana Grotte, 5-6 dicembre 1992, 167-176.
**F. Lo Mastro & A.Miccoli (1992)** - *"Atti del 2° convegno di speleologia pugliese"*.
**Fanizzi A. & Manghisi V. (2003)** – *La Grotta di S. Antonio (o di Monsignore) nel territorio di Conversano (Ba)*. Pugliagrotte, Castellana-Grotte, 53-60.
**Fusilli C. & Giuliani P. (1978)** - *La Grava di Campolato*, in Notiziario S.S.I., n. 4, Napoli 1978, 67-68.
**Fusilli C. & Giuliani P. (1990)** – *Guida alla speleologia del Gargano*. Foggia, 230.
**Fusilli C. & Giuliani P. (1994)** - *Vieste: note per la conoscenza del patrimonio carsico garganico*, in Itinerari Speleologici, Riv. Fed. Spel. Pugl., s. II, n. 7, Manduria 1994, 81-100.
**Fusilli C. (1986)a** - *Gargano centro-occidentale*, in Speleologia, Riv. Soc. Spel. It., n. 15, Milano 1986, 24-27.
**Fusilli C. (1986)b** - *Il fenomeno carsico nel Parco Nazionale del Gargano*, vol. unico, Foggia 1986, 32.
**Fusilli C. (1988)** - *La Grava di Campolato*, in Itinerari Speleologici, Riv. Fed. Spel. Pugl., s. II, n. 3, Martina F. 1988, 27-32.
**Fusilli C. (1991)** - *La Grava di Coppa Grande*, in Speleologia, Riv. Soc. Spel. Ital., n. 24, Milano 1991, 75-76.
**Fusilli C. (1992)a** - *Abisso delle Volpi*, in Itinerari Speleologici, Riv. Fed. Spel. Pugl., s. II, n. 6, Martina F. 1992, 79-82.
**Fusilli C. (1992)b** - *L'Abisso Cinese in territorio di S. Marco in Lamis (Fg)*, in Atti II Conv. Spel. Pugl., Castellana G. 1992, 159-165.
**Fusilli C. (1998)** - *Il Buco del Serpente*, in Speleologia Dauna 1998, Foggia 1998, 47-48.
**Fusilli C. (2001)** - *Il carsismo nel Parco Nazionale del Gargano*, vol. unico, Foggia 2001, 24.
**Fusilli C. (2002)a** - *Gargano: La Montagna del Sole e la sua maestosa sintesi di paesaggi carsici*, in Itinerari speleologici nelle più belle e grandi grotte di Puglia, vol. unico, Foggia 2002, 49-73.
**Fusilli C. (2002)b** - *Primo monitoraggio sullo stato di conservazione del patrimonio speleo carsico del Parco Nazionale del Gargano*, in Atti III Conv. Spel. Pugl., Castellana G. 2002, 37-44.
**Fusilli C. (2003)** - *Grotte del Gargano*, vol. unico, Foggia 2003, 208.
**Fusilli C., Giuliani P., Orlando S., Viola A. & M. (1990)** - Rignano Garganico: note per la conoscenza del patrimonio carsico garganico, in Itinerari Speleologici, Riv. Fed. Spel. Pugl., s. II, n. 4, Martina F. 1990, 27-33.
**Gatti F. (1958)** – *Fenomeni carsici in Altamura. Le grotte di Torre di Lesco*. L'Universo, Firenze, 38 (5), 791-794. Idem in Altamura - Bollettino Archivio Biblioteca Museo Civico, n.6, gennaio 1959, 70-78
**Giovene G.M. (1839–1841)** – *Raccolta di tutte le opere*. A cura di Luigi Marinelli, 1. 164; 2. 636; 3. 185, Cannone, Bari.
**Giuliani P. (1987)** - *Ricerche speleologiche in territorio di S. Marco in L.*, in Itinerari Speleologici, Riv. Fed. Spel. Pugl., s. II, n. 2, Martina F. 1987, 27-33.
**Giuliani P. (1988)** - *L'Abisso Cinese*, in Itinerari Speleologici, Riv. Fed. Spel. Pugl., s. II, n. 3, Martina F. 1988, 71-74.
**Giuliani P. (1992)** - *La distribuzione del carsismo profondo nel promontorio del Gargano*, in Atti II Conv. Spel. Pugl., Castellana G.1992, 41-56.
**Giuliani P. (2000)** - *Elenco delle grotte pugliesi catastate al 31 ottobre 1999*, in Itinerari Speleologici, Riv. Fed. Spel. Pugl., s. II, n. 9, Martina Franca 2000, 1-72.
**Graziosi P. (1980)** – *Le pitture preistoriche della Grotta di Porto Badisco*. Edizioni Giunti Martello, Firenze 196.
**Larocca F. & Bernoccolo s. (1988)** – *Grotte e voragini nel territorio comunale di Ruvo di Puglia*. Itinerari speleologici, Serie II – N. 3, 33-70.
**Lorusso D., Summo L. & Larocca F. (1992)** – *L'Abisso di Monte Caccia* – Pu 1290. (Castellana Grotte – Bari).

Atti 2° Conv. Reg. Spel., Castellana Grotte, 5-6 dicembre 1992, 113-119.
**Manghisi V. (1981)** – *Il complesso carsico di Pozzo Cucù (1200 Pu) in agro di Castellana Grotte (BA)*. Atti 1° Conv. Reg. Spel., Castellana Grotte, 6-7 giugno 1981, 271-282.
**Manghisi V. (1984)** – *Le Grotte di Pozzo Cucù (1200 Pu) a di Castellana Grotte (BA)*. Puglia Grotte 1984, 5-20.
**Manghisi V. (1985)** – *Bibliografia delle Grotte di Castellana*. Atti del 1° Convegno Regionale di Speleologia. Atti 1° Convegno Regionale di Speleologia, Castellana-Grotte, 6-7 giugno 1981, 109-123.
**Manghisi V. (1990)** – *Le Grotte di Castellana. Cinquant'anni di storia e d'immagine*. Nuova Editrice Apulia (Martina Franca), 104.
**Manghisi V. (2001)** – *Franco Anelli 1899 – 1977* – Un maestro di speleologia e di vita. Grotte e dintorni (Castellana-Grotte), 1 (1), 1-80.
**Manghisi V. (2002)** – *L'abate molfettese Giuseppe Maria Giovene: un precursore della speleologia in Puglia*. Grotte e dintorni (Castellana-Grotte), 2 (4), 323-328.
**Manghisi V., & Orofino F. (1987)** – *Bibliografia speleologica della Puglia*. Itinerari Speleologici, Castellana-Grotte, 2 (2), 65-125.
**Manghisi V. & Mastromarino D. (2002)** – *Le discese nella Grave di Castellana nel XIX secolo*. Grotte e dintorni (Castellana-Grotte), 2 (4), 305-314.
**Manicone M. (1806-1807)** – *Fisica Appula*, Napoli, Voll. 5.
**Mayer M. (1904)** – *Le stazioni preistoriche di Molfetta. Relazioni sugli scavi eseguiti nel 1901*. Tip. Vecchi, Trani, 212.
**Muci M. (1998)** – *Decio De Lorentiis: una figura, uno sfondo*. I Quaderni. Ed. Scient. Del Museo Com. di Paleontologia di Maglie (5): 7-29.
**Orofino F. (1965)** – *Elenco delle grotte pugliesi catastale fino al 31 gennaio 1965*. Rassegna Speleologica Italiana, Como, anno XXVII, n. 1-4, 59-81.
**Orofino F. (1968)** - *Sannicandro Garganico e le sue grotte*, in Itinerari Speleologici, anno IV, n. 3, Castellana G. 1968, 1-12.
**Orofino F. (1969)** - *Le grotte più profonde della Puglia*. Supplemento a "L'Alabastro", Castellana-Grotte, 5 (4), 1-23.
**Orofino F. (1970)** - *Grotta di Porto Badisco* n. 902 Pu. Speleologia Emiliana, Bologna, 2 (7), 81-91.
**Orofino F. (1972)** – *Primo saggio di bibliografia speleologica pugliese*. Rassegna Speleologica Italiana, Como, anno XXIV n.1, 48-89.
**Pace P. & Savino G.** – *Frequenti rinvenimenti di grotte nel territorio di Castellana*. Umanesimo della Pietra Verde n. 8 gennaio 1993 – Martina Franca (TA), 67-75.
**Pace P. (2002)** – *Le prime esplorazioni della Grave di S.Lucia nei ricordi di un protagonista: Luigi Reho*. Grotte e dintorni, Castellana-Grotte, 2 (4), 315-322.
**Pace P., Savino G. & Sgobba D. (1996)a** – *A quando la scoperta delle nuove Grotte di Castellana*. Puglia Grotte 1996, 67-78.
**Pace P., Savino G. & Sgobba D. (1996)b** – *Le possibili prosecuzioni delle Grotte di Castellana*. Umanesimo della Pietra Verde n. 11 marzo 19963 – Martina Franca (TA), 67-78.
**Palma De Cesnola A. (2003)** – *Paglicci ed il Paleolitico del Gargano*, volume unico, Foggia 2003, 1-152.
**Parenzan P. (1957)** – *Tenebre luminose. Quarant'anni di esplorazioni sotterranee*. Soc. Ed. Internaz., Torino, 408.
**Parenzan P. (1963)** - *La Grava di Zazzano nel Gargano*, in Atti 2° Cong. Int. Spel. Bari-Lecce-Salerno 1958, Salerno 1963, 333-337.
**Parenzan P. (1979)** - *Speleologia Pugliese*. Ed. Comune di Taranto, Taranto 1979, 212.
**Parenzan P. (1985)** – *Storia e sviluppo della speleologia pugliese*. Atti 1° Conv. Reg. Spel., Castellana-Grotte, 6-7 giugno 1981, 55- 66.
**Pinto S. (1981)** – *Storia della speleologia in territorio di Castellana Grotte (BA)*. Atti 1° Conv. Reg. Spel., Castellana Grotte, 6-7 giugno 1981, 25-39.
**Pinto S. (1985)** – *Storia della speleologia in territorio di Castellana-Grotte (Bari)*. Atti 1° Conv. Reg. Spel., Castellana-Grotte, 6-7 giugno 1981, 25-39.
**Pinto S. (1999)** – *Sulle orme di Vincenzo Longo*. Fogli per Castellana, Castellana-Grotte, 14, gennaio, 5-12.
**Pipoli A.N. (1962)** – *Le grotte carsiche di Monopoli*. La Stella di Monopoli, Monopoli, 4 (10), 1-9.
**Quagliati Q. (1936)** – *La Puglia preistorica*. R. Dep. Storia Patria Puglia, Docum. e Monogr., 20, 242.
Rossi E., Inguscio S., Lorusso D., Pulli S. & De Nuzzo G. (2005) – Le grotte di Ruffano. Atti del IX Incontro della

speleologa pugliese “Spelaion 2004”. Lecce: 99-115.
**Sgobba D. (1995)** – *Torre di Mastro: una grotta da non dimenticare*. Puglia Grotte 1995, 59-65.
**Stasi G. (1940)** – *Esplorazioni speleologiche nel Salento*. Rinascenza salentina: 260-261.
**Stasi P.E. (1906)** – *Grotta funeraria a Badisco (Terra d'Otranto)*. Estratto dall'Archivio per l'Antropologia e la Etnologia. Vol XXXVI, fascicolo I: 1-11.
**Vanin A. (1973)** – *Breve campagna nel Salento*. Il Grottesco, notiziario del G.G.M. e S.E.M. 28/29: 16-25.
**Vianello M. & Tommasini T. (1965)** – *Per un contributo alla conoscenza delle aree carsiche italiane: la campagna speleologica della Comm. Grotte “E. Boegan” in Puglia*. Rassegna Speleologica Italiana, Como, 17 (1-4), 37-50.

## Speleologia subacquea

**Belmonte G., Calcagnile L. & Onorato R. (2005)** - *Biogenesis of eccentric pseudostalactites in submarine caves at Cape of Otranto* (S-E Italy). Congresso Europeo di Biologia Marina, Vienna, 2005, 139-148.
**Ciccarese G., Onorato R. & Pesce G.L. (2002)** - *La Grotta Zinzulusa: un eccezionale “hot spot” del carsismo italiano (Esplorazioni, Scoperte e Tutela)*. Atti III Convegno di Speleologia Pugliese. Grotte e dintorni, Anno II n° 4 - Castellana Grotte, novembre 2002.
**Dantoni G. & Onorato R. (1995)** - *L'acqua scolpì un cielo di pietra*. Conte Editore, Lecce, 133.
**Denitto F., Longo C., Belmonte G., Costantini A., Poto M. & Onorato R. (1999)** - *Biocenotica della Grotta sottomarina delle Corvine*. Itinerari Speleologici n° 8, La Litografica, Martina Franca, 7-16.
**Denitto F., Moscatello S., Palmisano P., Poto M. & Onorato R. (2005)** - *Novità speleologiche e naturalistiche della Palude del Capitano (pSIC – IT 9150013), Costa Neretina (Lecce)*. Atti del Convegno “Il carsismo nell'area mediterranea”, Castro Marina, settembre 2005 , 99-116.
**Favale F.F. (1994)** - *Le grotte di Polignano*. Federazione Speleologica Pugliese. Ed. Tiemme, Manduria 250.
**Forti P. (1981)** - I risultati delle esplorazioni speleosubacquee condotte dall'U.S.B. in Puglia nell'anno 1973. Atti del 1° Convegno Regionale di Speleologia, Castellana Grotte, 6-7 giugno 1981, 87-88.
**Onorato R. (1996)** - *Il Pianeta Cocito*. Thalassia Salentina n° 22, Edizioni del Grifo, Lecce 1996, 47-50.
**Onorato R. & Palmisano P. (1988)** - *La grotta sottomarina delle corvine*. Itinerari Speleologici n° 3, Nuova Editrice Apulia, Martina Franca, 1988.
**Onorato R. & Palmisano P. (1994)** - *Note sull'avvio di ricerche sul carsismo sottomarino del Salento*. Le grotte marine d'Italia: atti del convegno SPELEOMAR 91, Bologna, 1994.
**Onorato R., Forti P., Belmonte G., Poto M. & Costantini A. (2001)** - *Grotta Sottomarina Lu Lampiune: novità esplorative e prime indagini ecologiche*. Thalassia Salentina n° 26 Supplemento - Atti II Convegno sul Carsismo nell'Area Mediterranea, Castro Marina (LE), settembre 2001. Amaltea Ed. Bari, ottobre 2003, 55-64.
**Onorato R., Palmisano P. & Contessa G. (1996)** - *Alla Grotta Zinzulusa con gli speleosub*. Speleologia, rivista della Società Speleologica Italiana, n° 35 del 1996 Milano, 42-52.

