



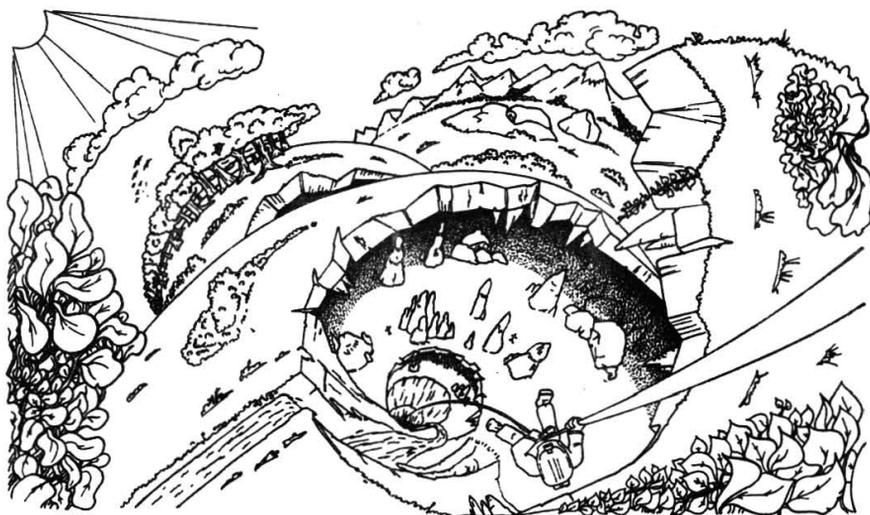
# **bollettino 32**

**del gruppo speleologico imperiese c.a.i.**





*L'Amministrazione Provinciale di Imperia, sensibile alle problematiche naturalistiche ed alla valorizzazione del territorio, desidera promuovere, attraverso questa pubblicazione, l'attività scientifica ed esplorativa del Gruppo Speleologico Imperiese C.A.I.*



**B O L L E T T I N O**  
 del Gruppo Speleologico Imperiese C.A.I.  
 Anno XIX, n° 32, gennaio-giugno 1989

**SOMMARIO**

G. CALANDRI - <i>Le grotte di sale di El Outaya ed i dianiri evaporitici dell'Algeria</i>	2
C. BONZANO - <i>Tunisia: note biospeleologiche</i>	15
G. CALANDRI, L. RAMELLA - <i>Il Garb d'la Fus in Alta Val Tanaro (Cosio d'Arroscia, Provincia di Imperia)</i>	21
G. CALANDRI, P. SOUSA - <i>I pozzi di Bairro (Serra de Aire, Portogallo)</i>	34
S. LOPES - <i>Fotografia speleo: quanto durano le pile?</i>	39
L. RAMELLA, M. MERCATI - <i>L'età di Labassa? 10<sup>15</sup> sec</i>	43
Notiziario	45
Attività gennaio-giugno 1989	48
Pubblicazioni ricevute	53

\* \* \*

*Redattore: Luigi Ramella. Grafica: Roberto Buccelli, Carlo Gridda. Collaboratori: Gilberto Calandri, Marina Gismondi. Disegni umoristici: Alessandro Menardi Noguera. Tecnico stampa: Ugo Monici. Foto di copertina (G. Calandri): Algar Ze da Braga (Portogallo).*

\* \* \*

*Il contenuto degli articoli impegna solamente i singoli autori.*

\* \* \*

# le grotte di sale di el outaya ed i diapiri evaporitici dell'algeria

di Gilberto CALANDRI

## Resumé

*Après quelques considérations sur le phénomène du diapirisme, l'Auteur examine la diffusion et les caractéristiques des affleurements évaporitiques de diapirs entre Tunisie et Maroc.*

*Outre les principales "montagnes de sel" de l'Algérie, on analyse les caractères géologiques, morphologiques et karstiques du diapir de sel de El Outaya (près de Biskra) constitué par des "aliti" du Trias: il présente beaucoup de cavités surtout vuits cylindriques et/ou "à douche" (max profondeur 50 m à cause des remplissages d'un puissant "cap-rock").*

*Le niveau de base, au-dessous de la surface topographique, limite la genèse des cavités horizontales (ex. Grotte G5: dév. 135 m, avec des dépôts stalactitiques métriques de sel).*

\* \* \*

## I diapiri

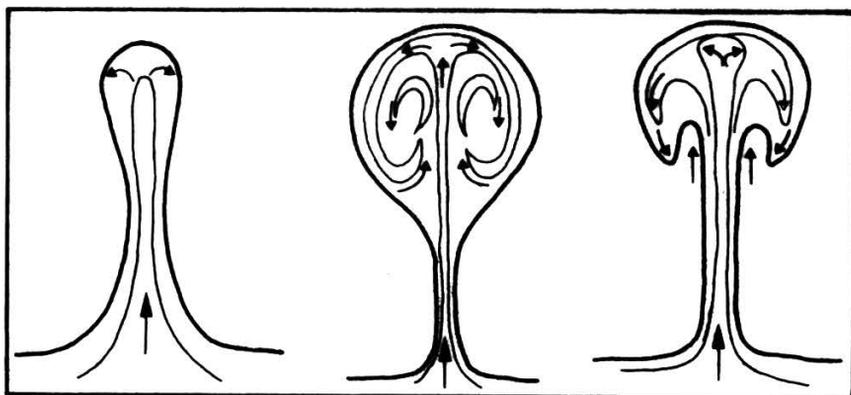
Le rocce evaporitiche (gesso, anidrite, salgemma, ecc.), a basso peso specifico e grande plasticità, possono salire verso l'alto, principalmente per la pressione esercitata dal peso degli altri strati sovrastanti dando origine ai diapiri. Le digitazioni saline possono innalzarsi attraversando anche una decina di chilometri di sedimenti. Alla mobilità e migrazioni delle evaporiti (che a sollecitazioni di bassa intensità si deformano plasticamente comportandosi come un fluido viscoso) concorrono spesso altri fattori come le sollecitazioni e discontinuità tettoniche o il marcato aumento di volume conseguente la trasformazione dell'anidrite in gesso.

Il basso peso specifico delle haliti (rocce tra le meno dense e quasi incompressibili)

determina, per spinte isostatiche, la risalita verso l'alto tendendo a raggiungere, nella litosfera, il livello competente, per densità, rispetto alle rocce circostanti.

Il fenomeno del diapirismo continua nel corso dell'evoluzione geologica: accumuli evaporitici, potenti anche migliaia di metri, si sono accumulati per precipitazione selettiva, principalmente in bacini chiusi (o con scarse comunicazioni con l'oceano) di tipo subtropicale. Grandi depositi evaporitici si sono depositati in tutte le ere geologiche: in particolare all'inizio del Trias (intorno a 230 milioni di anni fa), nel Giurassico, tra Pliocene e Pleistocene, ma anche nel Precambriano, ecc.

La risalita delle masse saline determina caratteristiche



*Tipologia di bulbi di diapiri salini a seconda della viscosità della copertura sedimentaria rispetto al sale.*

\* \* \*

strutture a bulbo, con digitazioni. La struttura del bulbo dipende dal tipo di copertura sedimentaria: se questa è più tenera il bulbo diapirico sarà più digitiforme, aumentando la viscosità si ha un bulbo a forma di fungo.

A volte la sommità dei diapiri arriva a toccare la superficie esterna: ma l'elevata solubilità delle evaporiti (elevatissima nelle haliti) determina una rapida degradazione e dissoluzione anche con formazioni di laghi salati.

I duomi diapirici sono frequenti in molti paesi, specie in regioni tabulari. Ad esempio Nord America (Stati Uniti e Messico), Europa (Germania, Polonia, Spagna, Russia, Romania, ecc.), Medio Oriente, Africa settentrionale ed orientale, ecc.

Ma nelle regioni temperate gli affioramenti evaporitici, soprattutto quelli di salgemma, sono rapidamente aggrediti dagli agenti esogeni. Quindi le mag-

giori concentrazioni di diapiri, con rocce evaporitiche esterne si trovano nelle fasce aride subtropicali, in particolare tra Asia e Nord Africa: Pakistan, Iran, Siria, Israele, Arabia Saudita, Libia, Tunisia, Algeria, Marocco.

Per quanto riguarda le estensioni diapiriche di salgemma settore privilegiato, per ragioni neotettoniche (collisione tra zolla arabica e zolla euroasiatica tuttora in corso), è il Vicino Oriente: numerosi sono i diapiri salini lungo il Golfo Persico in particolare lungo la catena dei Monti Zagros, dove si possono osservare decine di enormi colate di sale esterne, spesse anche più di 1000 metri, denominate "ghiacciai di sale" o namakier: si tratta principalmente di evaporiti mesozoiche (inesplorate da un punto di vista speleologico). Mentre nella vicina depressione del Mar Morto gli affioramenti salini pliocenico-pleistocenici del grande





Principali diapiri salini (Trias sup. - indicati con triangoli neri), con affioramenti di haliti dell'Algeria settentrionale. L'asterisco indica il diapiro di El Outaya.

\* \* \*

no diverse decine di cupole olocinetiche: si tratta di masse di gesso molto deformate, anidrite e scisti, il sale affiorante è stato rapidamente disciolto dalle acque esogene. In Tunisia le principali emergenze diapiriche evaporitiche sono il Djebel Rheonis ed il Dj. Ech Cheide. In Algeria nord-orientale domina il grandioso affioramento gessoso ad occidente di Souk-el-Ahras con il diapiro di Nador caratterizzato da estesi fenomeni carsici (Complesso di Ghar Kef: 2,5 Km di sviluppo, 212 m di profondità esplorato dagli speleologi imperiesi).

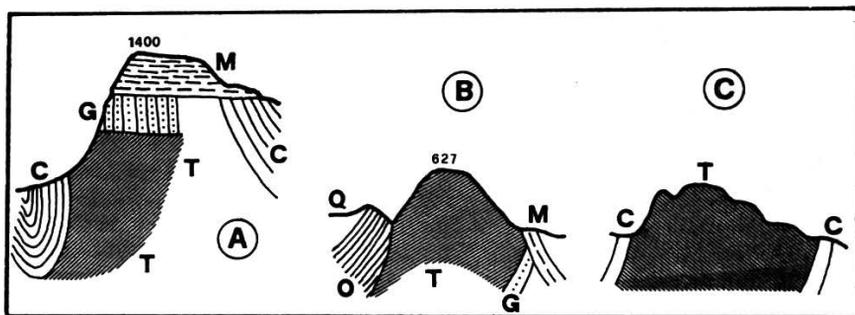
Mentre lungo i rilievi dell'Atlante algerino da NE a SW, sino alle catene marocchine, sono presenti diverse cupole diapiriche con affioramenti prevalentemente salini (favoriti dall'ari-

dità del clima), ricchi di manifestazioni carsiche.

#### I diapiri di halite dell'Algeria

In Algeria si possono distinguere diversi tipi di bacini con salgemma: il bacino salifero di Bechar è una enorme zona di oltre 300 Km tra Anti Atlante e Alto Atlante marocchino, con depositi evaporitici cretacei. Il salgemma, potente complessivamente oltre 1000 m non affiora che marginalmente. Limitati i depositi halitici esterni anche nel bacino salifero senoniano dello Qued Mya (lungo ca. 600 Km). Simili considerazioni per il bacino salifero del Sahara settentrionale (serie saline da 200 a 800 m).

Ben maggiore interesse, specie da un punto di vista spe-



Sezioni geologiche schematiche dei diapiri salini di Maafa (A) e Djebel Melah di El Outaya (B e C). T: Trias (haliti). G: Giurassico. C: Cretaceo. O: Oligocene. M: Miocene. Q: Quaternario.

\* \* \*

leologico, per i bacini saliferi dell'Atlante dove sono frequenti le strutture diapiriche (anche se talora più che di veri diapiri è meglio parlare di risalite di materiali salini lungo ampie faglie) con affioramenti di haliti.

Da Ovest i principali duomi salini sono il Jbel Melah (q. 1721) a NW di Figuig in territorio marocchino; i Djebel Melah a Sud di Mecheria praticamente inesplorati. A Est di Ain Sefra si trovano il Djebel e lago salino di Ain Ouarka e quello presso Abiod Sidi Cheikh. Ad Ain Ouarka sono state osservate doline imbutiformi, numerosi pozzi e cavità di un centinaio di metri di sviluppo; mentre presso El Abiod una cupola salina, di un chilometro di lunghezza per un centinaio di metri di altezza, è fortemente carsificata con gallerie.

Il Djebel Melah di Kera-dja, più a Nord-Est (diametro 1,5 Km, altezza 200 m), presenta superfici saline fortemente incise dalla dissoluzione, con sol-

cature e forme tipo "penitentes" e grandi doline decametriche, numerose cavità e pozzi esplorate in minima parte. Frequenti alla base della cupola le cavità-risorgenze.

Il Djebel Melah presso Djelfa (25 Km a Nord) con potenti affioramenti halitici ha rivelato, agli speleologi spagnoli, una spiccata carsificazione: esplorata una grotta di 280 m di lunghezza e diverse cavità e pozzi minori.

A Nord di Biskra, oltre all'affioramento salino del Djebel Metlili, degni di nota i diapiri di Maafa e di El Outaya: questo Djebel Melah con oltre 6 Km di lunghezza e 3 di larghezza ed una cupola di oltre 300 m di altezza è il maggiore affioramento di sale nordafricano, per quanto coperto da un massiccio "cap-rock". Segnalato da tempo in letteratura, esplorato parzialmente dagli speleo catalani, è stato oggetto di alcune osservazioni ed esplorazioni da parte del GSI durante la spedizione in Algeria della primavera 1987.

## Il diapiro di El Outaya: inquadramento geografico

Il Djebel Melah (= montagna di sale di El Outaya) è situato in prossimità della importante via di comunicazione tra Costantine e Biskra.

Questo spiega come sia conosciuto da lungo tempo non solo dagli indigeni (che sfruttano i depositi di halite), ma venga citato da viaggiatori e scienziati già nei secoli scorsi; non stupisce quindi che sulla genesi della montagna siano fiorite curiose leggende e interpretazioni.

Il diapiro di El Outaya si trova circa 5 Km ad Est della strada nazionale n° 3 (presso cui è il paese di El Outaya), ca. 25 Km a Nord di Biskra. La massa diapirica (affioramento salino su una superficie di 6x3 Km) raggiunge un'elevazione massima di 627 m e domina di oltre 300 m la pianura circostante.

Venendo da Nord il Djebel Melah presenta il classico aspetto di molti diapiri salini: la montagna nel complesso ha una struttura a duomo subcircolare piuttosto piatta. Più nel dettaglio dominano i colori rossi e marroni di un potente "cap-rock": modesti gli affioramenti della tavola salina grigiastra che si nota nelle rotture di pendio corrispondenti a pozzi e doline. Grandiosi, specie sul lato nord-occidentale, gli accumuli detritici e le conoidi, fortemente rimaneggiate (anche con scivolamenti gravitativi) provenienti dalla degradazione del "cap-rock" favorita dalla relativa abbondanza di precipitazioni (in-

torno a 200 mm/annui).

Le maggiori esposizioni saline sono sul lato meridionale, più verticale, ma in gran parte vengono rapidamente cancellate dall'avanzare di una grande cava di sale: questo crea anche problemi per l'esplorazione speleologica della montagna, possibile solo dietro il rilascio di un permesso delle autorità militari (sotto il cui controllo è la estrazione del minerale).

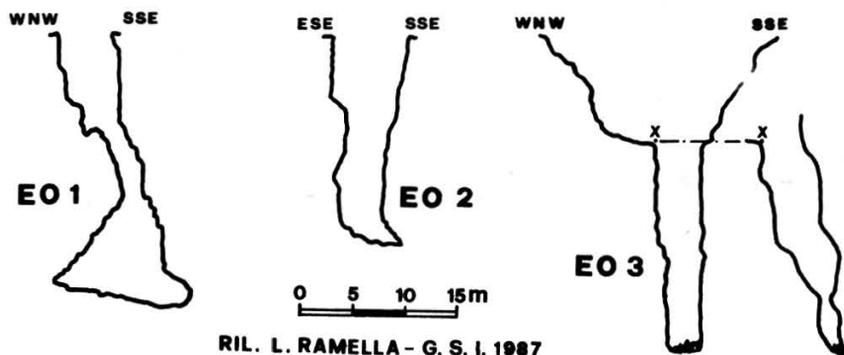
Si può comunque accedere (a rischio) al diapiro ad es. da Nord (zona di Si al Hadj) prima per piste, poi per sentiero traversando un profondo "uadi".

## Cenni geologici

Già i geologi dell'Ottocento conoscevano gli affioramenti di salgemma di El Outaya, anche se qualcuno come il VILLE pensava che fosse un vulcano il cui cratere era stato individuato in una delle tante doline-pozzo sommitali! Mentre TISSOT pensava che il sale fosse di origine idrotermale e di datazione tardoterziaria.

Come cennato l'halite di El Outaya è un deposito triassico (trasgressione a carattere lagunare o lagunomarina del Trias medio-sup.) risalito in dipendenza dell'asse tettonico anticlinale a direz. NE-SW) ercino, riattivato a più riprese durante l'orogenesi alpina.

Ai fianchi della massa salina risalita sono stati individuati depositi giurassici e calcari e marne tardocretacee. Ma soprattutto ai margini e nel "cap-rock" affiorano largamente i depositi oligocenici e miocenici



\* \* \*

ni, più lateralmente quelli plio cenici.

La risalita del "fungo" sa lino sembrerebbe quindi recente (tardo-terziaria/quadernaria), mentre più antichi (Eocene) sono gli altri affioramenti triassici dell'Aurès che non presentano in superficie delle haliti e si caratterizzano morfologicamente come delle depressioni: in quanto i depositi salini sono stati disciolti dagli agenti esogeni.

E' probabile che il diapiro di El Outaya non solo sia di recente genesi, ma che la risalita del flusso salino prosegua tuttora. Altrimenti sarebbe difficile (malgrado lo spessore del "cap-rock") giustificare un affioramento salino di tali proporzioni con precipitazioni di ca. 200 mm/annui.

I movimenti ascensionali sarebbero più attivi sul lato meridionale (attualmente in coltivazione) strapiombante, con alte faliese halitiche.

Una ventina di chilometri a Nord di El Outaya si sviluppa un altro diapiro salino, Mafaa, con affioramenti halitici di

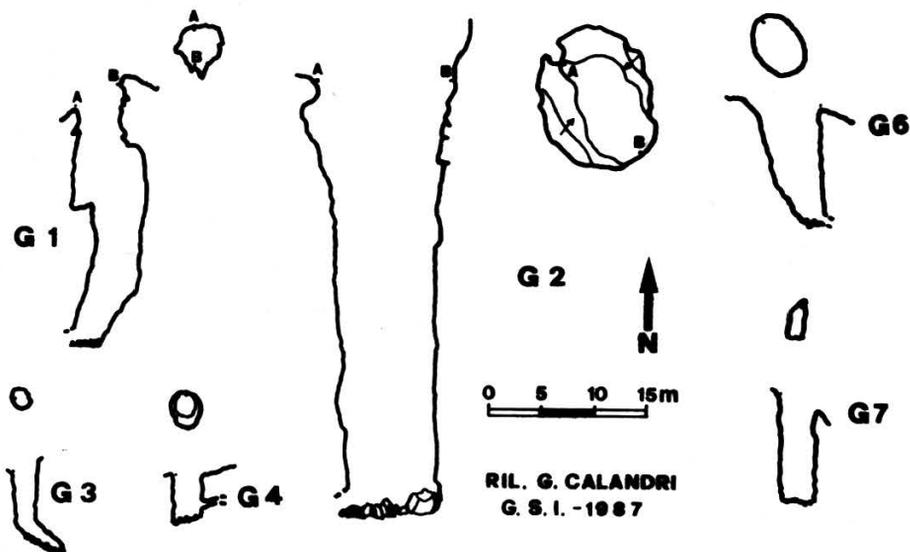
oltre 2 chilometri di lunghezza, praticamente inesplorato da un punto di vista speleologico. Le quote degli affioramenti salini (oltre i 1000 m) accentuano l'interesse di questo settore.

### Le grotte di El Outaya

Nel 1983 e 1984 gli spagnoli dell'E.R.E. del C.E.C. di Barcelona e del G.E.S. della S.E.M. di Malaga hanno effettuato due ricognizioni anche ad El Outaya esplorando diverse cavità tra cui un pozzo di 55 m (El Outaya-1) con una verticale di 46 m.

Durante la nostra visita della primavera '87 (forzatamente limitata per "problemi burocratici") abbiamo individuato diverse decine di cavità, in genere di modeste dimensioni (soprattutto pozzi intasati dai detriti del "cap-rock"). Nel diapiro di El Outaya le cavità catastabili superano certamente il centinaio: è necessario un lavoro sistematico piuttosto lungo che non rientra nelle nostre prospettive e possibilità immediate.

Di seguito offriamo la de-



\* \* \*

scrizione di alcune delle cavità viste ed esplorate in questa ricognizione: modesto contributo per la conoscenza di questo importante diapiro salino.

Alcuni esempi di cavità sul versante occidentale (EO) e nord-occidentale (G) dove maggiore è la potenza ed il degrado del "cap-rock".

#### POZZO EO-1

Profondità: 25,6 m. Svil. spaz.: 30 m. Ril.: Ramella-Pastor (20/4/1987).

E' un pozzo (su asse N 165°), a clessidra, irregolare, costituito da un ripido pendio detritico nel "cap-rock" cui segue un pozzetto a campana di 12 m nel sale. Sul fondo sala sviluppata verso Ovest.

#### POZZO EO-2

Quota: 380 m. Prof.: 18 m. Lungh. spaz.: 18 m. Ril.: Ra-

mella-Sasso (20/4/1987).

Direz. N 300°. Ripete la morfologia dei numerosi pozzi del settore occidentale del Djebel Melah. Ampia copertura detritica. Pozzo subcilindrico nelle haliti.

#### POZZO EO-3

Quota: 390 m. Prof.: 30,5 m. Lungh. spaz.: 35 m. Ril.: Ramella-Carrieri (20/4/1987).

Direz. N 152°. Ampio avvallamento doliniforme nella copertura detritica: un franoso pendio, molto acclive, porta su un pozzo cilindrico di una ventina di metri, con solcature sulla tavola di sale. Al fondo marcati accumuli detritici.

#### POZZO G-1

Quota: 380 m. Prof.: 22 m. Lungh. spaz.: 24 m. Ril.: Calandri (20/4/1987).

Versante Nord della montagna: si apre nel canalino più orien-

tale degli affioramenti salini. E' un pozzo irregolare, grossolanamente subcircolare, sotto una copertura argilloso-detritica di diversi metri (che si riducono a 3-4 m sul lato occidentale). Tavola salina compatta con piccole solcature di dissoluzione.

#### **POZZO G-2**

Quota: 395 m. Prof.: 40 m. Lunghezza spaz.: 45 m. Ril.: Calandri-Monti (20/4/1987).

Nel ripido canalino, parallelo al precedente, una trentina di metri dalla cima del ripido pendio sottostante. L'ingresso, grossolanamente subcircolare, ha il diametro maggiore di una decina di metri. Potente (alcune decine di metri) il "cap-rock" sul lato meridionale; ai lati il salemma inizia dopo 4-5 m di copertura argillitica molto rimangiata.

Il pozzo è subcilindrico, con sezione arrotondata, sul lato Sud, irregolare, per crolli ed apporti del "cap-rock" sul lato settentrionale.

Ampie solcature di dissoluzione, tipo "rinnenkarren" (presenti anche "rillenkarren" e fori). Il pavimento è costituito da grossi blocchi collassati misti a terriccio argillitico: ai lati del deposito alloctono due cunicoli irregolari.

#### **POZZETTO G-3**

Quota: 330 m. Prof.: 7,5 m. Ls.: 10 m. Ril.: Calandri-Monti (20/4/1987).

Si apre quasi ai piedi del pendio settentrionale della montagna, in un valloncetto caratterizzato da un caotico accumulo di sedimenti a prevalenza argil-

litici (degradazione del "cap-rock") misti a piccoli livelli evaporitici. E' un pozzetto di 6 m, subcircolare, con saltuaria funzione di inghiottitoio, che continua per pochi metri con un condottino subcircolare discendente intasato da fango e argilla.

#### **POZZETTO G-4**

Quota: 320 m. Prof.: 5 m. Ls.: 7 m. Ril.: Calandri (20/4/87). Piccolo pozzetto di sprofondamento (a sez. subcircolare) nei sedimenti argillitici compattati alternati a livelli salini ridisciolti. E' in corrispondenza del solco di un piccolissimo "uadi". Poco sopra il fondo si dirama uno stretto condottino impraticabile.

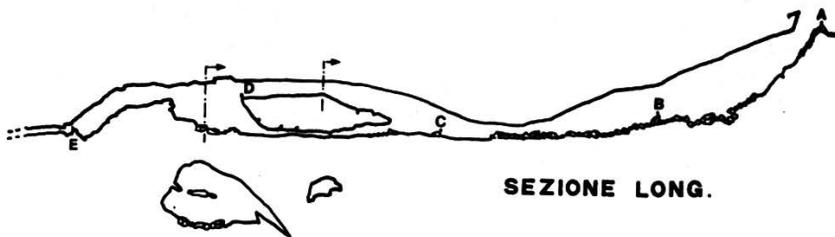
#### **GROTTA G-5**

Quota: 320 m. Svil. spaz.: 135 m. Lung. spaz.: 102 m. Ril.: Calandri-Menardi (20/4/1987).

La cavità svolge una modesta funzione stagionale di inghiottitoio delle acque meteoriche incanalate in un piccolo ruscello. La circolazione idrica, per quanto modesta, ha determinato la genesi della cavità, innescando processi graviclastici.

La formazione della grotta è infatti legata principalmente al collasso di pacchetti di strati decimetrici di haliti (fortemente ripiegate, che disegnano la sezione della cavità) in relazione all'immersione orientale della serie evaporitica: i processi clastici per stacco e collasso di blocchi sono particolarmente evidenti nella seconda sala.

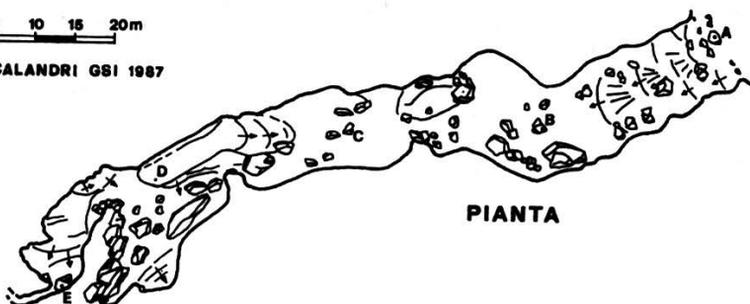
La grotta inizia con un pendio di clastici eterometrici che scende ca. 5 metri. Segue, verso W,



### GROTTA G 5



RIL. G. CALANDRI GSI 1987



\* \* \*

una galleria (ca. 12 m) suborizzontale, con stalattiti eccentriche (specie sul lato Nord), anche metriche, di halite. Sul pavimento la modesta circolazione idrica ha disegnato morfologie di ruscellamento a larghe anse, col pavimento costituito da cristalli halitici che in parte impermeabilizzano il fondo (ma in realtà pare trascurabile l'erosione-dissoluzione antigraavitativa). Non mancano gli allargamenti vadosi tangenziali nelle anse, ma poco marcati (rispetto a consimili grotte nel sale) per il modesto deflusso idrico.

Si risale un grande blocco collassato di una ventina di metri scendendo in una sala irregolare, in marcata pendenza verso Est, in dipendenza dell'immersione dei "pacchetti" di sale collassati.

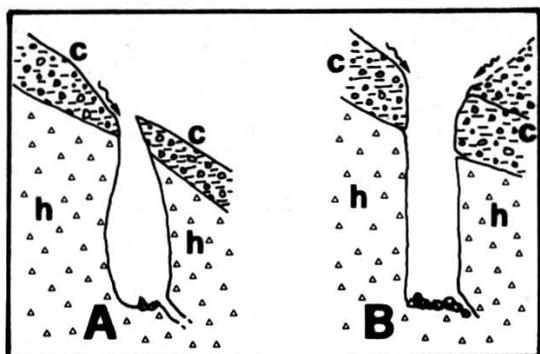
Il vacuo è cosparso di grossi blocchi irregolari: verso Est la sala si esaurisce in fessure tettoniche centimetriche. Verso Ovest la cavità termina in strette gallerie strutturali allargate dalla dissoluzione, sia delle acque di percolazione che di modesti scorrimenti idrici incanalati.

### POZZO G-6

Quota: 355 m. Prof.: 12 m. Lunghezza spaz.: 12 m. Ril.: Calandri (20/4/1987).

Sul fianco NW del diapiro traforato da decine di pozzi, doline a pozzo, avvallamenti doliniformi, specie a imbuto talora coalescenti, anche di grandi dimensioni. Enormi gli intasamenti derivati dal "cap-rock".

G-6 è un pozzo legato esclusivamente all'azione di dissoluzione



*Schema della morfologia dei principali pozzi di El Outaya. A: pozzi a fuso o a doccia. B: pozzi cilindrici. c: cap-rock. h: halite.*

\* \* \*

delle acque meteoriche. Qui il "cap-rock" è limitato (ca. 2 m sul bordo occidentale): il vacuo cilindrico è approfondito nella compatta tavola di sale. Fondo intasato da riempimenti alloctoni.

#### **POZZO G-7**

Quota: 385 m. Prof.: 12 m. Ls.: 12 m. Ril.: Calandri (20/4/87). E' un pozzetto ellittico, a sez. regolare (asse N-S) di 12 m approfondito nella bancata di sale (ridottissimo - 1-2 m - il "cap-rock"). Modeste solcature di dissoluzione.

#### **Aspetti morfologici e idrogeologici**

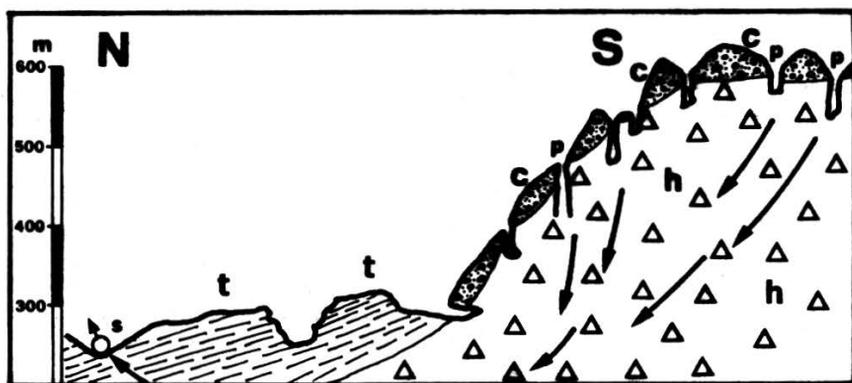
Spiccata l'asimmetria della montagna con il versante meridionale (ma purtroppo inaccessibile) nettamente più strapiombante e con grandi esposizioni di sale e quelli settentrionali più dolci (specie il lato NW) come la grande zona sommitale.

Tale morfologia meno acclive deriva dalla potenza del "cap-rock" che, per quanto fortemente rimaneggiato e ridiscioltto, controlla nel dettaglio le morfologie carsiche superficiali e ipogee.

La piovosità relativamente elevata incide e rimaneggia i sedimenti di copertura, mobilizzando rilevanti quantità di detrito che tendono facilmente ad intasare depressioni e pozzi.

Rispetto ad altri diapiri (es. il Sedom sul Mar Morto con settore sommitale molto più regolare e pianeggiante con stretto controllo delle forme carsiche da parte delle principali linee di fratture) qui il paesaggio è estremamente tormentato e inciso anche nella zona alta: morfologicamente dominano centinaia di depressioni che da semplici avvallamenti passano a doline (a ciotola, a imbuto, ecc.), uvale decametriche (anche con pareti strapiombanti) e pozzi. Dove il "cap-rock" è meno potente e affiorano i depositi halitici netta è la prevalenza dei pozzi e delle doline a pozzo o imbutiformi.

Il "paesaggio lunare" del diapiro è accentuato dalla scarsità o assenza di vegetazione arbustiva erbacea (qualche cespuglio di alfa, piante spinose, ecc.). Anche la fauna sembra fortemente limitata (colombi selvatici). Per quanto riguarda la fauna cavernicola poco si può dire data la sommarietà delle



Sezione geomorfologica del diapiro di El Outaya e possibile schema della circolazione idrica ipogea. c: cap-rock. h: halite. p: pozzi e doline-  
 pozzo. s: sorgente termale. t: coperture marnoso, calcareo, argillitiche,  
 ecc. dal Cretaceo sup. al Quaternario. Le frecce indicano il presunto dre-  
 naggio idrico.

\* \* \*

ricerche e il predominio dei pozzi (nella Grotta G-5, oltre a diversi colombi, abbiamo individuato numerosi *Plecotus*, oltre a vari *Araneae* e *Diptera* indet.).

Per quanto riguarda più direttamente gli affioramenti di halite essi corrispondono alla compatta "tavola di sale" originata dalla dissoluzione dei depositi salini originari. In superficie i ridotti affioramenti halitici sono a luoghi incisi da fittissime microforme di dissoluzione: principalmente solcature tipo "rillenkarren", pinnacoli aghiformi, alternate a creste e piccole alveolature.

I pozzi, che si trovano in corrispondenza a coperture di "cap-rock" oscillanti da 2 a 20 metri, sono occupati (almeno quelli sinora discesi) a profondità tra i - 5 ed i - 50 metri da enormi quantità di detriti.

A parte l'irregolare e composto "cap-rock" risultano completamente scavati nella massa salina.

Per quanto riguarda la morfologia dei pozzi si possono distinguere 2 tipi dominanti: a fuso (o doccia), con ingresso più o meno stretto, in corrispondenza di un ruscellamento esterno (proveniente dal solo lato a monte del vacuo), il pozzo si allarga dopo diversi metri, tendendo a stringersi nella parte più bassa, forse per la progressiva minore dissoluzione delle acque (ormai sature) percolanti lungo le pareti. Più frequenti i pozzi cilindrici, presenti sia in pendio, sia in depressioni del "cap-rock", corrispondono a drenaggi più uniformi e, almeno in certi casi, all'azione di acque di condensazione.

In generale i pozzi sono

piuttosto regolari, a sezione circolare o ellittica, a zone le pareti sono incise da ampie solcature, da centimetriche a decimetriche, alternate a creste. Molto potenti (sicuramente di alcune decine di metri) i riempimenti sul fondo, in taluni casi il sale disciolto accentua la cementazione dei sedimenti che occludono i pozzi.

L'assorbimento nel diapiro risulta estremamente frazionato e disperso. Anche in profondità non ci sono apparentemente collettori (le cavità suborizzontali esplorate corrispondono a piccoli drenaggi locali). Il livello di base è quindi molto più in basso: tuttavia dato che la carsificazione sembra piuttosto epidermica è probabile che in corrispondenza di livelli più profondi di halite il drenaggio sia indirizzato verso la periferia del diapiro. I potenti accumuli detritici e la copertura sedimentaria sui lati della montagna impediscono di osservare eventuali canalizzazioni.

#### Cenni bibliografici

- CALANDRI G., 1988 - *Le Système de Dahredj près du diapir d'evaporites du Nador (Nord est algérien)*. Spél. Algérienne, n° 4:115-122
- CHOPPY J., CALLOT Y., 1987 - *Karst des evaporites de l'Oranaïs (Algérie)*. Atti Simp. Int. Cars. Evaporiti, Le Grotte d'Italia, s.4:33-50
- GAUTIER E.F., 1931 - *Album des rochers de sel. Contribution à l'étude du modelé triasique en Algérie*. J. Carbonel Ed., Alger:1-53
- LAFITTE R., 1939 - *Etude géologique de l'Aurès*. Bull. Serv. Carte Géol. Algérie, 2a s., 15
- SESIANO J., 1983 - *Diapir de sel karstifié sur le flanc sud de l'Atlas algérien*. Hypogées "Les Boueux", Genève, 25 (53):8-12
- TALBOT C.J., JACKSON M.P.A., 1987 - *Internal kinematics of salt diapirs*. The Americ. Ass. of Petr. Geol. Bull., 71 (9):1068-1093
- UBACH TARRES M., ESCOLA' BOADA, 1984 - *Première reconnaissance spéléologique des rochers de sel de Djelfa et d'El Outaya (Algérie)*. Spéléologie Algérienne, n° 3:56-62

E' da notare che ca. 5 Km a Nord sia situata la sorgente termale (41°C) di Si el Hadj (sul lato orientale si trova la sorgente calda di Ain Selat) con elevata concentrazione di cloruro di sodio e solfato di magnesio. Sembrerebbe quindi probabile che all'alimentazione di questa (o entrambe) sorgente contribuiscano le acque assorbite sulla superficie del diapiro e discese in profondità.

\* \* \*

Queste righe solo per suggerire l'interesse sia esplorativo sia di studio del Djebel Melah: speleologicamente, se magari non c'è da aspettarsi scoperte chilometriche, però le decine, o meglio centinaia, di cavità possono riservare sorprese.

Se qualcuno avrà la possibilità ed il tempo di un lavoro così lungo.

\*\*\*

\*\*

\*

**tunisia :**

## **note biospeleologiche**

di Claudio BONZANO

### **Resumé**

*On donnent les premières données concernant les recherches biospéléologiques effectuées par l'auteur pendant l'expédition du G.S. Imperiese CAI "Tunisie '85" avec quelques considérations écologiques sur les cavités explorées.*

### **Abstract**

*First data about biological research carried on the expedition "Tunisia '85" of the G.S. Imperiese CAI are given. Moreover author give some ecological considerations about the explored caves.*

\* \* \*

La spedizione del Gruppo Speleologico Imperiese CAI in Tunisia, svoltasi nella primavera del 1985, si può considerare come una indagine preliminare volta alla conoscenza diretta del fenomeno carsico di quel Paese con campionature ed osservazioni naturalistiche che hanno già fornito alcune indicazioni di carattere scientifico.

Infatti, pur tra le devianti velleità turistiche dei troppi compagni di avventura, si è potuta svolgere una serie di ricerche non indifferente percorrendo tra l'altro qualche migliaio di chilometri in nove giorni da Nord a Sud e viceversa, nell'interno e lungo la costa orientale.

Il mutare del paesaggio ha via via testimoniato il veloce passaggio dalla verde macchia mediterranea alle sempre più aride zone meridionali fino alla steppa desertica ed alle dune

sabbiose, avanguardia del grande Erg; le condizioni climatiche hanno accompagnato questo graduale mutamento ambientale, con giornate di pieno sole, ventilate ed asciutte, e notti fresche ed umide.

La meteorologia ipogea ovviamente subisce notevoli influenze dal clima esterno. Le cavità, soprattutto verso Sud e nella zona montuosa di Matmata e Toujane, erano generalmente secche, quasi polverose, anche a modeste profondità.

Nelle grotte più lunghe e complesse dei massicci centro-settentrionali, quali la **Ghar Kriz** sul Djebel Eich Cheid e la **Grotta della Miniera** (o Grotta del Djebel Serdj) sul Djebel Serdj, le condizioni climatiche erano caratterizzate da una temperatura abbastanza elevata (anche 16°C) e da un alto tasso di umidità.

Tale situazione meteorologi-

ca, unita alla mancanza di sensibili circolazioni d'aria, favorisce la fermentazione di notevoli accumuli di guano con evidenti reazioni chimiche tra cui l'ossidazione e quindi la distruzione anche di eventuali reperti ossei di Chiroterri, presenti in buon numero, ed altri piccoli mammiferi frequentatori delle grotte; questo spiega perchè, di fronte a nutrite colonie di pipistrelli, sono stati trovati pochissimi reperti ossei degli stessi.

Ecologicamente più favorevoli per una ricerca faunistica sono apparsi gli ambienti riscon-

trati nelle lunghe e complesse miniere di zinco e di piombo, anche molto antiche ed abbandonate da tempo, site sul Djebel Trozza, limitato rilievo montuoso ove si aprono anche diverse cavità naturali. Nelle miniere sono state effettuate alcune intere, e frettolose, campionature.

Congiuntamente alle ricerche in grotta, sono state condotte rapide e saltuarie raccolte entomologiche in superficie, alle quali accennerò brevemente nel testo.

\* \* \*

### Le grotte e la fauna

#### Ghar (Rhar) Kriz

Ain Younes, Djebel Eich Cheid, q. 430 m ca.

Terza per lunghezza (1350 m) e per profondità (- 95 m per MEYSSONNIER 1984 b, - 80 per il G.S.I.), questa cavità si apre su una fertile montagna a linee molto arrotondate sita a 90 Km ca. a WSW di Tunisi, coltivata a cereali e punteggiata da roveri, pini d'Aleppo e fichi d'India in genere.

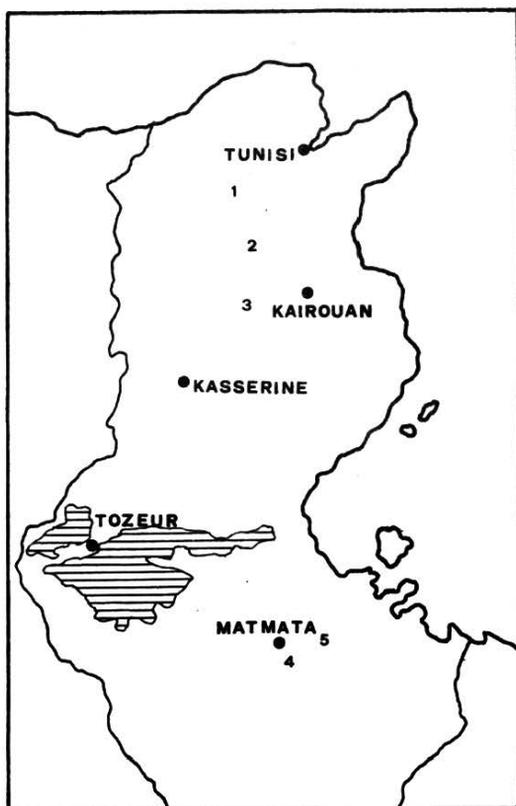
La grotta è caratterizzata da un reticolo di gallerie freatiche situate principalmente su due fasci di fratture che formano al fondo una grande sala ove dimora generalmente una colonia di pipistrelli di varie specie che contribuisce ad accrescere i cospicui accumuli di guano, già sfruttati in passato; l'alta temperatura interna, unita al tasso igrometrico dell'aria, ne favorisce la fermentazione.

Le risorse trofiche sono abbondanti soprattutto all'ingresso ed al fondo della grotta. In bibliografia ho reperito notizie su precedenti osservazioni di Chiroterri nella cavità, generalmente della specie Myotis blythi Tomes (MEYSSONNIER 1984 a).

Le rapide ricerche hanno permesso la raccolta di pochi esemplari faunistici; peraltro la fauna riscontrata non era abbondante ed è stata reperita solo nel salone terminale od al fondo del pozzetto d'entrata ove elementi trogllosseni ed igrofili come i Porcellionidi erano presenti in buon numero:

(31.3.1985, leg. C. Bonzano e B. Reda)

. Isopoda: Porcellio laevis Latr., 1 ♀ (det. Taiti);



Localizzazione delle ca  
vità:

1. Ghar Kriz
2. Grotta della Miniera
3. Miniera grande sul  
Djebel Trozza
4. Tanella sulla stra-  
da per Toujane
5. Gouffre n. 1 du Dje  
bel Saikra.

\* \* \*

- . Araneae: Tegenaria pagana L. Koch, 1 ♀ (det. Thaler) (1);
- . Chilopoda: Lithobius forficatus L., 2 es. (det. Minelli);
- . Diptera: indet.;
- . Coleoptera: Blaps sp., 1 es., resti + es. (det. Poggi);
- . Chiroptera: Rhinolophus sp.;  
Myotis sp. (Micromyotis);  
Myotis blythi Tomes in colonia e resti 2 es.

All'esterno nei pressi della cavità ho raccolto:

- . Coleoptera: Crysolina gysophilae (Küst.), 1 es. (det. Poggi);  
Melyridae indet.

(1) E' da precisare che le determinazioni dei Ragni riportate nel presente lavoro ed effettuate dal dott. Thaler, a dire dello stes  
so specialista, sono da verificare con topotipi maschi.

### Grotta della Miniera o del Djebel Serdj

Ousseltia, q. 950 m

Seconda per lunghezza (2000 m ca.) e prima per profondità (- 167 m) e dislivello complessivo (267 m), questa cavità si apre al termine di una tortuosa galleria di miniera. Presenta condizioni climatiche più vicine a quelle proprie delle nostre grotte. Sensibili gli accumuli di guano e le risorse trofiche. Non sono state fatte ricerche, ma solo osservazioni casuali:

(1.4.1985, vid. G. Calandri)

- . Diptera: indet.;
- . Chiroptera: colonia di es. indet. Resti di 1 es. (mandibole) di Myotis (Myotis) sp. (molto probabilmente trattasi della sp. blythi che sembra prevalente nella zona).

All'esterno, nell'ampio oliveto posto lungo le pendici del Djebel, ho raccolto un grosso Tenebrionide:

- . Coleoptera: Adesmia cfr. solieri Lucas, 1 es. (det. Poggi).

### Miniera Grande sul Djebel Trozza

Versante N Dj. Trozza, El Ala, q. 850 m ca.

Lunga ed articolata miniera, anche su più livelli, che si apre poco prima del passo sul versante settentrionale del Djebel Trozza, immediatamente sopra la strada che sale al ripetitore. Ambiente abbastanza favorevole per la fauna ipogea, temperatura fresca, risorse trofiche in buona quantità:

(2.4.1985, leg. C. Bonzano)

- . Isopoda: Hemilepistus reamuri (Audouin), 1 ♀ (det. Taiti);
- . Araneae: Lepthyphantes strinatii Hubert, 1 ♀ (det. Thaler);
- . Acari: Mesostigmata indet., 5 es. su Myotis blythi;
- . Lepidoptera: Autophila dilucida Hübner, 2 ♀♀ (det. Berio);
- . Diptera: indet.;
- . Chiroptera: Myotis blythi Tomes, 1 ♀.

### Tanetta sulla strada per Toujane

q. 610 m ca.

Piccola cavità tettonica e polverosa, situata quasi sulla cresta di alcune balze che corrono vicine alla strada che da Matmata porta a Toujane. All'interno presenti solo alcuni elementi trogllosseni:

(6.4.1985, leg. C. Bonzano)

- . Araneae: Theridion rufipes Lucas (?), 2 ♀♀ (det. Thaler);
- . Diptera: indet.;

Sulla parete subito all'esterno della piccola cavità ho raccolto:

- . Coleoptera: Brachycerus sp., 1 es. (det. Poggi).

### Gouffre n. 1 du Djebel Saikra

q. 200 m ca.

Cavità a pozzo profonda 66 m che si apre al centro di una vasta dolina. Al fondo alcuni ampi vani di origine più o meno freatica sono completamente invasi da escrementi dei numerosissimi colombi che nidificano lungo le pareti del pozzo e dal guano di pipistrelli presenti in piccola colonia (6.4.1985, vid. G. Calandri).

In una diramazione ascendente orientata a Sud, l'accumulo di guano rende l'aria irrespirabile per l'elevato tasso di CO<sub>2</sub> unito ad un forte aumento della temperatura.

Già esplorata in precedenza, di questa cavità erano stati segnalati Insetti (indet.) ed un esemplare di "Cevette".

All'esterno, in una nicchia della grande dolina, ho raccolto:

. Mantodea: Empusa sp., 1 es. (det. Poggi).

Lungo la strada per Toujane, poco prima delle balze della Tanetta, il 6.4.1985 sono state trovate ed esplorate due cavità tettoniche a pozzo, impostate su diaclasi, entrambe molto asciutte.

Nella prima è stato visto in volo un Chiroterro (indet.), nella seconda un Sauro, molto simile ad un Geco, che non è stato raccolto.

\* \* \*

Nella zona delle depressioni salate e nei pressi delle oasi ho effettuato alcune limitate campionature entomologiche:

### Tozeur

Periferia Nord verso il Chott El Rharsa, q. 40 m ca.

(4.4.1985, leg. C. Bonzano)

. Coleoptera: Erodium sp., 2 es. (det. Poggi);  
Epicometis (Tropinota) squalida (Scop.), 3 es. (det. Poggi);  
Aphodius (Chilothorax) melanostictus W. Schmidt, 1 es. (det. Dellacasa);  
Aphodius (Alocoderus) hydrochaeris (F.), 1 es. (det. Della casa).

### Chott El Djerid

1a oasi ad Est dopo la traversata, q. 30 m ca.

Gli esemplari sono stati raccolti nelle ore notturne sulla sabbia (4.4.85, leg. C. Bonzano):

. Coleoptera: Anthia venator F., 1 es. (det. Poggi);  
Anthia sexmaculata F., 2 es. (det. Poggi);  
Prionothea coronata Ol., 1 es. (det. Poggi).

\* \* \*

Nel complesso non sono stati raccolti esemplari particolar-

mente interessanti, almeno tra quelli già determinati, ma le ri

cerche sono state limitate e frettolose in quanto la spedizione si prefiggeva innanzitutto un esame della situazione locale come primo approccio al carsismo tunisino e nordafricano in genere. Tuttavia il materiale già de-terminato e quello ancora in studio può servire a perfezionare ed incrementare le attuali conoscenze della fauna cavernico-

la della Tunisia, un settore che presenta ancora notevoli lacune.

Una serie di ricerche più approfondite, come mi prefiggo di attuare al più presto, serviranno a tracciare un quadro più completo e realistico della fauna ipogea.

\*\*

\*

### Ringraziamenti

Ringrazio i dott. Berio, Dellacasa, Minelli, Poggi, Raineri, Taiti e Thaler per la cortese collaborazione nella determinazione del materiale ed ancor più l'amico Poggi per il continuo e fraterno aiuto nelle ricerche bibliografiche presso il Museo Civico di Storia Naturale "G. Doria" di Genova al cui staff tecnico e direttivo va il mio riconoscimento.

### Bibliografia

- AELLEN V., STRINATI P., 1969 - *Liste des chiroptères de la Tunisie*. Rev. Suisse Zool., 76 (17):421-431
- DELEUIL R., LABBE A., 1955 - *Contribution à l'étude des chauves-souris de Tunisie*. Bull. Soc. Sci. Nat. Tunisie, 8:237-242
- HUBERT M., 1970 - *Araignées capturées dans des grottes de Tunisie et description de deux espèces nouvelles*. Rev. Suisse Zool., 77 (10): 189-195
- LAURES M., 1951 - *Tunisie* sta in: "Nouvelles spéléologiques". Ann. de Spéol., 5 (4):190
- MEYSSONNIER M., 1984 a - *Observations fortuites de chauves-souris*. SCV Activités, Spéleo Club Villeurbanne, 45:29
- MEYSSONNIER M., 1984 b - *Les plus grandes cavités de Tunisie*. SCV Activités, S.C. Villeurbanne, 45:67
- MEYSSONNIER M., 1984 c - *Bibliographie spéléologique tunisienne*. SCV Activités, S.C. Villeurbanne, 45:68-72
- ROLLET R., 1952 - *Explorations en Tunisie*. Ann. de Spéologie, 7 (2): 108-110.

\* \* \*

# il garb d'la fus in alta val tanaro (cosio d'arroschia, prov. di imperia)

di Gilberto CALANDRI e Luigi RAMELLA

## Resumé

*Le Garb d'la Fus (Com.: Cosio d'Arroschia, Prov.: Imperia) est la résurgence de trop plein du système karstique du Massif du Marguareis (Piaggiabella-Labassa) et du Rio di Upega: en janvier '89 a été topographié pour un développement de 660 m (déniv.: - 13, + 21 m).*

*La cavité est creusée dans les calcaires du Dogger et, dans sa partie la plus intérieure, dans les calcaires du Malm (Briançonnais ligure externe): elle suit le flanc méridional d'un grand pli anticlinal.*

*Le Garb d'la Fus est constitué par une série de galeries phréatiques métriques au-dessous du Rio Cantaluve: un étroit siphon marque l'actuelle fin de la cavité.*

\* \* \*

Il Garb d'la Fus, troppo pieno della Foce, all'imbocco della Gola delle Fascette, è la risorgenza del Marguareis, cioè del famoso sistema carsico (oltre 20 Km<sup>2</sup> di superficie) che comprende i complessi di **Piaggiabella**, Colle dei Signori (F5, F3, ecc.), cresta del Marguareis (**O-Freddo**, **Libero**) le cui acque vengono raccolte nel collettore di **Labassa** e indirizzate verso la Gola delle Fascette all'**Arma del Lupo** e, con un complesso sistema di gallerie freatiche attive (in buona parte situate in territorio imperiese), di cui solo ultimamente si è iniziata l'esplorazione, verso la **Risorgenza della Fus**.

## Inquadramento geologico e morfologico

Strutturalmente la Gola delle Fascette e tutto il settore a

monte del collettore (compreso quindi **Labassa**) rientra nell'Elemento Upega-Nava dell'Unità di Ormea (Brianzonese ligure esterno) (il **Complesso di Piaggiabella** fa parte dell'Elemento Mongioie-Saline dell'Unità di Ormea; il settore Colle dei Signori-Marguareis dell'Unità del Marguareis).

L'Elemento Upega-Nava nella parte più occidentale, cioè quella che interessa il settore del collettore del Marguareis e della Gola delle Fascette, presenta la serie carbonatica mesozoico-eocenica, scollata dal substrato paleozoico impermeabile, deformata (fase di compressione tangenziale) in una grande piega frontale a piano ribaltato vergente a SW (grosso modo verso Upega): la Gola delle Fascette ha tagliato (sfruttando le serie di fratture prevalentemente



*L'asterisco indica il settore della Gola delle Fascette (Alta Val Tanaro)*

\* \* \*

verticali determinate dal sollevamento tardoterziario) quasi trasversalmente il nucleo della piega anticlinale. La Gola presenta un asse a direz. ca. ENE-WSW grosso modo parallelo alla giacitura delle serie calcaree carsificate.

La **Risorgenza della Fus** si apre allo sbocco a valle (orientale) della Gola al contatto tra i calcari del Dogger e la sottostante serie calcareo-dolomitica dell'Anisico-Ladinico, fortemente inclinata, in corrispondenza del fianco normale superiore della piega frontale.

La **Fus** e il troppo pieno sovrastante rappresentano l'attuale livello attivo della complessa evoluzione morfologica ed idrogeologica del settore delle Fascette.

Tale evoluzione si può ipotizzare schematicamente in una morfologia poco deformata, forse tipo peneplano, che interessava (anteriormente al sollevamento pliocenico) tutta la zona del Marguareis e dell'alta Val Tanaro (ne sono testimonianza i resti di superfici pianeggianti,

es. Pian Rosso, Pian Verde, lembi sopra il Rio Bombassa, ecc., di grandi reti freatiche suborizzontali specie nel settore Labassa-Piaggiabella situate a quote intorno a 1500 m e superiori), in tale situazione geomorfologica il Rio di Upega scorre verso la Valle Tanarello attraverso la Colla Bassa.

Col sollevamento tardopliocenico si innescano i meccanismi strutturali (sistemi di fratture NNE-SSW e ortogonali) e morfoclimatici (fasi climatiche quaternarie, con particolare importanza per l'approfondimento degli episodi di deglaciazione) che portano progressivamente allo sviluppo di grandi reti di condotti freatici a livelli sovrapposti, per i progressivi approfondimenti legati alle vicende quaternarie, alimentati dalle acque del sistema carsico del Marguareis: la risorgenza era sempre sul lato orientale, cioè verso Viozene, più o meno sopra le attuali risorgenze.

Testimonianza di questa evoluzione è il **Garb di Piancavallo** (1,4 Km di sviluppo) con

grandi condotte freatiche fossili, sul versante imperiese della Gola: la principale risorgenza fossile è situata circa 200 m a valle, una cinquantina di metri più in alto del **Garb d'la Fus**.

Nel Quaternario si sviluppa nelle Fascette, grazie alle favorevoli caratteristiche litologiche (calcarei puri del Dogger e del Malm) e strutturali (giacitura suborizzontale della serie carbonatica), una incredibile rete carsica con vari livelli fossili: i 7 Km di condotti sinora esplorati nella Gola non rappresentano che una parte di questa rete, perchè in maggioranza le antiche gallerie freatiche o sono state colmate o sono sezionate ed erose dall'intaglio della gola.

Infatti lo sviluppo delle canalizzazioni freatiche ha creato le condizioni per la cattura del Rio di Upega che ora viene inghiottito (salvo forti piene) dal **Garb del Butaù** all'ingresso a monte della gola: quindi, nella parte terminale dell'**Arma del Lupo**, le acque del torrente esterno si mescolano con quelle del collettore del Marguareis proveniente da **Labassa**.

Dal **Butaù** alla risorgenza della **Fus** in linea d'aria ci sono quasi 500 m. Ma della rete freatica attiva o semiattiva in questo tratto nulla si sapeva, a parte le indicazioni delle osservazioni idrogeologiche: che fossero condotti di ampie dimensioni (oltre alle condizioni litologiche: calcarei giurassici) lo raccontava già più di un secolo fa (1860) una partita di tronchi che, inghiottita per errore nel **Garb del Butaù**, sarebbe u-

scita, almeno in parte, dalla **Fus**. E infatti, oltre ai tronchi già visti anni addietro dentro il **Butaù** e la **Grotta della Trota**, durante le recenti esplorazioni al **Garb d'la Fus** abbiamo individuato un paio di tronchi massicci che risalgono a quella curiosa esperienza con traccianti inusitati e "ante-litteram".

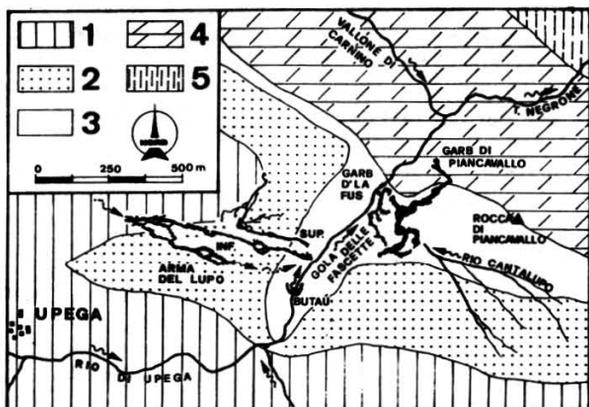
Solo nel 1954 i francesi di mostrano il collegamento tra **Butaù** e **Fus**, poi DEMATTEIS ('66) prospetta la mescolanza tra le acque del Rio di Upega e quelle del Marguareis.

Da parte nostra negli anni scorsi abbiamo effettuato due esperienze di colorazione (immersioni di 1 Kg di fluoresceina nella perdita del **Butaù**) in differenti condizioni di portata: in entrambi i casi il colorante ha impiegato a risorgere alla **Fus** un tempo di ca. un'ora e un quarto, un'ora e venti minuti.

Il tempo relativamente breve e la forte diluizione sembrano indicare vie di drenaggio rapide, quindi condotte ampie, senza intasamenti, presenza di laghi-sifoni ed uno sviluppo delle gallerie di gran lunga superiore al mezzo chilometro delle distanze esterne.

Condotti da esplorare dunque ce n'erano molti (già lo indicava il collegamento tra **Butaù** e **Lupo**) ma se si sviluppassero sotto l'attuale thalweg o sul lato imperiese (come suggerito dal **Garb di Piancavallo**), o chissà dove, era tutto da vedere.

La rete di grandi gallerie freatiche nei calcari del Dogger alla **Fus** si esaurisce bruscamente al contatto con il Trias dolo-



La Gola delle Fascette: sviluppo delle principali cavità. 1: Scisti di Upega (Eocene sub.-Cretaceo sub.). 2: Calcarei del Malm. 3: Calcarei del Dogger. 4: Calcarei dolomitici del Trias medio (Anisico-Ladinico). 5: Bassamento impermeabile.

N.B.: La carta rappresenta la distribuzione dei vari termini geologici rilevati in superficie. Le grotte rappresentate schematicamente sono in massima parte sviluppate nei calcari del Dogger (in corrispondenza del nucleo della piega frontale).

\* \* \*

mitico, in cui esiste anche più a valle una falda freatica carica ma con canalizzazioni sicuramente non esplorabili "umaneamente".

Finalmente nell'ultimo anno la conoscenza dell'umidissimo tratto terminale del sistema del Marguareis ha fatto un grosso passo avanti.

#### La Fus: un po' di storia

Il Garbo della Foce (Garb d'la Fus in dialetto locale) si apre una ventina di metri al di sopra del letto del Torrente Negrone (destra idr.) sul versante imperiese della Gola delle Fascette, giusto al confine con la

provincia di Cuneo.

Per le considerevoli dimensioni dell'ingresso ma soprattutto per il fatto di rappresentare la risorgenza di troppo pieno delle acque sotterranee del Marguareis che, in periodi di disgelo o dopo forti precipitazioni, formano una copiosa e spettacolare cascata, il Garb d'la Fus non è certo passato inosservato a coloro che, nei secoli, hanno frequentato l'alta Val Tanaro.

A parte forse qualche brevissima citazione che troviamo negli scritti alpinistico-naturalistici lasciatici dal MADER (1892 e 1896) e dal VIGLINO (1897),

solamente col NATTA (1925) si inizia "ufficialmente" a parlare del carsismo delle Fascette.

Del 1952 è la pubblicazione sulle Alpi Liguri del CAPELLO che descrive il settore di risorgenza delle Fascette illustrando il fenomeno carsico epigeo nonché la circolazione idrica sotterranea. Per quanto riguarda il **Garb d'la Fus** viene riportato l'itinerario ed una parziale descrizione dell'ingresso.

Ancora inesplorata, nel 1955 la **Fus** subisce un serio affronto: infatti non compare nel 1° elenco catastale delle grotte della Liguria del CODDE', lacuna che verrà riparata sei anni dopo da DINALE & RIBALDONE (1961).

Eppure la grotta era stata esplorata nel 1958 dal Gruppo Speleologico Bolognese C.A.I. (assai attivo in quegli anni sul Marguareis: **Gaché**, **A28** ora **Sodoma** e **Gomorra**, ecc.): i dati catastali, trasmessi da Pasini al Gruppo Speleologico Piemontese CAI-UGET di Torino, servirono al DEMATTEIS (1966) per fornire una prima breve descrizione interna del **Garb d'la Fus**.

Nel 1974 LONGHETTO pubblica su "Grotte" un sintetico ma esauriente articolo sulla cavità, completo di rilievo topografico e di bibliografia, che sembra voler mettere a tacere qualsiasi futura velleità esplorativa. Infatti l'autore scrive: "Un paio di metri ... a destra di chi entra, vi è un laghetto stagnante dal fondo ciottoloso; in loco non abbiamo potuto stabilire se si trattasse di una semplice pozza o di un vero e

proprio lago sifone, ma ora, se zione alla mano, pensiamo di optare per la prima soluzione ...".

Insomma, una grotta lunga una settantina di metri, con un sifone terminale (collegato alla falda freatica della gola) che "si presenta come una pozza del diametro di circa un metro e mezzo" ed un "laghetto stagnante laterale" non invoglia certo a tentare chissà quali grandi imprese.

\* \* \*

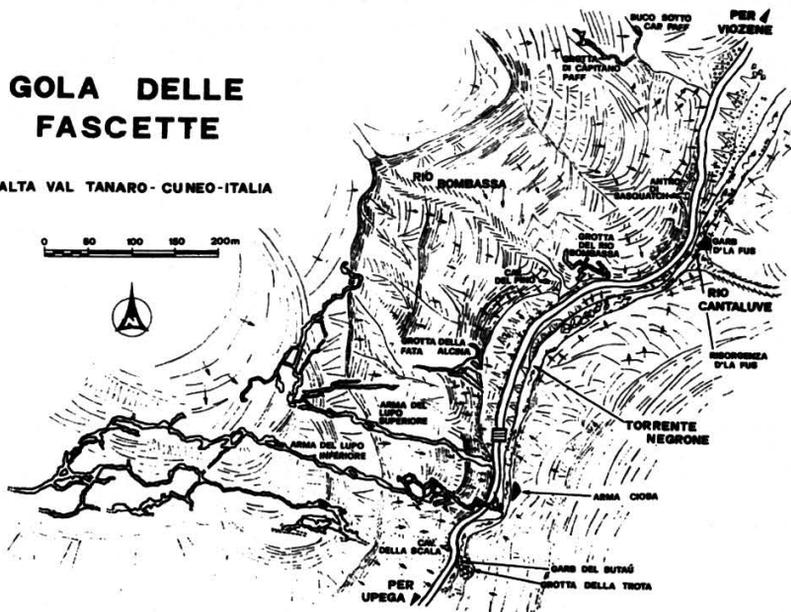
Poi, improvvisamente, dopo una quindicina d'anni di oblio, una spedizione interclub di speleosub francesi (GSPCCDF, GSUM, SCSP 1988), che opera sul Marguareis, decide di dare un'occhiata al "laghetto stagnante" nel **Garb d'la Fus**: in realtà un modesto sifone lungo 15 m e profondo appena 3 metri che permette ai transalpini di scoprire ca. mezzo Km di gallerie che si sviluppano sotto il Rio Cantaluve in direzione dell'**Arma Ciosa**.

L'"exploit" riesce ai francesi nell'agosto '88 ma noi lo veniamo a sapere solamente a fine anno. Tanta è la voglia di vedere le gallerie oltre sifone che, tra fine dicembre ed inizio gennaio '89, svuotiamo (per caduta) il sifone (con tubi), in seguito con l'ausilio di una pompa subacquea ad immersione.

Nel corso di tre uscite possiamo così rilevare e riesplorare più comodamente (cioè senza, o quasi, le fastidiose mute da sub) le gallerie del **Garb d'la Fus** nel quadro di una sem-

# GOLA DELLE FASCETTE

ALTA VAL TANARO - CUNEO-ITALIA



*Schizzo morfologico e sviluppo delle grotte del versante settentrionale della Gola delle Fascette (Alta Val Tanaro, prov. di Imperia e Cuneo).*

\* \* \*

pre più completa comprensione del carsismo della Gola delle Fascette.

## Descrizione e note morfologiche

Il Garb d'la Fus (\*) si sviluppa quasi completamente nei calcari puri, massicci scuri (da neri a grigio-azzurri) del

Dogger (Calcari del Rio di Nava di VANOSI 1972). Nella parte più interna abbiamo individuato un ampio settore a clastici siliceo (principalmente selciferi) a grossi elementi levigati decimetrici indicanti il passaggio con il Malm. Tale facies non ci risulta segnalata nell'Elemento Upega-Na

## (\*) Dati catastali:

Garb d'la Fus (Garbo della Foce o Caverna/Grotta risorgenza del Negrone). Comune: Cosio d'Arroschia. Provincia: Imperia. Località: Gola delle Fascette. Tav. I.G.M. 1:25.000 VIOZENE 91 II NO. Coordinate geogr.: Longit. 4°42'34" - Lat. N 44°07'57". Coord. UTM LP 9956 8762. Quota: 1190 m ca. Sviluppo spaziale: 660 m. Sviluppo plan.: 590. Disl.: 34 (+21, -13). Ril.: GS Imperiese CAI (gennaio '89)

va mentre invece è frequente nell'Unità del Marguareis (Scevolai, Malabergue, ecc.) ed anche nel settore della Piana della Chiusetta (verso le Selle e nelle "gallerie dell'Ovest" in **Labassa**.

I ciottoli silicei presentano alla **Fus** un'immersione grosso modo orientale ed un'inclinazione intorno ai 45°.

La morfologia complessiva del **Garb d'la Fus** è di erosione (secondariamente corrosione) a pieno carico ma non mancano morfologie vadose e settori fossili con più complesse morfologie (tettoniche, percolazione, ecc.). Certo il fattore dominante è risultata (e risulta anche oggi) l'azione meccanica determinata dalla dinamicità del flusso idrico e ancor più dal trasporto di clastici minuti (in particolare elementi sabbioso-siltosi) presumibilmente in gran parte provenienti dal Rio di Upega che agiscono letteralmente da "smeriglio". Testimonianza della violenza delle piene (oltre ai tronchi "storici" di cui si è detto) è la varietà e quantità di oggetti (purtroppo domina la plastica) incastrati in ogni fessura che indicano come l'ecologia non frequenti molto quel di Upega.

Le portate massime tra **Fus** e buchi collegati arrivano a superare i 10 m<sup>3</sup>/s: questo può rendere l'idea della violenza del drenaggio idrico in grotta.

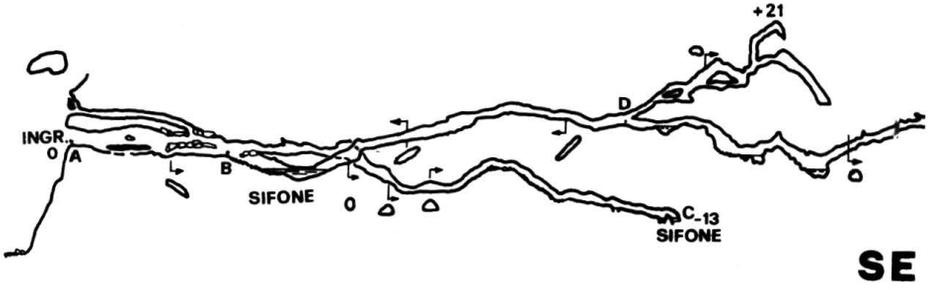
Oltre all'ingresso principale a "bocca di forno" ci sono due ingressi superiori, uno suborizzontale e, il più alto, uno stretto passaggio che sbocca tra

i cespugli. Sotto l'entrata principale c'è un condotto che in periodo di secca è accessibile per 16 m sino ad una strettoia sifonante: è stato catastato (C.A. LANDRI 1982) con il n° 789 Li/IM.

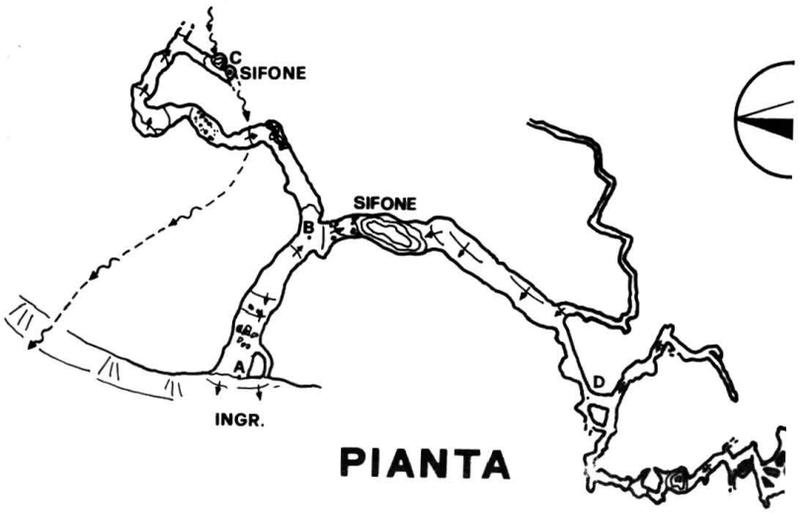
Ingresso ellittico seguito da una larga galleria con la stessa sezione, divisa in ripiani da setti rocciosi arrotondati dall'erosione: sul fondo ampi calderoni.

Dopo una trentina di metri (ramo-laminatoio superiore che sbocca all'esterno) il bivio che aveva tratto in inganno i primi esploratori: a sinistra (Est) una condotta freatica prima suborizzontale poi fortemente discendente (sezione subcircolare con pareti lavorate a scallops) con depositi gradati di ghiaino indica un livello frequentemente sifonante. Avanti l'andamento del condotto è ad U rovesciato: la parte ascendente, con marcate sculture alveolari, evidenzia, con depositi di ciottoli cementati, fasi di riempimento quasi totale dei condotti.

Un nuovo tratto discendente con depositi sabbiosi porta al livello attivo perennemente, pochi metri sopra la Foce, da cui dista in linea d'aria una sessantina di metri. Curiosamente le acque provengono da uno stretto condottino da Est, cioè si trovano più "a valle" rispetto alla risorgenza esterna. Questo può forse essere spiegato con le condizioni litostutturali, cioè le acque seguendo le banche più carsificabili di calcari giurassici arrivano più o meno al contatto con il Trias e sono quindi "costrette" a tornare "in



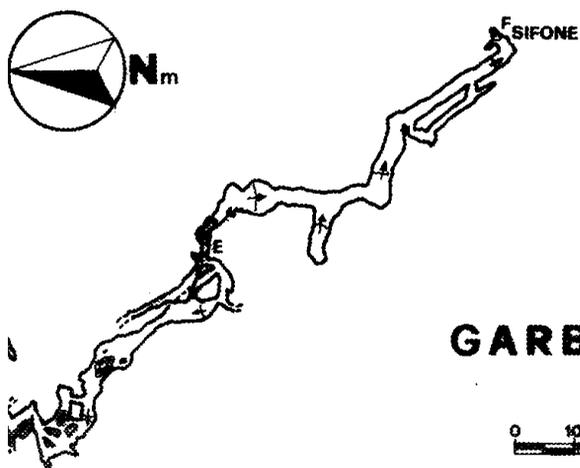
**SE**



**PIANTA**



**SEZIONE LONG.**

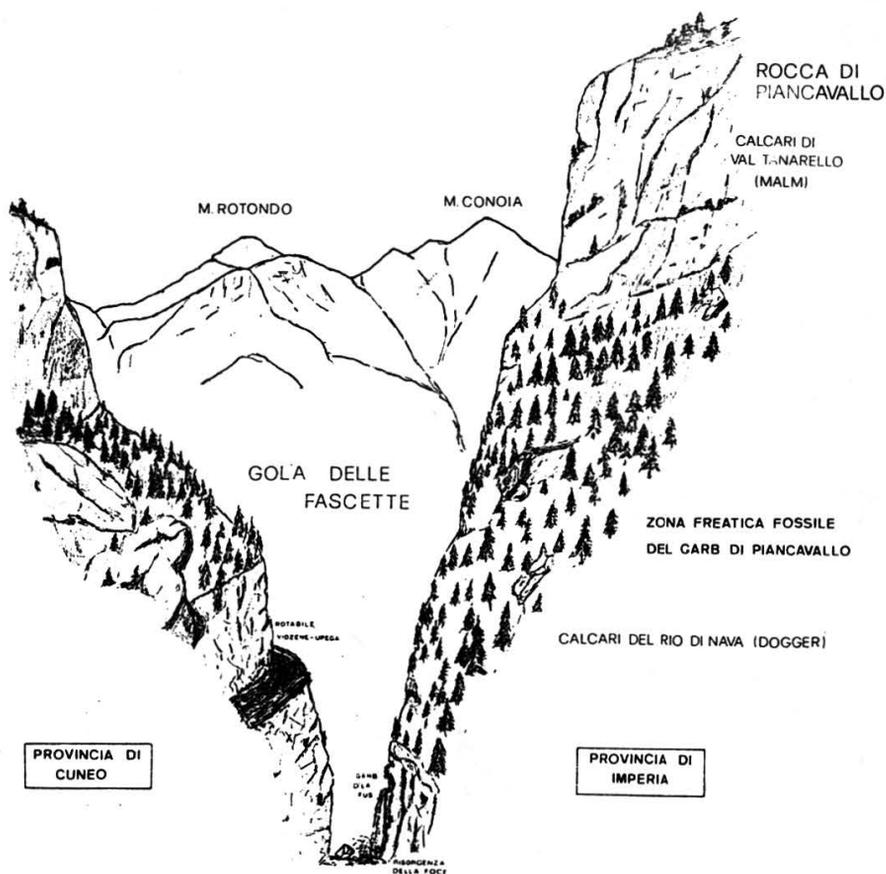


**GARB D'LA FUS**

351 Li-**MM**



RIL. CALANDRI-DENEGRI-FERRO-GRIPPA-MUREDDU-  
 RAMELLA (G S I)-PETROZZI (G S MARTEL) 1989



*La Gola delle Fascette all'altezza della Risorgenza della Foce.*

\* \* \*

dietro" verso la **Fus**. Il sifone in direzione della Foce ha un aspetto quantomeno lugubre e comunque, viste le distanze, sembra scoraggiare tentativi ...

Tornando al bivio principale, a destra un largo laghetto sifonante (profondo 3 m in secca) dà accesso alla parte più importante della cavità: per chi volesse raggiungere le

parti nuove senza bagnarsi (cioè svuotando il sifone) è da tenere presente che, anche in periodo di secca, il sifone è alimentato da un piccolo ruscelletto (forse proveniente dal sovrastante Rio Cantaluve) che, sia pure lentamente, alza, con costanza, il livello (almeno qualche centimetro all'ora).

Dopo il sifone la grotta è

scavata in dipendenza di fratture fortemente inclinate (con successivi approfondimenti erosivi lungo il piano delle litoclasti) dapprima in direzione SW (SSW) cioè parallele alla Gola delle Fascette, poi nettamente verso SE ossia verso l'interno della montagna, attraversando al disotto del Rio Cantaluve. Questo andamento, e considerando che i condotti perennemente attivi sembrerebbero ancora più interni (cioè più meridionali), potrebbe aprire interessanti prospettive allo sviluppo del sistema e alle relative potenzialità esplorative.

Le gallerie oltre il sifone sono a dimensioni metriche, allungate lungo le fratture con marcate morfologie di erosione turbolenta a pieno carico: l'aspetto più caratteristico è di larghi laminatoi levigati con marmitte cilindriche.

Sul lato orientale si sviluppa una complessa rete di rami: il più esteso, con tratti marcatamente a pieno carico e condotti subellittici levigati, termina con una pozza sifonante.

Interessante un ramo ascendente in gran parte fossile (a parte apporti di acque di percolazione), fortemente concrezionato, che termina con camini ascendenti su fratture verticali non troppo distanti dal sovrastante **Garb di Piancavallo**.

La galleria principale, allertanza di condotti a pieno carico con tratti più complessi ricchi di morfologie erosive tipo marmitte, calderoni, ecc., concrezionamenti e depositi di ciottoli minuti e sabbiosi, mantiene

dimensioni metriche. Dopo condotti freatici subcircolari (a zone sovrapposti) un profondo lago da inizio all'ultima (almeno per ora) parte della cavità.

In questo tratto l'andamento è a saliscendi (con facili arrampicate): es. dopo il lago e un basso by-pass si scende un saltino, con grosse lame e spuntoni levigati, in un braccio (asciutto) di un largo sifone con ampi depositi ciottolosi minuti, gradati e, in volta, con ampie alveolature e profonde marmitte. Presenti anche morfologie tipo "spongework".

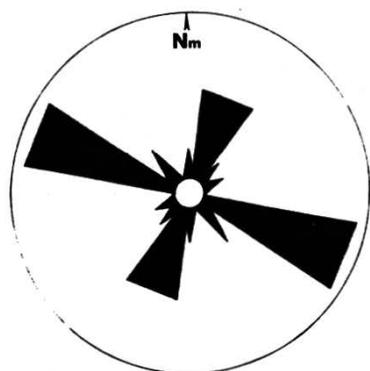
Nel by-pass si notano livelli di ciottoli eterometrici (5-10 cm) che formano un compatto conglomerato a elementi calcarei: resti di un riempimento che aveva ostruito più o meno completamente i condotti.

Testimonianze di riempimenti si trovano anche in altri settori della cavità. Talora si rinvencono ciottoli decimetrici (anche 30-40 cm) anche silicei (quarziti, besimauditi, ecc.) probabilmente erratici glaciali rimaneggiati (del resto individuati in altre cavità della Gola delle Fascette).

Nell'ultima parte sono presenti colate e depositi stalattitici rierosi sia per l'azione di erosione meccanica, sia (marginale) per corrosione di acque di percolazione.

Nel tratto finale si riducono le dimensioni dei condotti con un complesso reticolo di tubi freatici subcircolari decimetrici. La parte più bassa presenta depositi ciottolosi irregolari, eterometrici.

Il termine attuale è uno



*Diagramma stellare delle direzioni delle principali gallerie freatiche delle grotte della Gola delle Fascette.*

\* \* \*

stretto, profondo sifonetto in direzione ca. ENE.

### Considerazioni

Se le indicazioni morfologiche e idrogeologiche delle nuove scoperte al **Garb d'la Fus** sono già stimolanti per proseguire le ricerche nella gola (e nei relativi sifoni), anche le prospettive esplorative sembrano avere un nuovo rilancio.

Sopra si ricordava come la distanza tra **Butaù** e **Fus** sia meno di 500 m: le acque del **Butaù** in realtà si dirigono non verso valle, ma all'interno della montagna in direzione dell'**Arma del Lupo**, e ci sono alme-

no 150 m di gallerie più o meno allagate.

Il **Garb d'la Fus** è attualmente 660 m, in realtà lo spostamento verso il **Butaù** è minimo: infatti la grotta si dirige grosso modo verso Sud.

Facile prevedere che lo sviluppo dei condotti più bassi lungo le Fascette possa raggiungere dimensioni impensabili sino a poco tempo fa.

Certo il limite del **Garb d'la Fus** è un sifonetto non troppo rassicurante e con tendenza ad intorbidamenti.

Ma anche in questo settore la strada è ormai aperta ...

\* \* \*

### Bibliografia essenziale

- CALANDRI G., 1982 - **Elenco catastale delle grotte dell'Imperiese dal n. 771 al n. 850 Li-(IM)**. Amm.ne Prov.le Imperia, Tipolit. Cav. Dominici, Oneglia:1-18
- CALANDRI G., 1986 - **Morfologia e idrogeologia carsica della Gola delle Fascette (Alta Val Tanaro)**. Atti del Convegno Int.le sul Carso di alta montagna (Imperia 1982), vol. II:106-120
- CALANDRI G., MENARDI NOGUERA A., 1982 - **Geomorfologia carsica dell'alta Val Tanaro (Alpi Liguri)**. Guida escursione Convegno Int.le sul carso di alta montagna, Tip. Dominici, Oneglia:1-30

- CALANDRI G., RAMELLA L., 1984 - **L'Arma del Lupo sup. e le grotte del versante settentrionale della Gola delle Fascette (Alta Val Tanaro)**. Bollettino del G.S. Imperiese CAI, XIV (22):29-51
- CALANDRI G., RAMELLA L., 1987 - **L'esplosione di Labassa**. Speleologia Riv. della Soc. Spel. Ital., VIII (16):8-10
- CAPELLO C.F., 1952 - **Il fenomeno carsico in Piemonte. Le Alpi Liguri**. C.N.R., Centro st.geogr.fis., Tip. Mareggiani, Bologna:1-114
- CODDE' E.E., 1955 - **L'attuale situazione del Catasto Speleologico in Liguria**. Rass. Speleol. Ital., 7 (4):179-215
- DEMATTEIS G., 1966 - **Il sistema carsico sotterraneo Piaggia Bella-Fascette (Alpi Liguri)**. Rass. Spel. Ital., XVIII (3/4):87-121
- DINALE G., RIBALDONE G.B., 1961 - **Primo aggiornamento al Catasto Speleologico Ligure**. Rass. Spel. Ital., XIII (3):81-114
- G.S. PLONGEE DU CAMPING CLUB DE FRANCE, G.S. UNIVERSITAIRE DE MONTPELLIER, SOCIETE' CEVENOLE DE SPELEOLOGIE ET DE PREHISTOIRE ALES, 1988 - **Spécial Marguareis '88**. Paris:1-41 (2 rilievi f.t.)
- LONGHETTO A., 1974 - **Il Garbo della Foce (o grotta-risorgenza del Negrone)**. Grotte, XVII (53):21-23
- MADER F., 1892 - **Tenda e le Alpi ligustiche. La cima del Marguareis**. Rivista mensile del C.A.I., 11 (4):85-88
- MADER F., 1896 - **Il gruppo della Cima del Marguareis**. Riv. mens. del C.A.I., 15 (11):471-483
- NATTA G., 1925 - **Un nuovo campo di operazioni speleologiche**. Rivista SUCAI (Milano), n. 2
- VANOSI M., 1972 - **Rilevamento geologico ed analisi strutturale delle dorsali del Monte Mongioie e del Monte Cimone (Brianzonese ligure)**. Atti Ist. Geologico dell'Università di Pavia, XXIII:38-73
- VIGLINO P., 1897 - **Escursioni e studi preliminari nelle Alpi Marittime**. Bollettino del C.A.I., 25 (63):243-294.

\* \* \*

**FUMAGALLI**  
**SPELEOLOGIA E ALPINISMO**  
**PONTELAMBRO (CO)**



# i pozzi di bairro

## (serra de aire, portugal)

di Gilberto CALANDRI e Pedro SOUSA

### Summary

Three pits (*Algar do Trovão, Algar da Mulhera Morta, Algar do Burgalho*) of Bairro (northern part of the Serra de Aire) are described: they are spindle-shaped corrosion cavities with chemoclastic widenings, in the Dogger limestones (Middle Jura).

This area is characterized by a mediterranean degraded vegetation, with modest morphologies of superficial corrosion. For its monoclinical disposition, it should be part of the absorption basin of the *Resurgence of Almonda* (max flow 50 m<sup>3</sup>/sec), of which a total dissolution balance of about 75 mm per 1000 years is suggested.

\* \* \*

Il settore Planalto di Fatima-Serra de Aire, con una superficie di ca. 250 Km<sup>2</sup>, prevalentemente di calcari giurassici, costituisce la principale area carsica del Portogallo. Per quanto Planalto (ad Ovest) e Serra de Aire (sul bordo orientale) siano ben distinte morfologicamente, insieme costituiscono il bacino di alimentazione di *Almonda*, la più grande sorgente carsica del Paese.

In questa nota vengono descritti alcuni pozzi presso il paese di Bairro, nella Serra di Aire.

### Cenni morfologici

La zona di Bairro, versante settentrionale della Serra de Aire, m 678 (strutturalmente costituita da un'anticlinale ad asse NE-SW), è formata da un regolare pendio a linee arrotondate controllato dalle condizioni

strutturali (fianco dell'anticlinale, con bancate calcaree ad immersione settentrionale con pendenza tra 15° e 25°) che scende al dosso di Goucha Larga (m 548).

Il paesaggio è stato condizionato dall'azione antropica protratta per secoli, con energetici "spietramenti", e relativi accumuli di clastici, per ricavare terreni coltivabili o a pascolo, e per insediamento di colture arboree, principalmente olivo, ora in abbandono nei settori più aridi.

L'attuale vegetazione (a parte i settori più bassi, intorno a Bairro, coltivati) è costituita da una macchia mediterranea degradata, in parte tipo gariga, con prevalenza di cisti, corbezzoli, piccole *quercus coccifera*, alternati a olivi, pini, ecc.

Gli affioramenti calcarei



*I numeri indicano l'ubicazione dei pozzi di Bairro: 1: Algar do Trovão, 2: Algar da Mulhera Morta, 3: Algar do Burgalho.*

\* \* \*

corrispondenti, grosso modo, ai piani degli strati, presentano morfologie di corrosione superficiali ridotte o embrionali, questo anche per una uniforme azione di dissoluzione carsica (in parte sotto copertura pedogenetica). Gli strati sono generalmente in rilievo rispetto ai praticelli indicando una più lenta degradazione ed evoluzione degli affioramenti rocciosi. Le microforme sono in genere arrotondate, specie "cannelures" molto svasate, vaschette di corrosione slargate, aperte, di tipo embrionale, qualche rara solcatura svasata tipo "mäanderkarren", specie in corrispondenza di solchi con zolle di vegetazione.

### I pozzi di Bairro

L'assorbimento disperso su

fratture prevalentemente verticali determina la formazione di cavità di corrosione, tipo fusoidi. Nelle zone più basse, con maggiore copertura vegetale e terra rossa, intensa la litogenesi (es. **Lapinha**, una grotta nel paese di Bairro). Numerosi pozzi sono stati ostruiti per ovvii motivi antropici. Complessivamente una decina le cavità conosciute.

### Algar do Trovão

L'**Algar do Trovão** (tuono) (ingresso a q. 440 ca.) si sviluppa interamente nella potente formazione (ca. 100 m) di calcari litografici a grana fine e calcari di scogliera di colore chiaro del Batoniano (Dogger, Giurassico medio).

All'ingresso della cavità i massicci strati calcarei color crema-nocciola si presentano a direzione E-W, immersi a Nord, con una pendenza di 10-15°.

Il pozzo si è formato in corrispondenza di una litoclasti verticale a direzione N20° facente parte del sistema di faglie che taglia ad oriente la Serra de Aire.

L'ingresso subtriangolare immette in un vacuo fusoidale a sezione regolare ellittica (asse maggiore 6 m max, minore 2) profondo 70 metri. Al fondo, occupato da clastici di piccole dimensioni, si restringe (2x2 m). Le morfologie di corrosione sono costituite principalmente da larghe (anche alcuni decimetri) solcature subparallele. Limitate (parte centrale) le colate litogenetiche.

L'Algar è un tipico esempio di fusoidi tipo "erosione inversa" generato dai processi di corrosione delle acque di percolazione lungo il piano della frattura con limitate modificazioni chimoclastiche.

Attrezzatura: 75 m di corda (spit in loco).

#### Algar da Mulhera Morta

Il pozzo (q. 390 ca.), disostruito recentemente da un riempimento di blocchi, si apre a ca. 200 m dall'Algar do Trovao e si sviluppa nella stessa formazione di calcari massicci, puri del Batoniano. Anche strutturalmente dipende dallo stesso fascio di fratture.

Lo stretto ingresso è in corrispondenza di una piccola depressione doliniforme di corrosione

e sprofondamento, circondata da una fitta vegetazione a macchia mediterranea: segue un pozzo svasato, campaniforme, di ca. 45 metri. Il vacuo si allarga progressivamente: le pareti presentano irregolari solcature di corrosione ed ampie colate calcitiche. Sul lato meridionale si sviluppano, sullo stesso piano di fratture, più ridotti pozzetti fusoidali, più o meno concrezionati, esplorati parzialmente.

Il fondo è occupato da clastici eterometrici a spigoli vivi. Sul lato Nord si può scendere per alcuni metri (sino alla profondità massima complessiva di 54 m) tra riempimento e parete: possibilità di disostruzione.

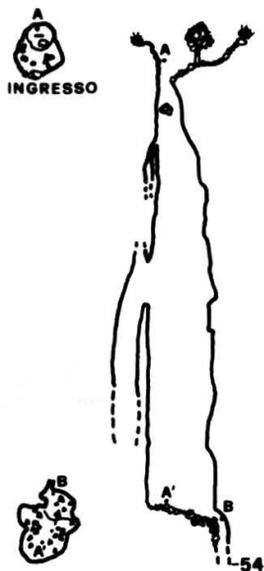
La genesi ripete quella dell'Algar do Trovao: si tratta cioè di un fusoidi dovuto ad erosione-corrosione delle acque di percolazione e condensazione. Il maggior sviluppo della litogenesi può dipendere dalla più intensa copertura vegetale.

Attrezzatura: corda 50 m (spit in loco).

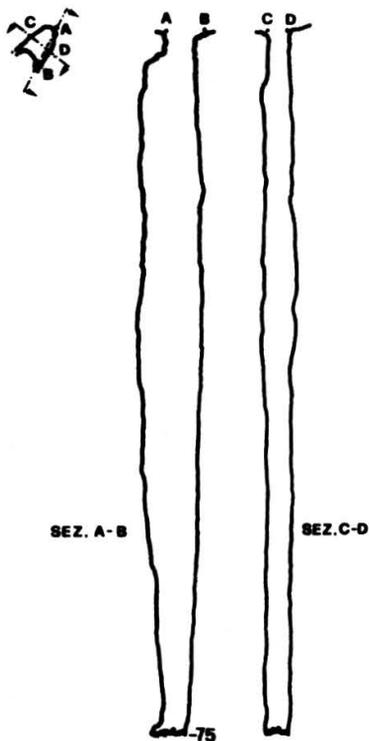
#### Algar do Burgalho

È un pozzetto (q. 290 ca) situato ca. 1 Km a Nord di Bairro, aperto nell'estate '86 durante i lavori di dissodamento per la costruzione di una casa. Si sviluppa nei calcari chiari del Calloviano (Dogger, Giurassico medio) a strati potenti ca. 1 metro, più o meno suborizzontali.

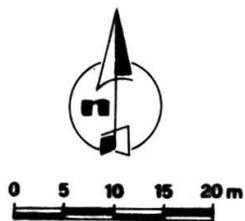
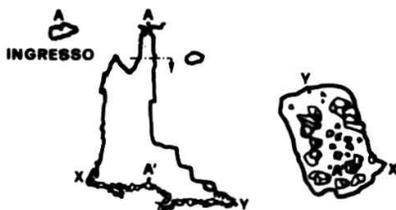
L'ingresso (fessura tettonica N80° modificata dalla disoluzione) è stato in parte allargato artificialmente: dopo uno



**ALGAR DA MULHERA MORTA**  
RIL. G. CALANDRI '87



**ALGAR DO TROVÃO**  
RIL. G. CALANDRI - I. FERRO '87



**ALGAR DO BURGALHO**  
RIL. G. CALANDRI G.S.I. '87

stretto passaggio si scende in un pozzo fusoidale di 15 m. Dopo 4 m (a sez. circolare) il vacuo si amplia (5 m ca.) per la coalescenza con un'altro fusoidale. Il fondo è una sala irregolare, grossolanamente rettangolare occupata da potenti depositi clastici, poco assestati, principalmente porzioni di strato a spigoli vivi.

Infatti la parte settentrionale della sala è stata originata dal collasso di pacchetti di strato a stratificazione suborizzontale. La genesi del pozzo è del tipo "erosione inversa" per processi di corrosione-erosione delle acque di percolazione che hanno determinato l'unione di due fusoidi.

Ampie le solcature, anche molto approfondite, nella parte superiore del pozzo (indicando anche un drenaggio di correnti incanalate) e frequenti i depositi litogenetici (con formazioni stalattitiche centimetriche e decimetriche). Potenti accumuli argillitici e di terra rossa (all'esterno campi coltivati con ampio strato edafico).

La profondità della grotta è 18 m (attrezzatura: sufficiente una corda di 15 m, spit in loco).

### Cenni idrologici

Il drenaggio delle acque carsiche della zona di Bairro è sicuramente indirizzato verso la falda freatica di **Almonda**.

La risorgenza di Almonda è la più grande sorgente del Portogallo: in secca non scende al disotto del m<sup>3</sup>/sec, in piena raggiunge portate superiori ai 50 m<sup>3</sup>/sec. Il bacino di assorbi

mento comprende buona parte del Planalto di Fatima, della Serra de Aire e del famoso polje di Mira Minde per una superficie complessiva valutabile molto approssimativamente a 100 Km<sup>2</sup>.

Le nostre analisi ad **Almonda** (dicembre '85, luglio '86 e gennaio '88) indicano costanza di parametri chimico-fisici. Es. la temperatura varia tra i 15 e i 16°C, la durezza totale è intorno a 19,5° francesi.

Nel settore di assorbimento le precipitazioni annuali sono dell'ordine di 1400-1500 mm annui (concentrate dall'ottobre a marzo).

La perdita per evapotraspirazione (trascurando gli apporti per condensazione) dovrebbe essere intorno al 35%.

In base a questi sommari dati si potrebbe pertanto proporre per la sorgente di **Almonda** (applicando la classica formula di Corbel) un bilancio di dissoluzione totale di circa 75 mm per 1000 anni.

Si tratta di dati del tutto indicativi, considerata anche l'eterogeneità delle acque (sia dal settore Fatima-Aire, sia dal polje di Mira Minde) che alimentano la falda di **Almonda**, ma che sottolineano l'elevato processo di evoluzione di questo carso di tipo mediterraneo-atlantico.

\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*  
\*\*\*  
\*\*  
\*

# fotografia speleo: quanto durano le pile ?

di Sebastiano LOPES

## Abstract

*This is the third of a series of articles about speleological photo: here author examine characteristics and behaviours of piles necessary for the working of electronic flashes and cameras with a particular attention to the "alkaline" batteries. Informations are essentially operatives and revised till July 1989.*

\* \* \*

## Una premessa indispensabile

Le pile, di qualunque tipo, foggia e materiale esse siano, INQUINANO. Per nessuna ragione devono essere abbandonate in grotta o nelle sue vicinanze. Esistono ormai in ogni città gli appositi contenitori per il loro smaltimento e qui vanno sistemate, una volta esaurite.

## Alcune necessarie definizioni

E' importante, prima di parlare del comportamento dei vari tipi di pila, considerarne alcune caratteristiche costruttive e alcune grandezze che ci permettano di valutarne l'efficienza. Non starò certamente a dilungarmi sui processi elettrochimici che presiedono al loro funzionamento, piuttosto cercherò di schematizzare come è fatta una classica pila "stilo".

Prima però un po' di terminologia:

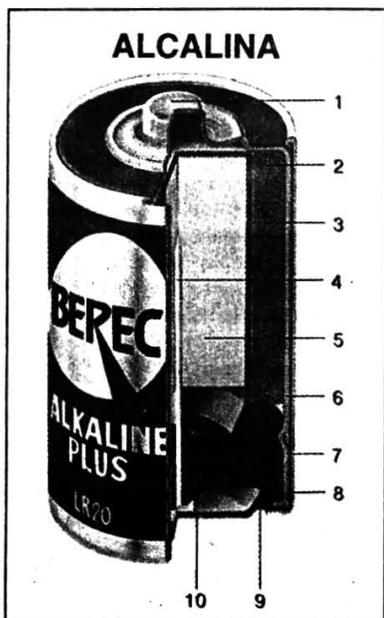
- Pila: sistema elettrochimico che realizza la conversione dell'energia chimica in energia elettrica. Le pile si dividono in primarie e secondarie. Le prima-

rie sono irreversibili, non ricaricabili e una volta esaurite vanno gettate (negli appositi contenitori!). Le secondarie, comunemente chiamate accumulatori (notissimi sono quelli al piombo e al nikel-cadmio), sono reversibili, cioè una volta esaurite possono essere ricaricate collegandole ad una sorgente di corrente esterna. In questo articolo mi occuperò solo di pile non ricaricabili, lasciando l'argomento degli accumulatori ad un prossimo numero del bollettino: questo per non rendere l'esposizione troppo lunga e pesante.

- Anodo: materiale attivo del polo negativo di una pila (indicato con il segno -).

- Catodo: materiale attivo del polo positivo (indicato esternamente con il segno +).

- Capacità: quantità di energia ottenibile da una pila; si esprime in Amperora (Ah). Per meglio puntualizzare diciamo che una pila può fornire corrente a tensione costante per un tempo limitato (v. fig. 2), oltre il quale la tensione cala progressi-



**Alcalina:** 1) contatto positivo; 2) blocco depolarizzante; 3) separatore; 4) collettore anodico; 5) pasta anodica; 6) contenitore d'acciaio; 7) guaina plastica; 8) guaina metallica; 9) chiusura; 10) fondello negativo.

\* \* \*

vamente. La CAPACITA' di una pila è la quantità di elettricità che essa può dare senza che la tensione si abbassi sensibilmente. Una pila che abbia la capacità di 2 amperora può fornire a tensione sensibilmente costante una corrente di 2 ampere per un'ora o di 0,2 ampere per 10 ore. Va rilevato che la capacità dipende fortemente dalle dimensioni fisiche degli elementi componenti la pila (v. fig. 1).

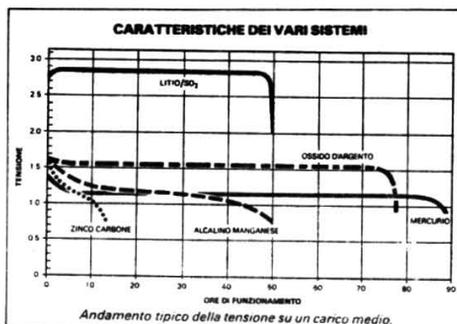
- Batteria: gruppo di due pile

collegate in serie tra loro. Il termine viene spesso utilizzato, anche se impropriamente, per indicare una singola pila. Ad es. la classica pila stilo da 1,5 volt è una "vera pila", mentre la pila piatta da 4,5 volt che utilizziamo per l'elettrico del casco è una batteria (di tre pile da 1,5 volt in serie).

- Tensione a circuito aperto: differenza di potenziale tra i poli di una pila senza erogazione di corrente. Va ricordato che con un semplice voltmetro NON è possibile MISURARE CORRETTAMENTE la tensione di una pila. Ci sono appositi tester per pile (difficili da reperire).

- Resistenza interna: si misura in ohm ed è la resistenza che la corrente incontra passando nel generatore stesso. Essa aumenta fortemente al decrescere della temperatura. Questa è la ragione per cui a basse temperature (inferiori o vicine a 0° C) molte pile "collassano", per riprendere a funzionare normalmente a temperature intorno ai 18-20°C.

Il quesito che si pone ogni consumatore di pile è in fin dei conti uno solo: "Quanto durano?".



In fig. 2 è riportato l'andamento sotto carico di vari sistemi (tutti disponibili sul mercato).

\* \* \*

Ho soffermato l'attenzione di questo articolo sulla classica pila stilo da 1,5 volt, perchè è quella che più comunemente alimenta flash e macchine fotografiche automatiche.

Il dilemma della scelta tra le cosiddette pile alcaline e quelle zinco-carbone è presto risolto. Le prime durano di più e sono più adatte per impieghi gravosi, dove ci sono alti assorbimenti di corrente (i flashes ad esempio).

Viva le alcaline quindi che a parità di tensione durano di più e hanno maggiore capacità.

Ma quali alcaline?

Ormai sul mercato ci sono molte marche e NON sono tutte uguali. Le prove riportate sulla stampa fotografica specializzata hanno più volte dimostrato che le notissime Duracell hanno agguerriti ed ottimi concorrenti nelle UCAR Prof 3, nelle Kodak Photo Life, nelle stesse Magnum Superpila.

Non è questa la sede adatta per fare confronti merceologici, comunque va rilevato che solo una pila di caratteristiche ottimali (come quelle citate) può considerarsi veramente affidabile.

Trovarsi con le pile scari che può essere problematico e il risparmio di mille lire non è giustificato. Consiglio di provare le marche più diffuse e di annotarsi i confronti: non man-

cheranno le sorprese.

E' comunque assurdo, per i nostri scopi, non cercare il meglio.

Nel prossimo numero parleremo delle pile del futuro: le PILE AL LITIO, nate per scopi militari, diffuse nelle memorie permanenti dei computers, avranno larghe applicazioni dove saranno richieste condizioni di esercizio severe e massima affidabilità.

\* \* \*

### Fotografia speleo: le "news"

. Sul numero di luglio della rivista ALP (l'unica ad avere una rubrica fissa di speleologia esplorativa) è stato pubblicato un articolo che tratta di fotografia in grotta, firmato dal nostro socio Tullio Bernabei. E' un articolo sintetico ma efficace: ne consigliamo la lettura a chi voglia pochi concetti detti bene.

. Anche Kodak nel mondo delle "impermeabili". Il colosso americano, che ha sempre avuto nelle fotocamere compatte un suo cavallo di battaglia (ricordate le INSTAMATIC?), non poteva stare con le mani in mano, dato il successo delle macchine "waterproof" (impermeabili) e così ha sfornato un modello che si chiama Kodak Expedition, dotata di ottica da 35 mm. Le sue caratteristiche sono tali da collocarla nella fascia medio-bassa di questo tipo di macchine fotografiche. Desidero ribadire ancora una volta - SENZA ALCUN INTENTO PUBBLICITARIO - che at-

tualmente la fotocamera da grotta che dimostra le caratteristiche più idonee per lo speleo (a cominciare dall'indiscussa qualità dell'ottica) è la NIKON L35-AW-AF di cui ho parlato nel numero 30.

. Al SICOF '89 (grande esposizione di tutto quanto fa fotografia) abbiamo visto un RADIOCOMANDO, prodotto dalla Condor Foto di Milano, la stessa che fabbrica le fotocellule per sincronizzare più flashes.

Il sistema è composto da un trasmettitore che consente di comandare via radio, ad una distanza di oltre 70 metri, quattro unità riceventi, attivabili separatamente o in simultanea.

Con un solo comando possiamo

far scattare, in questo modo, sino a quattro flashes.

Sinceramente il costo elevato (intorno alle 400.000 lire) e l'assenza di una adeguata protezione da polvere e umidità mi fanno ritenere questo pur interessante accessorio poco utile per lo speleo-fotografo.

Spero, invece, di poter presentare in uno dei prossimi numeri del bollettino un progetto di radiocomando che sto sviluppando con amici esperti in elettronica: le caratteristiche base saranno massima compattezza e totale impermeabilità e, spero, basso costo di realizzazione.

\*\*\*

\*\*

\*



# **l'età di labassa? 10<sup>15</sup> secondi**

di Luigi RAMELLA e Marino MERCATI

**Non aspettatevi troppo  
dalla fine del mondo.**

(S.J. Lec, Aforyzmy. 1977)

\* \* \*

Sfiniti, privi di forze, lontani anni-luce dal mondo colorato, i cinque "punteros" si abbandonarono esausti sulla spiaggia giurassica.

Movimenti cadenzati, ritmati e ripetitivi di longes e moschettoni s'accalcavano nelle loro menti - ancor più distratte dal fragore dell'acqua - nel ricordo di un percorso interminabile.

Essi avevano forse osato oltre la Barriera Invalicabile che ai poveri mortali, talvolta, è concesso di avvicinare.

Ma non erano i giganteschi rettili dal tronco tozzo con testa piccola e lunga coda ad atтанagliare i loro occhi.

Qualcosa di più potente e misterioso s'aleggiava nell'aria satura di umidità.

Qualcosa di terribile, ma nel contempo affascinante, si parò ai loro sguardi tanto che l'improvvisa e vivida luce fece scattare in loro, istintivamente, l'epigeo meccanismo perverso del far solecchio ...

E non poterono trattenere un'esclamazione di meraviglia!

\* \* \*

Era proprio come l'avevano immaginato migliaia e migliaia di volte nel corso delle loro

scorribande sotterranee.

Ed ora era lì, davanti ai loro occhi sbalorditi, l'Ectoplasma Infinito, senza volto, che li rincorreva ormai da tanti, troppi anni dentro la montagna tremendamente traforata di fessure e caverne.

Egli li catalogò, li soppesò e li osservò a lungo. Poi tuonò con voce ferma e decisa:

- Finalmente siete arrivati sotto le mura del Castello delle Ombre: in verità vi aspettavo già da lungo tempo. Per colpa vostra il Labirinto Oscuro mi sta sempre più stretto, ma non crediatevi però così arrendevole per il futuro.

I cinque, esterrefatti ed increduli dinanzi a tale rivelazione, si pizzicarono a vicenda in un crescendo mai provato di sensazioni forti, pungenti, un po' come se stessero vivendo il timore ancestrale del temporale.

- Non ho altro da aggiungere - incalzò il Visconte - se non quello di rispondere ad una vostra precisa domanda.

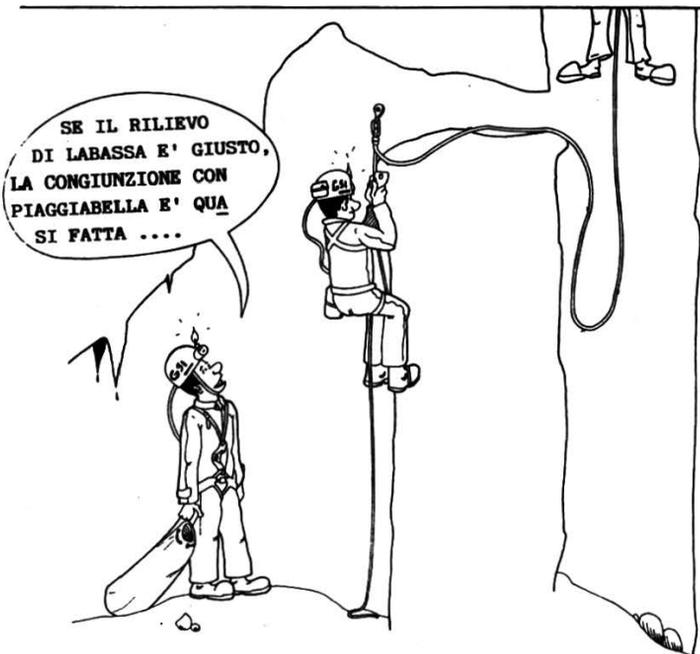
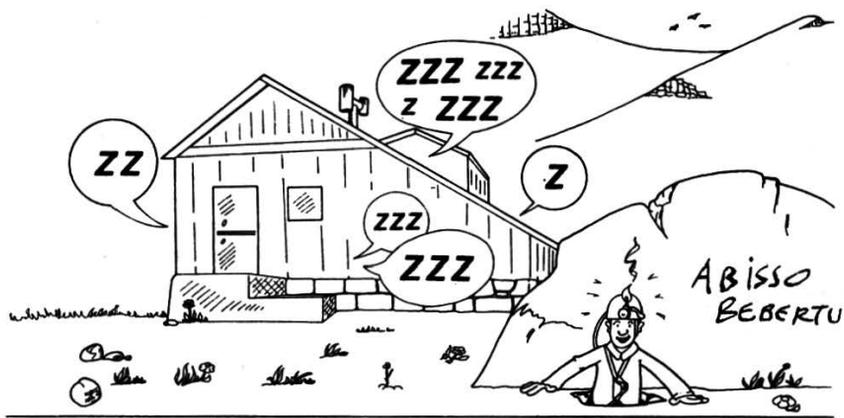
Seguirono interminabili minuti in un silenzio quasi siderale, poi il vecchio speleologo rubò il tempo ai compari d'avventura e chiese con voce tremante:

- Labassa è un'intricata finzione. C'è un filo o non c'è per

uscire dal Labirinto?  
- Certo che c'è - rispose il Vi-  
sconte con fare sibillino - ma

è finito.  
E così dicendo sparì (forse  
per sempre) dalla loro vista.

\* \* \*



# notiziario

## Una nuova sede per la Biblioteca del G.S.I.

Grazie alla disponibilità del Comitato S. Giovanni e Tradizioni One gliesi, nella persona del Presidente Sergio Lanteri, che ci ha concesso l'uso di un locale destinatogli dal Comune di Imperia, la nostra biblioteca ha finalmente (dopo 20 anni ...) una sistemazione adeguata.

Lo stato di degrado del locale non ci ha scoraggiati. Infatti, tra maggio e luglio '89, alcuni solerti soci, con un notevole sforzo finanziario sopportato dalla nostra Sezione, hanno cambiato completamente il volto dell'ambiente: nuove pareti, nuova tinteggiatura, nuovo impianto elettrico, perlinatura e pavimentazione.

La Biblioteca del GSI, inserita nel censimento nazionale delle biblioteche a fruizione pubblica curato dal Ministero dei Beni Culturali, con i suoi 5000 e più volumi ed il servizio di fotocopiatura (usufruito anche a livello internazionale), meritava davvero una sede meno scalcinata (orario: martedì e venerdì dalle 21 alle 23 e su richiesta).

## Proiezioni

Il nostro documentario "Labassa: il cuore del Marguareis" sta ottenendo un lusinghiero successo e ci viene continuamente richiesto come di mostrano le serate di questi ultimi mesi.

Il 13 febbraio, con il patrocinio della Comunità Montana Intemelja, nel Cinema Cristallo di Dolceacqua (IM) 300 persone hanno potuto apprezzare, oltre a Labassa, anche una rassegna delle grotte e dei fenomeni carsici della Val Nervia. Dieci giorni dopo, invitati dalla Compagnia de l'U(r)ivu di Imperia, abbiamo proiettato il documentario sul carsismo nelle valli del M. Saccarello (IM) accompagnato da una diapo-conferenza sulle grotte dell'entroterra imperiese.

Ai primi di marzo una lunga trasferta in quel di Verona per inaugurare il 16° Corso di Speleologia dell'Unione Speleologica Veronese: nell'occasione, oltre a Labassa, abbiamo anche proiettato ad oltre 300 spettatori nella sala "Mons. Chiotti" in Corso Porta Nuova "M. Sedom (Israele): la montagna di sale" e "Algeria: record del mondo di profondità nei gessi".

Due le proiezioni nel mese di maggio: il 2, nell'ambito delle annuali manifestazioni del C.A.I. di Imperia, abbiamo proiettato nell'Auditorium "Vieusseux" lo scontato Labassa e M. Sedom: la montagna di sale", mentre il 18 nel Palazzo del Comune di Vado Ligure (SV) ancora una volta ha tenuto banco "Labassa: il cuore del Marguareis".

## Spedizione in Siria

Dal 24 aprile al 5 maggio u.s. si è svolta una spedizione del GSI negli sconosciuti (sporadiche visite ceco-teutoniche) carsi siriani: una trentina le nuove cavità, ma soprattutto la scoperta di un carsismo molto vario e con buone potenzialità. I dettagli sul prossimo numero ...

## Tutela del territorio carsico ligure e promozione della speleologia: proposte di leggi nazionali e regionali

Questo il titolo della tavola rotonda organizzata dalla DELEGAZIONE SPELEOLOGICA LIGURE durante la quale, sabato 15 aprile 1989, si sono confrontati speleologi e politici regionali liguri.

Il Palazzo della Provincia di Savona ha ospitato un dibattito franco in cui gli elementi di concretezza hanno senza dubbio prevalso su quelli propagandistici.

C'è subito da dire che gli speleologi hanno fatto "bella figura" ed era ora ... Dopo anni di polemiche interne inutili quanto pretestuose che certo non hanno giovato alla nostra immagine e tanto meno all'iter faticoso di una sospirata legge sulla speleologia ligure, la Delegazione, guidata da Rinaldo Massucco, è riuscita - non certo senza le difficoltà create dai soliti irriducibili - a convergere sull'obiettivo di confrontarsi con i politici in modo serio e con interventi QUALIFICATI.

Moderatore del dibattito è stato il prof. Paolo Forti, Presidente della Società Speleologica Italiana.

Gli speleologi erano poi rappresentati da Tullio Bernabei (giornalista di ALP, ligure, almeno di adozione, visto che è socio del G.S.I.), Pietro Maifredi (docente universitario di Idrogeologia, con alle spalle un passato di speleologo ... e anche di Presidente della D.S.L.), Rinaldo Massucco (Presidente della D.S.L.), Aldo Petrozzi (segretario D.S.L.) e Sebastiano Lopes (Rappresentante regionale della Società Speleologica Italiana).

Fra i tanti va evidenziato un fatto: siamo riusciti a dimostrare che la nostra proposta di testo di legge regionale sulla speleologia e tutela del territorio carsico ligure non è assolutamente assistenziale (leggi pura RICERCA DI FINANZIAMENTI A FONDO PERDUTO) nè solamente conservativa di un importantissimo patrimonio naturalistico.

La nostra idea (di speleologi liguri) è quella di avere a disposizione dei mezzi (anche finanziari) per studiare il territorio e le sue cavità e dei mezzi normativi per tutelarlo con la sensibilità che solo chi è "del mestiere" può avere.

Crediamo di aver fatto capire (o per lo meno esposto in modo corretto) questi concetti: in tal senso la Tavola Rotonda sarà una tappa fondamentale nell'acquisizione A TEMPI BREVI di una legge regionale.

E' una strada questa sulla quale tutti o quasi tutti gli speleologi liguri si trovano uniti ed è ormai tempo di lavorare per risultati concreti, superando la litigiosità di quei pochi (anzi pochissimi) da cui traspire solo pochezza di idee e scarsa conoscenza e pratica della moderna speleologia.

Sebastiano Lopes

### Sempre meno "singles" nel G.S.I.

Congiunzione internazionale il 6 maggio '89 nelle campagne imperie si: Gabriele Calandri, vecchio speleologo ultimamente molto "eremita", ha trovato l'anima gemella nella teutonica Angela Van de Loo (che comunque aveva partecipato lo scorso anno alla spedizione in Marocco).

**Corso di specializzazione sul tema "Caratteristiche dei materiali speleo-alpinistici in relazione a sollecitazioni statiche e dinamiche" (C.N.S. - Costacciaro, 26/28 maggio 1989)**

Perchè partecipare ad un simile corso se tanto sappiamo già tutto o se, comunque, c'è chi ci spiega che un trapano REVERSIBILE può girare nel senso sbagliato. Diciamo solo per curiosità, per vedere come lavorano quelli della Commissione Tecniche e Materiali (da non confondersi con la Commissione Materiali e Tecniche: quella è roba del C.A.I. e non degli speleo).

La curiosità di cui si diceva non solo sarà appagata, ma scopriremo che c'è molto da imparare da chi lavora con metodo scientifico, con le attrezzature adeguate ed in modo sistematico.

Certe prove sui materiali possono essere condotte in modo pionieristico e i ragionamenti sui risultati ottenuti possono essere corretti e lungimiranti, ma possono essere anche falsati da idee ed interpretazioni troppo personali (o di gruppo ...).

La speleologia non è certo una "scienza esatta" e ci mancherebbe altro, sarebbe la fine del gioco, del divertimento, ma il lavoro svolto da Francesco Salvatori e dai suoi collaboratori a Costacciaro è prezioso per tutti, perchè ci aiuta a capire meglio come sono fatti i nostri "giocattoli" e quando si rompono.

Può servire anche a migliorarli (vedi la maniglia Petzl che è stata dotata di clicchetto antiribaltamento dopo le osservazioni del C.N.S.). Serve anche - ed è cosa meritoria - a ridimensionare i tromboni che da bravi speleologi quali sono (onore al merito) si trasformano troppo spesso in TUTTOLOGI del verbo speleo che essi propinano alle masse.

Ottima esperienza quindi quella di Costacciaro, passata tra amici simpatici provenienti da tutta Italia e, a conferma della serietà dell'iniziativa, con presenze qualificate delle ditte Camp e Kong, nonchè del C.N.S.A.

Sui risultati non vorrei anticipare nulla, vi invito a leggerli sul libro che alla fine di ottobre sarà presentato a Phantaspeleo '89: ci sono chicche da non perdere.

Solo un'ultima considerazione: i risultati non importano solo per il loro valore numerico, ma per la loro corretta interpretazione e diffusione che ad essi si può dare tra gli speleo nei gruppi e durante i corsi.

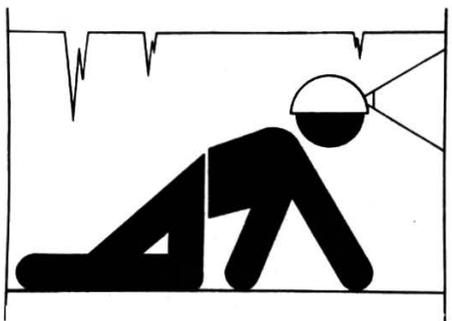
Questo è il messaggio più importante che ci ha lasciato un corso al quale non siamo andati e non siamo stati trattati come scolaretti, ma durante il quale abbiamo lavorato insieme in modo moderno.

**Cena degli 11 Km di Labassa**

Sebastiano Lopes

Mantenendo fede all'impegno preso di celebrare con una cena ogni nuovo chilometro rilevato a Labassa, la sera del 18 marzo ventidue assatanati divoratori, compreso qualche ... speleologo, hanno consumato la doverosa ricorrenza presso il Ristorante "Merlo Bianco" in quel di Buggio (Alta Val Nervia, IM). Visti gli attuali ritmi esplorativi speriamo che prima del 2000 possa effettuarsi qualche altra cena ...

## **attività gennaio-giugno**



### **GENNAIO**

- 1:** G. Calandri, E. Ferro, L. Ramella. **Garbo della Foce** (Gola delle Fascette, IM): controllo svuotamento sifone laterale.
- 6/7:** S. Lopes (GSI), T. Spadaccia e altri (G.S. Pisano), C. Catellani e altri (GSP "G. Chierici). Carcaraia (Alpi Apuane): battute e scesi alcuni pozzi.
- 6/8:** M. Mercati, E. Ferro, R. Buccelli, L. Ramella, R. Pastor. **Labassa:** esplorazioni a valle sul collettore (- 546) con 500 m di rilievo. TPST: 48h.
- 7:** A. Maifredi, F. Nicosia, G. Pontuale. **Abisso di M. Nero** (SV): visita.
- 7/8:** R. Mureddu, G. Carrieri, G. Russi. **Labassa:** esplorazione nelle Gallerie "Vai, vai pastasciutta" (via Pendolo di Ferrault) e collegamento a - 430 con il Salone dell'iperspazio + rilievo topografico.
- 8:** G. Calandri. Battuta sui versanti occidentali del Carmo dei Brocchi (IM). Analisi chimico-fisiche sorgente Mezzaluna.
- 14/15:** E. Ferro, M. Gismondi, V. Marino, M. Mercati, G. Guasco, L. Ramella, C. Grippa, V. Gastaldi, P. Denegri, A. Menardi, G. Calandri. **Garbo della Foce:** svuotamento sifone laterale e rilevamento topografico di ca. 260 m + servizio fotografico.
- 15:** C. Bonzano con il G.G. Schio CAI. Localizzazione della **Grotta della Cava** (Arsiero, VI) e visita al primo salone.
- 22:** A. Maifredi, A. Bixio. **Grotta Mala** (Finale L., SV): visita e foto.
- 22:** C. Bonzano. Ricerche biologiche nella **Grotta della Poscola** (136 V/Vi)
- 22:** P. Gerbino, G. Monaldi, G. Calandri, V. Marino, E. Ferro, R. Mureddu (GSI), A. Petrozzi, F. Bastanti, C. Revello (GS Martel). **Garbo della Foce:** completamente esplorazione e rilievo (altri 200 m).
- 28/29:** L. Sasso, M. Mercati, R. Mureddu. **Labassa:** sostituzione corde, riarmo P.12 e migliorie varie. Esplorazioni ne "La lunga strada dell'Ovest" e alle stalattiti piegate.
- 29:** A. Maifredi, F. Nicosia. **Grotta Priamara** (Finale L., SV): servizio fotografico.
- 29:** C. Bonzano. Localizzazione di alcune grotticelle in Tonezza (VI), del la **Grotta della Sengia** e della **Gr. del Rio Torretta** (sifone aperto).

- 29:** G. Calandri, C. Grippa, R. Pastor, G. Russi, R. Capotondi, S. Pedalino, S. Lopes, P. Denegri, V. Marino, A. Faluschi. **Grotta dei Rugli** (Alta Val Nervia, IM): lavori di adattamento esterno e interno. Trasporto materiali per svuotamento sifone "Malissa".

## **FEBBRAIO**

- 4:** M. Mercati. Battuta sulla verticale della Grotta delle Vene.
- 4:** G. Calandri, R. Pastor, S. Lopes, E. Ferro, V. Gastaldi, G. Guasco, V. Marino. **Grotta dei Rugli**: trasporto materiali e lavori esterni.
- 5:** P. Gerbino, G. Monaldi, L. D'Amelio, P. Denegri, P. Meda, R. Capotondi, V. Marino, G. Guasco, G. Calandri, E. Ferro, S. Lopes, V. Gastaldi. **Grotta dei Rugli**: inizio svuotamento e trivellazione del sifone "Malissa". prosecuzione lavori all'esterno.
- 11/12:** G. Calandri, E. Ferro, M. Mercati, S. Pedalino, R. Capotondi, G. Guasco, R. Pastor, V. Marino. **Grotta dei Rugli**: prosecuzione svuotamento e trivellazione sifone; lavori di adattamento all'esterno. Analisi chimico-fisiche.
- 12:** P. Gerbino, G. Monaldi, S. Lopes + speleo toscani. Battute sul M. Croce, M. Matanna (Alpi Apuane).
- 12:** A. Maifredi, F. Nicosia, A. Bixio. **Grotta Priamara**: scavi nel sifone a monte.
- 14:** R. Pastor, S. Pedalino, R. Capotondi, E. Ferro. **Grotta dei Rugli**: svuotamento sifone "Malissa".
- 18/19:** G. Calandri, G. Guasco, S. Lopes, V. Marino, S. Pedalino, A. Menardi, E. Ferro, P. Gerbino, G. Monaldi. **Grotta dei Rugli**: terminato lo svuotamento. Riarmo completo pozzi interni e completati i lavori di adattamento.
- 22:** R. Pastor, R. Capotondi + amici. **Grotta dei Rugli**: realizzazione di un videotape sino al sifone terminale.
- 25:** G. Calandri, R. Pastor, E. Ferro. **Grotta dei Rugli**: tentativo recupero materiali.
- 26:** G. Calandri. Battuta zona M. Guardiabella-Rocche di Calderara. Analisi chimico-fisiche alla Risorgenza della Bramosa.

## **MARZO**

- 5:** G. Calandri. Val Roja (Francia): ricerca cavità e analisi chimico-fisiche a diverse risorgenze (Fontan, Cravaluna, Fuxe e Granile).
- 5:** E. Ferro, M. Mercati, M. Brizio, G. Russi, V. Marino, G. Guasco. **La Porta del Sole** (Gola delle Fascette, CN): disostruzioni.
- 6:** A. Maifredi, F. Nicosia, A. Bixio. **Grotta Priamara**: prosecuzione lavori di scavo nel sifone a monte e costruzione diga di trattenimento.
- 12:** G. Calandri. M. Forquin e Valle Sgorea (IM): ricerca cavità. Misure chimico-fisiche alle sorgenti Serra, Draghi, Povera, Susena e Margheria.
- 12:** L. Ramella, E. Ferro, V. Marino, G. Russi, M. Gismondi, G. Guasco, A. Menardi. **La Porta del Sole**: disostruzioni.
- 12:** P. Gerbino, M. Mercati, R. Pastor. Orrido di Foresto (Bussoleno, TO) esercitazione del C.N.S.A.-Sezione Speleologica.

- 19:** M. Gismondi, E. Ferro, C. Grippa, Gabriele e Gilberto Calandri, L. Ramella, S. Lopes, G. Guasco, V. Marino, A. Van de Loo. **Grotta dei Rugli:** recupero materiali e lavori migliorie armi fissi.
- 23:** G. Calandri. **Grotta Strassasacchi** (Rocchetta Nervina, IM): monitoraggio CO2 e misure varie.
- 25/26:** M. Mercati, L. Sasso, A. Avanzini. **Labassa:** riarmo pozzi in "Latte e Miele", esplorazioni rinviata per la troppa acqua.
- 26/27:** V. Marino, Renzo e Roberta Pastor, L. Ramella, M. Gismondi, G. Calandri, A. Menardi, E. Ferro, S. Lopes, P. Denegri, M. Mercati. **La Porta del Sole:** disostruzioni.
- 28:** G. Calandri. Battuta sul M. Lingo (SV). Misure chimico-fisiche a diverse sorgenti del Savonese.

#### **APRILE**

- 1/2:** R. Mureddu, M. Mercati, G. Calandri, E. Ferro, L. Ramella, M. Gismondi, V. Marino, G. Russi, C. Grippa, R. Capelli, R. Bodino. **La Porta del Sole:** disostruzioni.
- 2:** G. Calandri. Sospel (Alpes Maritimes, Francia): ricerche nei gessi, scoperta una nuova cavità. Battuta nel Rio Audin. Analisi sorgenti Vallonazzo.
- 2:** C. Bonzano. Ricerche biologiche in una piccola grotta di Tonezza (VI)
- 8:** G. Calandri. Analisi chimico-fisiche a sorgenti del settore S. Bernardo Mendatica-Nava-S. Bernardo d'Armo (IM).
- 9:** M. Gismondi, M. Mercati, M. Brizio, L. Ramella, G. Monaldi, V. Marino, E. Ferro, G. Calandri, P. Gerbino, R. Mureddu, P. Denegri, R. Pastor. **La Porta del Sole:** disostruzioni.
- 16:** G. Calandri. Alta Valle Argentina (IM): battuta zona Garb du Diav-Cavernasecca.
- 16:** A. e P. Maifredi, A. Bixio, F. Nicosia. **Arma delle Fate** (Finale L., SV): visita per controllo stillicidio (0,5 l/min).
- 16:** E. Ferro, M. Gismondi, L. Ramella, M. Mercati, M. Brizio, V. Marino, S. Lopes, R. Bodino, P. Guarducci, A. Menardi. **La Porta del Sole:** disostruzioni.
- 24:** A. Maifredi, F. Nicosia. **Grotta Priamara:** prosecuzione lavori di scavo nel sifone a monte.
- dal 24/4 al 5/5/89:** C. Grippa, G. Calandri, E. Ferro, S. Lopes. Spedizione in SIRIA: esplorate numerose cavità (20 rilevate). Analisi idrogeologiche.
- 24:** C. Bonzano. Ricerca di cavità sul M. Soglio (VI).
- 27:** P. Gerbino, G. Monaldi (GSI), F. Bastanti, C. Revello, A. Petrozzi (GS Martel), D. Napoli, A. La Rocca (GS Sparviere). Porta del Pollino e piani relativi: visti diversi inghiottitoi attivi. Battute.
- 28:** M. Gismondi, L. Ramella. Josvafö (Aggtelek, Ungheria): analisi chimico-fisiche alla risorgenza della **Baradla Barlang** (e visita della cavità).
- 29:** P. Gerbino, G. Monaldi (GSI), F. Bastanti, C. Revello, A. Petrozzi (GS Martel), D. Napoli, A. La Rocca (GS Sparviere). **Abisso di Bifurto** (Cosenza): visita per servizio fotografico sin verso - 300 (sorpresi da una piena improvvisa).

**30:** R. Mureddu, R. Capelli, R. Bodino, P. Guarducci, L. Sasso, V. Marino, M. Mercati, G. Guasco. La Porta del Sole: disostruzioni.

#### **MAGGIO**

**5:** M. Gismondi, L. Ramella. Alpi Giulie (Jugoslavia): analisi chimico-fisiche alla sorgente del F. Isonzo + foto.

**7:** P. Gerbino, G. Monaldi (GSI), C. Revello, A. Petrozzi (GS Martel), A. La Rocca, D. Napoli (GS Sparviere). Grotta Priamara: visita.

**7:** R. Mureddu, M. Mercati, L. Sasso, G. Russi, E. Ferro, R. Bodino, R. Capelli, S. Ricci, A. Lavagno, F. Cucuzza. Grotta F7 (M. Pietravecchia, IM): visita e disostruzioni sul fondo.

**8:** G. Calandri. Visita didattica con alunni delle scuole medie nelle grotte preistoriche dell'alta Valle Argentina (IM).

**13/14:** E. Ferro, V. Marino, L. Ramella, M. Gismondi, M. Mercati, G. Guasco, M. Brizio. La Porta del Sole: disostruzioni.

**14:** P. Gerbino, G. Calandri, R. Bodino, A. Lavagno, V. Gastaldi. Grotta di Scogli Neri (Giustenice, SV): completamento del rilievo dei rami nuovi.



- 21:** P. Gerbino, G. Monaldi, L. D'Amelio. Grotta di Quaratica (S. Benedetto, SP): visita e servizio fotografico.
- 21:** L. Sasso, M. Mercati, R. Mureddu. λ .15 (Mongioie NE): lavori di disostruzione qua e là.
- 21:** E. Ferro, M. Gismondi, V. Marino, G. Russi, L. Ramella, R. Bodino, R. Capotondi, S. Pedalino. La Porta del Sole: disostruzioni.
- 21:** S. Ricci, A. Lavagno. Tana Giacheira (2 Li/IM): visita. Battute nella zona circostante.
- 21:** G. Calandri. Val Nervia (IM): misure termometriche e di anidride carbonica all'E.10 (Pietravecchia), Grotta grande sotto la cava del la diga, Grotta dei Rugli. Analisi chimico-fisiche sorgente San Martino.
- 27/28:** P. Gerbino, A. Maifredi, F. Nicosia, A. Bixio. Grotta Priamara: sistemazione cancello di ingresso e scavi al sifone a monte.
- 28:** V. Marino, L. Ramella, M. Gismondi, A. Menardi. Battuta sul Monte Ferà (boschine del versante NW).
- 28:** G. Calandri, R. Capelli, R. Bodino, A. Lavagno, S. Ricci. Abisso delle Frane (Colme, CN): immissione fluoresceina. Posa fluocaptorii Vene e Fuse e posa campionatori Rii Vene e Fuse.

## GIUGNO

- 3:** R. Capelli, G. Calandri. Viozene (CN): controllo fluocaptorii sorgenti Vene e Fuse (positivi).
- 3/4:** M. Gismondi, E. Ferro, V. Marino, G. Calandri, L. Ramella, R. Bodino, F. Piombo, G. Russi, G. Guasco, S. Lopes. La Porta del Sole: disostruzioni e ... disarmo!
- 11:** R. Mureddu, M. Mercati, L. Sasso, R. Pastor, P. Meda, R. Capelli. Mongioie (versante Raschera): tentativo di raggiungere 2 buchi in parete alla sommità del ... Canalone dei Calabresi.
- 11:** G. Calandri, P. Gerbino, R. Bodino, G. Guasco (GSI), F. Bastanti (GS Martel). Marguareis: battuta in alta zona D (localizzazione inghiottitoi e inizio disostruzioni).
- 14:** S. Pedalino, R. Capotondi, R. Pastor. M. Butetta (IM): esplorazione di una cavità tettonica lunga una ventina di metri.
- 17/25:** G. Calandri. Ricerche speleomorfoidrogeologiche in Calabria e Basilicata.
- 18:** M. Mercati, L. Ramella, S. Lopes, P. Gerbino, R. Pastor, S. Pedalino, R. Capotondi, P. Denegri, G. Guasco, V. Marino, R. Bodino. Gruppo delle Saline (Marguareis): raggiunto un buco in parete, discesi alcuni pozzi e battute nei pianori (!) del versante NE.
- 24:** S. Lopes, P. Gerbino. Discesi e controllati pozzi in bassa zona "D".
- 24/25:** R. Mureddu, L. Ramella, S. Pedalino, F. Cucuzza, R. Bodino, GSI, L. Caramazza, S. Meggiorini, A. Provenzali (U.S. Veronese). Labassa: tentativo di esplorazione impedito dalla chiusura della pentola "Lagostina". Foto.
- 25:** E. Ferro, V. Marino, M. Mercati, S. Ricci, A. Lavagno, S. Lopes, P. Gerbino, G. Guasco. Buca degli Sciacalli (Chiusetta): lavori di disostruzione.

## pubblicazioni ricevute

- A. Vigna Taglianti, R. Sciaky:** Il genere *Lessinodytes* VIGNA TAGLIANTI 1982 (Co., Carabidae, Trechinae) (1988)
- G. Badino:** Tecnica di grotta (1988)
- H. Bahzad:** Recherches et hydrochimiques sur quelques karsts méditerranéens: Liban, Syrie et Maroc (1982)
- E. Pezzoli:** I molluschi crenobionti e stigobionti presenti nell'Italia settentrionale (Emilia-Romagna compresa). Censimento delle stazioni ad oggi segnalate (1988)
- U.I.S., Palacky Univ. Olomouc:** Proceedings of the 6th International Congress of Speleology (Olomouc 1973) - Vol. I (1975); Vol. II, III, IV, VI (1976); Vol. V, VII, VIII (1977) / Abstracts of Papers 6th Int. Congr.
- B. Chiappa:** Aggiornamento sulla diffusione del genere *Anophthalmus* (Co. Carabidae) nel Friuli centro-orientale (1983)
- G.S. "Remeron" CAI Gavigate, GS CAI Varese:** Riassunti delle relazioni del XIII Convegno di Speleologia Lombarda (1988)
- F. Stoch:** Calanoidi e Ciclopoidi (Crustacea, Copepoda) delle acque carsiche sotterranee della Venezia Giulia (Italia nordorientale) (1985)
- F. Stoch:** Sulla presenza di *Troglocliptomus Sketi Petkovski*, 1978 (Copepoda, Calanoida) in una grotta del carso triestino (1984)
- F. Stoch:** Su *Asellus aquaticus cavernicolus* RAC, 1925 (Crustacea, Isopoda) nella Grotta di Trebiciano, 17 VG (Carso triestino) (Contributo alla conoscenza degli Isopodi) (1984)
- A. Menardi Noguera:** Structural evolution of a Briançonnais cover nappe, the Caprauna-Armetta Unit (Ligurian Alps, Italy) (1988)
- J. Beyens:** S2 of Abisso Carciofo (Réseau de Piaggia Bella) Italie (1987)
- G. Neupont:** Nocivité des fumées de tir en spéléologie (1986)
- B. Hugon:** Techniques explosives (1987)
- Amm.ne Prov.le La Spezia et al.:** La Terra racconta. Catalogo della Mostra Paleontologica (1987)
- C.A.I. Imperia, sez. "Alpi Marittime":** Ricordi alpinistici di Guglielmo Kleudgen (1930)
- M. Quaini:** Carte e cartografi in Liguria (1986)
- D.W. Zygowski:** Bibliographie zur Karst- und Höhlenkunde in Deutschland (mit Nachträgen für 1980 bis 1983) (1988)
- B. Onac, V. Todoran:** Contributions à la connaissance des formations de gypse de la Grotte de Rastoci (NO de la Roumanie) (1987)
- G. Diaconu:** Sur la paragenèse minéralogique gypse-aragonite rencontrées dans quelques grottes de Roumanie (1983)
- I. Viehmann:** Quelques considérations sur l'aragonite et les cristallisations excentriques des grottes (1975)
- G. Diaconu, A. Medesan:** Spéleoèmes de dahlite dans la Grotte "Pestera Muierli - Baia de Fier" (Roumanie) (1975)
- C. Fabian, I. Viehmann:** Morphogenèse des billes calcaires dans la caverne de Tausoare (Monts de Rodna, Roumanie) (1979)
- G. Diaconu:** Précisions graphiques concernant le polyèdre de coordination de la structure cristalline de l'aragonite (1984)

- R. Giannotti:** Poche parole agli speleologi della Toscana (1969)  
**E.K. Saaidi:** Histoire géologique du Maroc (1983)  
**B. Uva, F. Melodia, S. Deplano:** L'apparato riproduttore maschile in *Hydromantes italicus* Dunn (1973)  
**T.J. de Torres Pérez-Hidalgo, R. Cobo Rayan:** Atlas anatomico de ursidos del Pleistoceno Holoceno de la Peninsula Iberica (1987)  
**Regione Emilia-Romagna, Prov. di Reggio Emilia:** L'area carsica dell'alta Val di Secchia. Studio interdisciplinare dei caratteri ambientali (1988)

### Periodici (Italia)

- Società Speleologica Italiana:** Speleologia - n. 19 (ottobre '88)  
**G.S. Bolognese CAI:** Sottoterra - n. 79 (aprile '88); n. 80 (agosto '88)  
**G.S. CAI Varese:** Poli-Grotta - n. 1-(1988)  
**G.S. "Pio XI":** Speleologia Sarda - n. 68 (ottobre-dicembre '88); n. 69 (gennaio-marzo '89)  
**G.S. "A. Martel", Genova:** Tuttospeleo - n. 2 (dicembre '88)  
**Gruppo Triestino Speleologi:** Bollettino - VII (1987); VIII (1988)  
**G.S. Piemontese CAI-UGET:** Grotte - n. 97 (maggio-agosto '88)  
**Comm. Grotte "E. Boegan":** Progressione 20 (dicembre '88)  
**G.G. "C. Debeljak":** Ricerche e scoperte speleologiche (Speciale "Costarica '88) (1989)  
**G.G. Schio CAI:** Stalattite (Speciale Scuola) (1988)  
**Circolo Spel. Idrol. Friulano:** Mondo Sottterraneo - n. 1/2 (aprile-ott.'88)  
**Soc. Sci. Nat. Trentino, Museo Trid. Sc. Nat.:** Natura Alpina - n. 1, 2, 3/4 (1988)  
**Pro Natura Genova:** Pro Natura - n. 38 (gennaio-marzo '89)  
**Museo St. Nat. Livorno:** Quaderni - vol. 8 (1987)  
**Vivalda Edit.:** Alp - n. 46, 47, 48, 49, 50 (1989)  
**C.A.I. Napoli:** Notiziario Sezionale - n. 3 (dicembre '88)  
**C.A.I. Roma:** L'Appennino - n. 2 (febbraio '89)  
**C.A.I. Lucca:** Le Alpi Apuane - n. 1 (marzo '89)  
**Club Alpino Italiano:** La Rivista - n. 2 (marzo-aprile '89)

### Periodici (Estero)

- U.I.S.:** UIS Bulletin - n. 2 (33) 1988
- AUSTRALIA**  
**Sydney Spel. Society:** The Journal - n. 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 (1988)  
**Australasian Cave Research:** Helicite - vol. 26 (1) 1988
- AUSTRIA**  
**Landesverein f. Höhl. Salzburg:** Atlantis - n. 3, 4 (1988); n. 1 (1989)  
**Zeitschrift f. Karst u- Höhl.:** Die Höhle - n. 3, 4 (1988)
- BELGIO**  
**S.C. Godinnois:** Le Pharefouiller - n. 3 (1988)  
**Soc. Spéléol. de Namur:** Bulletin (1988)  
**Union Belge de Spéléologie:** Regards - n. 4 (1988)

## CECOSLOVACCHIA

Slovenskej Spel. Spolocnosti: Spravodaj - n. 3/4 (1986); n. 1/2 (1987)

Speleologický Klub Praha: Stalagmit - n. 1, 2 (1987); n. 3 (1988)

Czech Spel. Society: Speleoforum '89

## FRANCIA

Féd. Franç. Spél., Ass. Franç. Karstol.: Karstologia - n. 11/12 (1988)

S.C. de la Seine: L'Aven - n. 48 (1988)

Société de Biospéologie: Bulletin - n. 13 (1988)

Club Martel, CAF Nice: Spéléologie - n. 142, 143, 144 (1988)

S.C. de Paris: Grottes et Gouffres - n. 107, 109, 110 (1988)

Féd. Franç. Spél.: Spelunca - n. 31, 32 (1988); n. 33 (1989)

Ligue Spél. de Bourgogne: Sous le Plancher - n. 3 (1988)

## CANADA

Soc. Québécoise Spél.: Sous Terre - n. 2, 3, 4 (1988)

## GERMANIA OVEST

Verein f. Höhl. München: Der Schlaz - n. 54, 55, 56 (1988)

Verband deutschen Höhl.: Mitteilungen - n. 3, 4 (1988)

## GRAN BRETAGNA

Chelsea Spel. Soc.: Newsletter - n. 2, 3 (1987); n. 4, 5, 6, 7, 8, 9, 1, 2, 3 (1988); n. 4, 5 (1989)

British Cave Res. Ass.: Caves & Caving - n. 43, 44 (1989)

## ISRAELE

Israel Cave Res. Center: Niqrot Zurim - n. 15 (gennaio '89)

## JUGOSLAVIA

Spel. Soc. "Bosansko-herc.": Nas Krs - n. 22 (1986); n. 24/25 (1988)

Jamarske Zveza Slovenije: Nase Jame - n. 30 (1988)

## NORVEGIA

Norwegian Spel. Soc.: Norsk Grotte Blad - n. 20 (novembre '88)

## SVEZIA

Sveriges Spel. Forbund: Grottan - n. 2, 3, 4 (1988); n. 1 (1989)

## SVIZZERA

G.S. Lausanne: Le Trou - n. 48 (dicembre '88)

Soc. Suisse de Spél.: Stalactite - n. 2 (1986)

Sections Neuchâteloises S.S.S.: Cavernes - n. 2 (1988)

Soc. Suisse de Spél. Genève: Hypogées "Les Boueux" - n. 55 (1988)

## U.S.A.

Nat. Spel. Society: NSS News - n. 9, 10, 11, 12 (Parte I e II) 1988 //

The NSS Bulletin - n. 2 (dicembre '87) // NSS Members Manual

a cura di Luigi Ramella



# IMPERIA

3000 ORE DI SOLE - FUGGITE LO SMOG

I confortevoli alberghi e pensioni  
I ristoranti migliori  
I più gustosi piatti di pesce  
Le spiagge più sicure  
Il porto turistico  
L'entroterra ulivato  
L'ambiente vecchia Liguria  
Le quattro stagioni di sole  
La sua vicinanza a Sanremo  
e alla Costa Azzurra

## VACANZE FELICI

*informazioni:*

**AZIENDA DI SOGGIORNO E TURISMO**  
Via Matteotti, 22 - Tel. 60730 - 18100 IMPERIA



PUBBLICAZIONI DISPONIBILI  
DEL GRUPPO SPELEOLOGICO IMPERIESE C.A.I.

- M. Gismondi, L. Ramella* - Catalogo della Biblioteca del Gruppo Speleologico Imperiese CAI 1967-1979 (114 pp., 1980).
- C. Bonzano* - Cenni su Troglophilus e Dolichopoda in Lombardia (4 pp., 1981).
- G. Calandri, A. Menardi Noguera* - Geomorfologia carsica dell'Alta Val Tanaro (Alpi Liguri) (29 pp., 1982).
- G. Calandri, R. Campredon* - Geologia e carsismo dell'Alta Val Nervia e Argentina (Liguria occidentale) (30 pp., 1982).
- G. Calandri* - Il Complesso C1-Regioso (Alpi Liguri, CN) (14 pp., 1982).
- G. Calandri* - La Grotta delle Vene in Alta Val Tanaro (14 pp., 1982).
- G. Calandri* - La Grotta della Melosa in Val Nervia (Liguria occ.) (13 pp., 1982).
- G. Calandri* - Elenco catastale delle Grotte dell'Imperiese dal n. 771 al n. 850 Li/IM (18 pp., 1982).
- C. Bonzano* - Considerazioni generali sulla fauna cavernicola delle Alpi Apuane (10 pp., 1983).
- G. Calandri* - Osservazioni geomorfologiche e idrologiche sull'Abisso S2 ed il settore Arpetti-Pianballaur (Alpi Liguri, CN) (14 pp., 1983).
- A. Menardi Noguera* - Lineamenti di morfologia strutturale del massiccio carsico del M. Mongioie e del M. Conoia (Alpi Liguri) (18 pp., 1983).
- G. Calandri* - Dati catastali delle grotte dell'Imperiese dal n. 1084 al n. 1193 Li/IM (24 pp., 1983).
- G. Calandri* - Note sui carsi d'alta montagna della Grecia occidentale (15 pp., 1983).
- G.S. Imperiese CAI* - Atti del Convegno Internazionale sul carso di alta montagna (Imperia, 30 aprile - 4 maggio 1982) vol. I (562 pp., 1983).
- L. Ramella* - Indice generale del Bollettino del Gruppo Speleologico Imperiese CAI 1971-1983 (36 pp., 1984).
- G.S. Imperiese CAI* - Ricerche sul carsismo della Grecia occidentale (100 pp., 1984).
- L. Ramella* - 2° Catalogo della Biblioteca del Gruppo Speleologico Imperiese CAI - 1980-1985 (218 pp., 1986).
- G.S. Imperiese CAI* - Atti del Convegno Internazionale sul carso di alta montagna (Imperia, 30 aprile - 4 maggio 1982) vol. II (374 pp., 1986).
- G. Calandri* - Il Monte Toraggio (Prealpi Liguri, IM): caratteri geomorfologici e idrologici (18 pp., 1988).

**Gruppo Speleologico Imperiese C.A.I.**

Sede: Piazza Ulisse Calvi, 8

Recapito postale: Casella postale 58

I - 18100 Imperia (Italia)