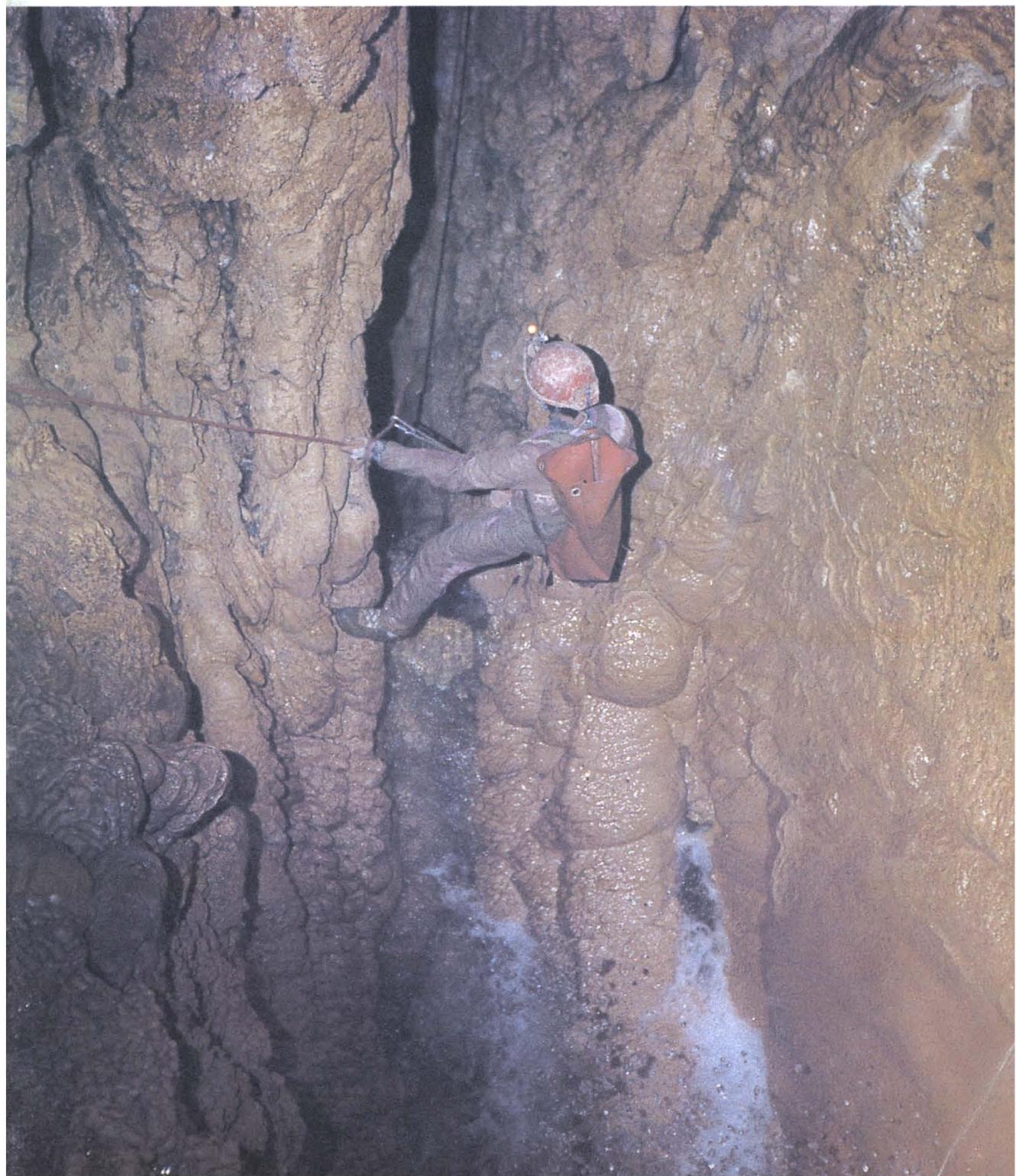


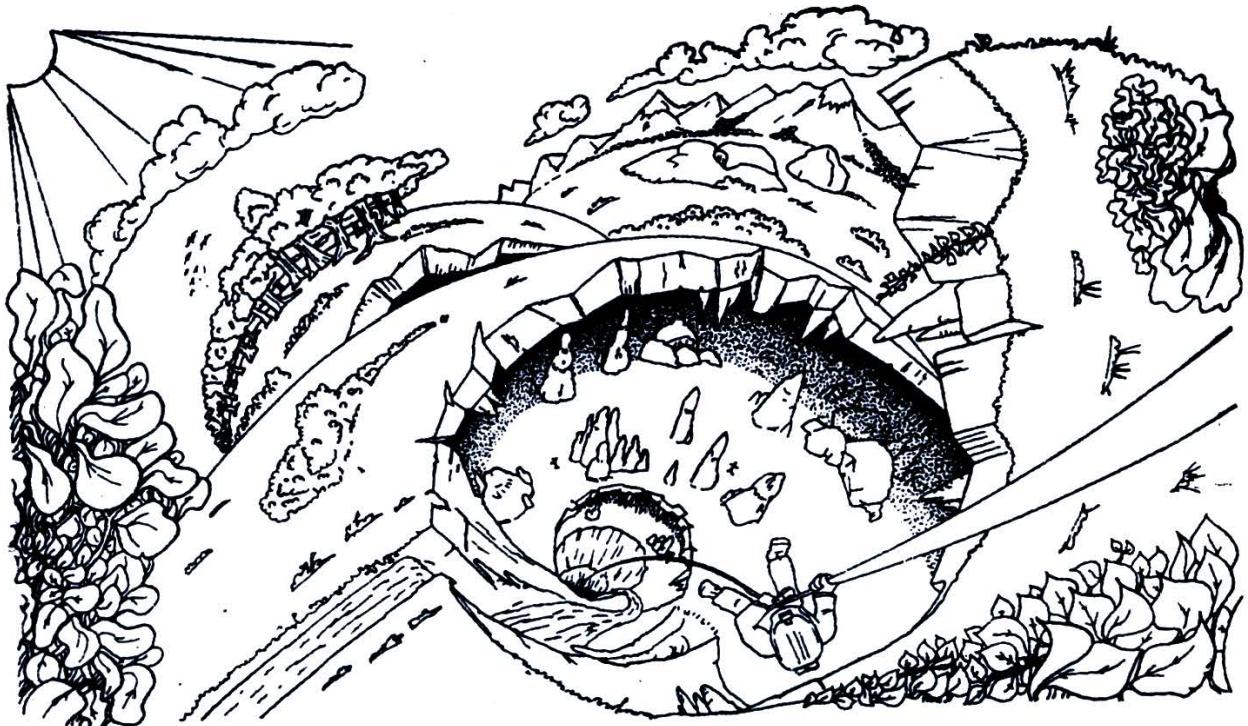


GRUPPO SPELEOLOGICO  
PIEMONTESE

# bollettino 53

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





**BOLLETTINO DEL GRUPPO SPELEOLOGICO IMPERIESE C.A.I.  
ANNO XXXI - n. 53 - gennaio - dicembre 2001**

● G. Calandri- M. Forneris <i>Le acque della Taramburla (Alpi Liguri): caratteri idrogeologici e chimico-fisici</i>	Pag. 3
● G. Calandri <i>La sorgente Prà Din di Balestrino (prov. SV): appunti idrogeochimici</i>	Pag. 10
● G. Calandri <i>Labassa (Alpi Liguri): oltre i 19 km di sviluppo</i>	Pag. 13
● G. Calandri <i>Il mondmilch dell'Ombelico del Margua (Alpi Liguri)</i>	Pag. 16
● G. Calandri <i>Relazione tra fenomeni carsici e distribuzione di cavità sede di streghe e diavoli nella provincia di Imperia</i>	Pag. 20
● G. Calandri <i>Morfologie pseudocarsiche del Tassili N'Ajjer (SE Algeria)</i>	Pag. 25
● G. Calandri <i>Attività G.S.I. 2001</i>	Pag. 30

\*\*\*

- Redazione: G. Calandri, M. Costantini, M. Gismondi, C. Grippa.

\*\*\*

- Pubblicazione interna del G.S. Imperiese C.A.I. - Piazza U. Calvi 8 - 18100 IMPERIA
- Stampato con il contributo della Regione Liguria (L.R. 14/1990) e dell'Amministrazione Provinciale di Imperia
- Il contenuto degli articoli impegna solamente i singoli autori
- Vietata la riproduzione, anche parziale, di testi e illustrazioni
- *Foto prima pagina di copertina: Taramburla (foto G. Calandri)*
- *Foto quarta pagina di copertina: Tassili N'Ajjer (foto G. Calandri)*

# Le acque della Taramburla (Alpi liguri): caratteri idrogeologici e chimico fisici

di Gilberto CALANDRI e Mario FORNERIS

**Abstract:** The Taramburla spring (Caprauna, CN) (the resurgence of the Taramburla complex, tot. dev. 2875 m, dep. 212 m) is the main exitor of the Armetta – Dubasso karstic area (Val Tanarello limestones, Malm, and limestones and dolostones of San Pietro dei Monti Dolostones, Anisian – Ladinian; Caprauna – Armetta Unit).

The hydrochemical investigations show a typical calcium – bicarbonatocal waters and little seasonal changes of the physical – chemical characteristics. The water composition also depend on the dolomitic lithotypes (dolomitic limestones of middle Trias).

\*\*\*

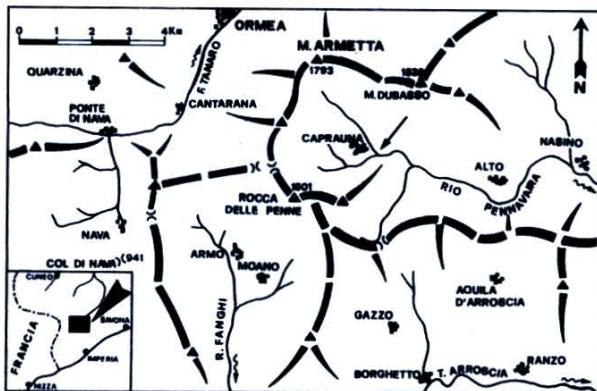
Il sistema idrogeologico dell'Arma Taramburla (Caprauna CN) è il più grande delle Alpi Liguri che dreni le acque verso il Mar Ligure: questo per superficie di assorbimento, dimensioni del complesso ipogeo esplorato ed entità dei deflussi idrici.

Malgrado l'importanza idrologica (le acque, in concessione al Comune di Alassio, sono state sfruttate, in alcuni periodi, per l'approvigionamento idrico della città rivierasca) le conoscenze sul bacino di assorbimento e sui drenaggi ipogei sono molto carenti, così come lo studio sul chimismo delle acque.

In questa nota riportiamo le sintesi delle analisi chimico-fisiche svolte alla Taramburla, negli anni '90 in varie fasi stagionali

## INQUADRAMENTO GEOGRAFICO

La dorsale M.Armetta (m 1759) – Dubasso (m 1538) – Galero (m 1708) crinale delle Alpi Liguri, segna lo spartiacque tra il Tanaro (a nord tributario del Po) ed il Rio Pennavaira (a sud) che confluisce nel Neva, sboccando (con il nome di Centa) nel mare



La freccia indica la Taramburla (dis. G. Calandri, C. Grippa).

## Ligure

Alla testata della valle Pennavaira il lato destro (idrografico) in provincia di Imperia, caratterizzato da grandi cavernoni, presenta una modesta, frammentata circolazione idrica ipogea, mentre il versante sinistro (idrografico), che rientra nei comuni di Caprauna e Alto (CN), è caratterizzato da drenaggi sotterranei organizzati, soprattutto con il sistema dell'Arma Taramburla.

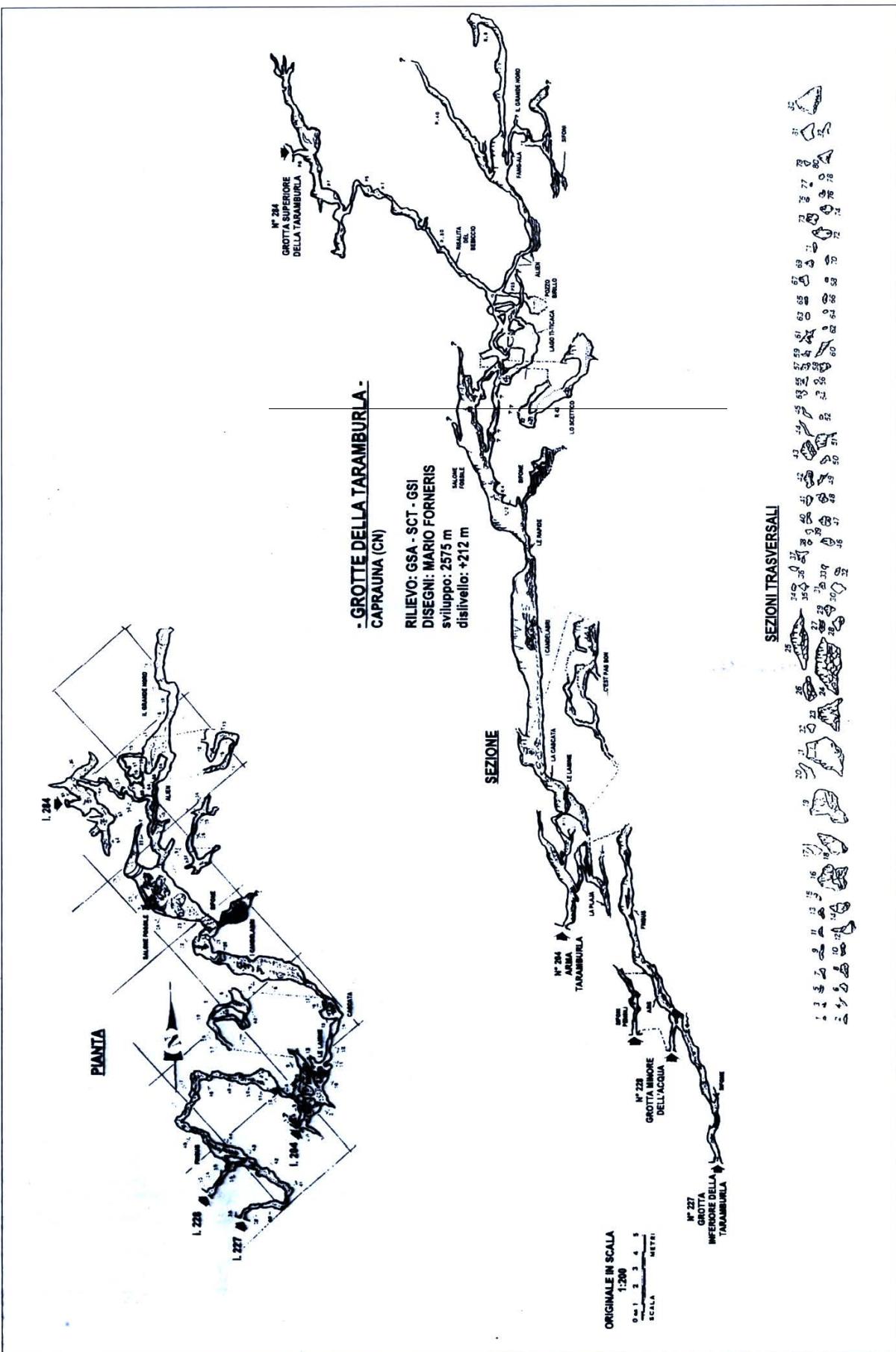
Le precipitazioni medie annue sono quantizzabili in ca. 1300 mm. È da sottolineare il ruolo sempre più modesto (negli ultimissimi decenni) delle precipitazioni nevose.

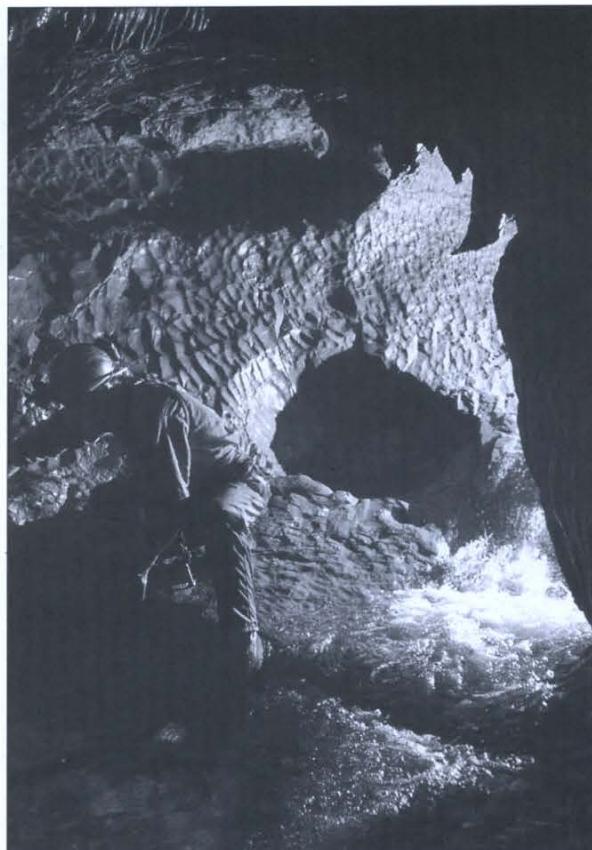
## CARATTERI GEOLOGICI

Il sistema idrogeologico Armetta-Pesauto-Taramburla si sviluppa prevalentemente nella serie sedimentaria, a dominanza carbonatica, mesozoica, appartenente all'Unità di Caprauna – Armetta (una falda di copertura del Brianzese Ligure). I litotipi carsificabili sono i calcari debolmente ricristallizzati del Malm (Formazione dei Calcari di Val Tanarello)



Taramburla : il Grande Nord (foto M. Forneris).





Taramburla: morfologia e "scallops" (foto G. Calandri).

e secondariamente le dolomie ed i calcari dolomitici del Trias Medio ( Anisico – Ladinico- Formazione delle Dolomie di S. Pietro ai Monti). L'unità presenta una lacuna dal Trias superiore al Dogger.

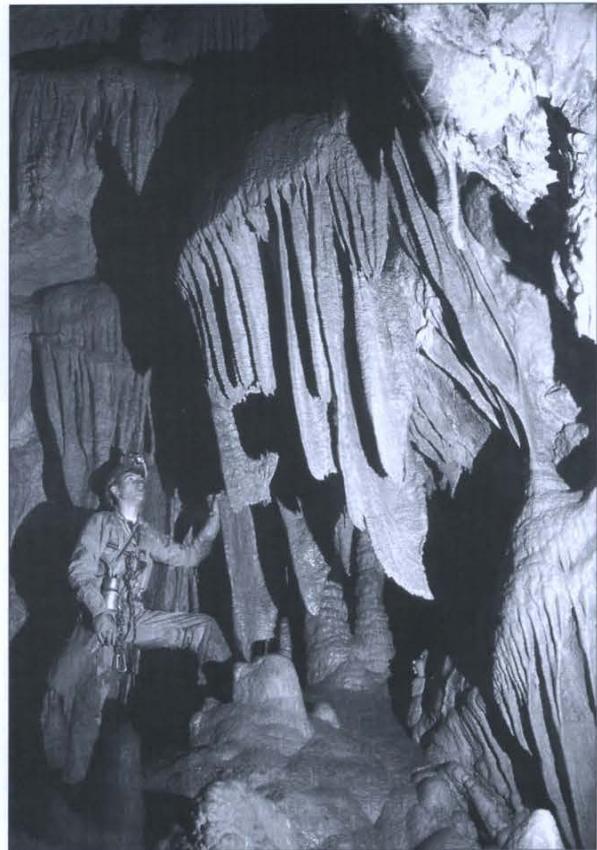
La falda sradicata di Caprauna –Armetta ( in contatto tettonico suborizzontale con l'Unità di Ormea) è una complessa struttura a pieghe isoclinali ( prodotto della fase deformativa più antica) chilometriche coricate verso sud, deformate in modo modesto dalle fasi successive.

La struttura tettonica oltre ad aver disegnato la morfologia della montagna ( il caratteristico aspetto a balze sovrapposte, specie sui versanti settentrionali dell'Armetta e sul lato imperiese, è tipicamente strutturale : ad ogni falesia corrisponde il fianco di una piega) ha condizionato i drenaggi carsici .

Infatti l'immersione del basamento impermeabile ( ed in generale l'immersione di tutta la struttura pli- cativa del Monte Armetta ) è verso SE , cioè in direzione del settore della Taramburla.

## IL COMPLESSO DELLA TARAMBURLA

Il complesso , con uno sviluppo esplorato e topografato di 2875 metri ( dislivello 212 m ) presenta



Galleria dei candelabri (foto G. Calandri ).

quattro ingressi ; due inferiori ( Grotta minore dell'acqua 228 PI - CN , quota 665 m , Grotta inferiore della Taramburla 227 PI - CN , quota 680 m ) , l'ingresso principale, Arma Taramburla 204 PI - CN quota 765 m, e l'ingresso superiore Grotta Superiore della Taramburla 284 PI - CN quota 860 m. ( Tavoletta IGM 1:25000 Nasino 91 III NO).

L'estensione del complesso è di circa 350 m sull'asse Nord - Sud ( che corrisponde all'asse principale del collettore , condizionato da faglie) e di circa 150 m da Est a Ovest.

La Taramburla, conosciuta da sempre, era stata esplorata (G.S.L. 1961 ) e rilevata ( G.S.P. 1966 ) per 462 m. Le successive ricerche del G.S.Alassino, ( in collaborazione con S.C.T. e G.S.I.) hanno portato nell'arco di un ventennio alla congiunzione delle quattro cavità ( l'ingresso superiore è stato collegato nel gennaio 1993) ed all'esplorazione di molti rami fossili "nuovi" (Grande Nord, Fangala,) due nuovi sifoni ( sotto il Grande nord), il tratto estremo del collettore verso l'uscita ( La Plaja) e tutta una serie di gallerie sotto il Salone fossile.

Morfologicamente il carattere del complesso della Taramburla è di tipo freatico, con condotte a diametri variati da metrici sino a decametrici, su vari livelli, forse legate alle variazioni climatiche ed alle irregola-



Condotta a pressione sotto il salone fossile (foto M. Forneris).

ri fasi di sollevamento plioleistoceniche.

Gli approfondimenti gravitazionali (oltre alle zone più in alto, cfr. 284 PI-CN) sono particolarmente accentuati nei settori prossimi alle risorgenze con nette incisioni anche di erosione vadosa regressiva (come nel tratto "La Cascata - Le Lamine" e nella cascata della "Plaja") con modellamento a calderoni, mensole ecc. La rottura di pendio in tutto il settore di risorgenza è il risultato di una evoluzione polifasica con successivi approfondimenti connessi all'insolcamento del Rio Pennavaira, specie nelle fasi umide quaternarie, ed ai sollevamenti pleistocenici. I conseguenti processi di distensione hanno attivato evidenze di neotettonica cui sono legati gli approfondimenti vadosi.

Molto importanti ed estesi i processi clastici (principalmente graviclastici, secondariamente gliptoclastici) legati sia alla preparazione di erosione - corrosione idrica, sia soprattutto alle discontinuità litologiche. Particolarmente vistosi (con blocchi anche plurimetrici) gli accumuli dei settori "Candelabri" e del "Salone fossile".

Marcato è lo sviluppo della litogenesi, favorita dalle acque di percolazione, con depositi attivi e fossili (es. nei settori del "grande Nord").



L'ingresso della Taramburla in piena (foto M. Forneris).

#### IPOTESI SUL BACINO DI ASSORBIMENTO E SUI DRENAGGI IPOGEI

Sui limiti del bacino di drenaggio delle acque della Taramburla nulla di preciso è stato sinora dimostrato malgrado l'importanza dell'acquifero.

Il bacino di assorbimento comprende quasi sicuramente, oltre agli acclivi pendii sovrastanti il solco della Taramburla, le grandi conche e pianori (intorno a 1400 m di quota) tra M. Dubasso m 1538 e M. Pesauto m 1543, ed il vasto pianoro di Pian del Colle (quota ca. m 1460) in totale oltre 2 kmq che non sembrano compatibili con i deflussi delle sorgenti della Taramburla.

L'area di assorbimento va quindi estesa, per chiari blocchi litostrutturali (a Nord ed a Sud) in direzione del M. Armetta, quota 1739 m, costituito, nei settori elevati, da pianori e lievi pendii su substrato carbonatico mesozoico ed ampie coperture detritiche: l'immersione generale di tutta la struttura plicativa del monte Armetta è verso SE, cioè grosso modo in direzione della Taramburla (nel settore tra S. Bartolomeo e Taramburla, la netta immersione, ca 45° della serie carbonatica mesozoica è verso la risorgenza).



Taramburla: galleria freatica (foto M. Forneris).

In totale comprendendo i settori carbonatico detritici elevati del M. Armetta (ed i soli, per motivi di struttura a reggipoggio, versanti meridionali) si potrebbe ipotizzare un bacino di assorbimento di oltre 3 kmq. Il potenziale carsificato del sistema potrebbe addirittura superare i 1100 m di dislivello.

In alto quindi con predominanza di calcari dolomitici (Dolomie di S. Pietro ai Monti, Anisico - Ladinico) fortemente fratturati (per la rigidità dei litotipi e per le vicende tectoniche) e di coperture detritiche (dovute a gelifrazione) si ha una elevatissima capacità di assorbimento (per porosità primaria e fratturazione) e tempi di corrievazione molto rapidi. Questo spiega la rapidità delle piene e le portate (anche diversi metri cubi al secondo dopo fortissime precipitazioni nell'arco di alcune ore!) Coefficiente di infiltrazione molto elevato (mancanza di ruscellamenti superficiali).

Non disponiamo di dati precisi sulle portate: le massime sono di diversi metri cubi; la portata media potrebbe essere intorno ai 65/70 dm<sup>3</sup>/sec.

Si possono presupporre precipitazioni medie intorno ai 1300 mm/anno (probabilmente superiori nei settori più elevati; mancano tuttavia pluviometri) l'evapotraspirazione può incidere solo nei mesi tardo-primaverile-estivi (limitata dalla frequenza delle nubi orografiche). Sicuramente non trascurabile (anche se non quantizzabile) l'apporto della condensazione (specie nei mesi estivi) per i contrasti termici e soprattutto per la rilevante estensione della copertura detritico-brecciosa e dei litotipi calcarei dolomitici fortemente fratturati.

L'infiltrazione efficace dovrebbe essere almeno 800 mm/anno per un deflusso totale annuo (presumendo un bacino di assorbimento di ca 3 kmq, di ca. 2400000 metri cubi/annui alla Risorgenza della Taramburla).

Con una portata media di 70 dm<sup>3</sup>/sec si avrebbero mediamente deflussi di oltre 6000 metri cubi/giorno, per un totale annuo di ca. 2400000 metri cubi.



La grande gour sopra il sifone principale (foto G. Calandri).

### CARATTERI CHIMICO FISICI

Nell'arco degli ultimi dieci anni abbiamo effettuato una decina di cicli di misure chimico-fisiche delle acque della Taramburla nelle diverse stagioni.

Nell'arco annuale la temperatura dell'acqua può generalmente oscillare tra 6 e 9°C. Il pH varia mediamente tra 7,8 e 8; la conducibilità specifica media è ca. 230 microSiemens/cm. Il tasso medio di durezza totale rilevato è di 14,8 ° francesi; quindi si tratta di acque appena semidure (al limite con le acque dolci)

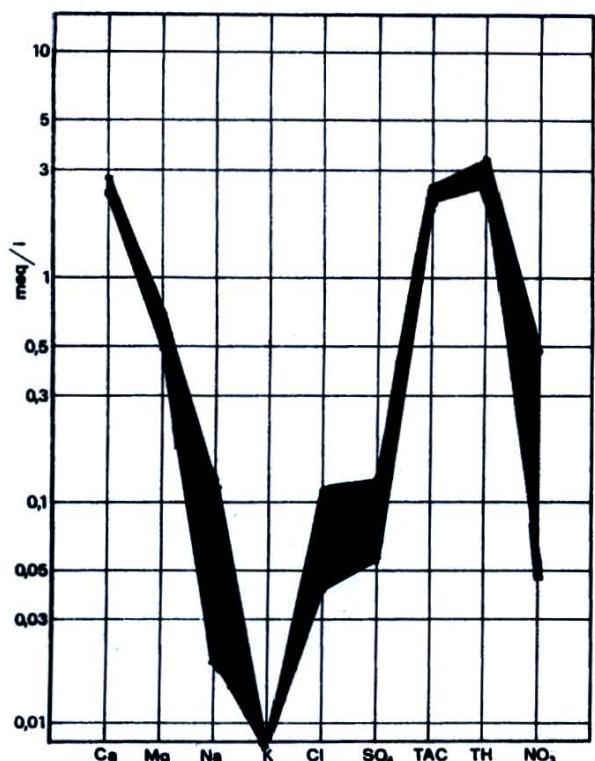


Diagramma di Schoeller delle acque della Taramburla: campo di variazione in dieci cicli di misure. Valori delle concentrazioni ioniche in milliequivalenti/litro (dis. G. Calandri).



Taramburla: le Lamine (foto M. Forneris).

tuttavia il tasso idrotimetrico è superiore a quello dei grandi sistemi carsici dei versanti meridionali delle Alpi Liguri (ad esempio le Vene e le Fuse hanno una durezza media intorno ai 10° francesi, e la risorgenza del Regioso 10° francesi) spiegabile con la quota più bassa dell'esutore e la copertura vegetale - humica del bacino della Taramburla.

Il valore medio del catione calcio è di poco inferiore ai 50 mg/l; il tenore medio di magnesio è ca. 7 ppm. Per valutare il valore di questo dato ricordiamo che il tasso di magnesio alle Vene ( Viozene ) oscilla tra i 2 e 4 ppm, alle Fuse ( Viozene ) tra 2 e 5 ppm, a Labassa ed alla Fus ( Gola delle Fasette ) è di circa 3 ppm : corrispondenti a sistemi estesi principalmente nei calcari giurassici. Nelle Prealpi Liguri il grande sistema Toraggio - Rugli , nei calcari nummulitici eocenici presenta valori di Mg++ intorno a 2 ppm: Mentre il sistema di alta quota del C1- Regioso (Viozene ) ha un tasso medio di magnesio di ca 6 ppm : infatti i drenaggi idrici organizzati sono sviluppati essenzialmente nei calcari dolomitici ( Dolomie di S.Pietro ai Monti ) dell'Asinico . Quindi i valori di magnesio della Taramburla sottolineano l'importanza nel chimismo della formazione delle Dolomie di S.Pietro ai Monti ( Asinico - Ladinico , Trias medio ) soprattutto nella zona di assorbimento, infatti nei settori elevati del bacino predominano le dolomie ed i



Taramburla: sopra il sifone (foto G. Calandri).

calcari dolomitici ( oltre alle coperture detritiche con clastici predominanti dei detti litotipi ) molto fratturati con marcata interfaccia acqua - roccia delle acque di percolazione ( negli altri sistemi delle Alpi Liguri

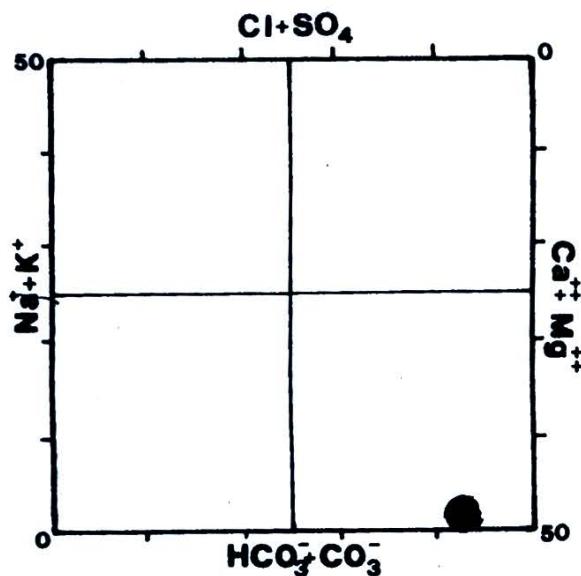


Diagramma di Langelier - Ludwig delle acque della Taramburla ( sintesi di dieci cicli di misure espressa in percentuali di milliequivalenti/litro ) ( dis. G. Calandri ).



La cascata (foto M. Forneris).

con la successione carbonatica mesozoica in serie normale la zona di assorbimento è prevalentemente nei calcaro giurassici).

Il rapporto magnesio - calcio è 0,24 nelle acque della Taramburla, mentre alle Vene ed alle Fuse è tra 0,07 e 0,1, ancora più basso ai Rugli, al contrario al Regioso il rapporto Mg / Ca è di 0,2: a conferma di quanto sopra discusso.

Lo spettro generale del chimismo della Taramburla viene visualizzato dal diagramma semi-logaritmico di Schoeller, che evidenzia una certa costanza nei parametri chimici principali, con la predominanza dei cationi Calcio e Magnesio a sottolineare l'impronta bicarbonato - calcica. Costante, ma su valori molto modesti ( intorno a 4 ppm ) il tasso dei solfati presumibilmente per la scarsa presenza lungo il sistema dei carbonati con interazioni scistose dell'Anisico. Marcate le variazioni degli elementi minori : es. il sodio oscilla tra 0,33 e 2,89 ppm.

Ancora da rimarcare il campo di oscillazione dei nitrati probabile indice di scarso potere di filtrazione del massiccio carsificato.

Nel diagramma quadrato di Langlier - Ludwig la posizione nettamente a margine del quadrante SE delle acque della Taramburla sottolinea lo spiccatto carattere bicarbonato - alcalino - terroso.

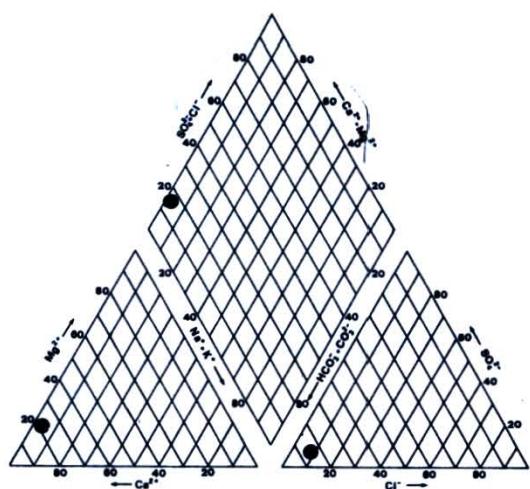


Diagramma di Piper delle acque della Taramburla ricavato dalla media delle analisi riportate sul diagramma di Schoeller (valori espressi in percentuali di milliequivalenti/litro) (dis. G. Calandri).

Nel diagramma di Piper i valori dosati per i singoli ioni ribadiscono l'impronta chimica spiccatamente carbonato-calcica ; la posizione nel grafico indica come l'alimentazione delle sorgenti è di tipo carsico semplice in zone essenzialmente calcareo - dolomitiche.

In conclusione per quanto si abbia già un quadro del chimismo di queste acque abbastanza completo, è di fondamentale importanza per la conoscenza precisa dell'acquifero della Taramburla , delle sue potenzialità e qualità delle acque proseguire le ricerche sui caratteri chimico-fisici particolarmente nelle fasi cruciali dei deflussi, cioè in periodi di secca e durante le piene ( con particolare attenzione alle prime fasi dei massimi deflussi , quando sgorgano le acque di "pistonaggio" , accumulate in falda e "spinte" dalle piene). Relativamente a queste fasi sono da effettuare accurati monitoraggi batteriologici. E' quanto ci si auspica di fare considerato il ruolo , unico sul versante Ligure, delle sorgenti della Taramburla.



Taramburla (foto M. Forneris).

# La sorgente Prà Din di Balestrino (prov. SV): appunti idrogeochimici

di Gilberto CALANDRI

**Abstract:** The Prà Din spring, in Dolomites of M. Arena (Carnian? – Norian) of Arnasco – Castelbianco Unit, is developed at the base of the northern side of the Poggio Grande (western Ligurian). The hydrochemical investigations show a typical calcium – bicarbonatic waters.

\* \* \*

Nell'ambito del Convegno Toirano 2000 erano state presentate alcune note idrochimiche su sorgenti carsiche dell'area toiranese. Per un confronto e per completare il quadro dei punti idrici del settore riportiamo i caratteri chimico – fisici della Sorgente Prà Din (Balestrino) che rientra nel bacino idrografico del Varatella, ma fa parte dell'area carsica (L.R. 3.4.1990, n.14) SV – 23 Monte Acuto – Picaro.

## ASPECTI GEOLOGICI E MORFOLOGICI

Il versante destro (ldr.) del Rio Ponte (affluente in riva destra del Varatella), amministrativamente nel comune di Balestrino, è caratterizzato da acclivi pendii, ad esposizione settentrionale, che scendono dalla dorsale Poggio Grande (m 813) – M. Acuto (m 748).

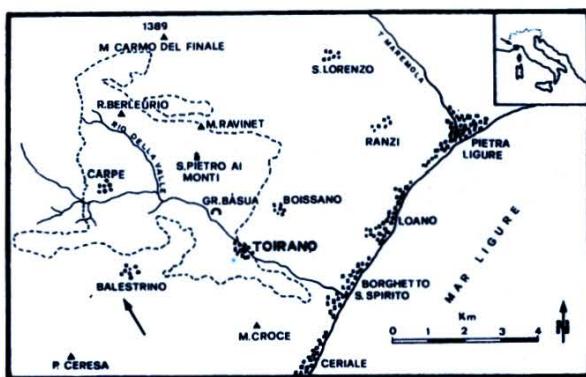
Geologicamente è costituito dagli affioramenti prevalentemente carbonatici dell'unità, alloctona, di Arnasco – Castelbianco, assegnata al dominio paleogeografico prepiemontese. Il resto del territorio di Balestrino ed il Toiranese è, prevalentemente, nel Brianzono ligure: il contatto tettonico tra l'unità di Arnasco – Castelbianco ed il Brianzono corrisponde grosso modo al thalweg del Rio del Ponte.

Dal letto del torrente salendo alla Sorgente Prà

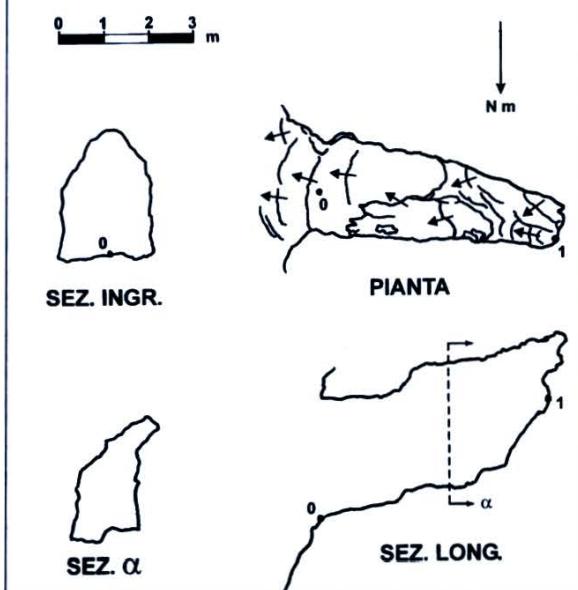
Din e quindi il ripido pendio sino al Poggio Grande, la successione carbonatica è costituita dalla potente (ca. 250 m di spessore) serie di dolomie cristalline, da grigio chiaro a biancastre, ben stratificate, del Trias superiore (Formazione delle Dolomie di M. Arena del Carnico? – Norico). Sottendono la formazione dei Calcaro di Veravo (Retico – Hettangiano), potente alcune decine di metri, costituita da calcaro marnosi, calcaro, dolomie, ecc. La zona alta e la dorsale è costituita dalla successione, calcaro grigi e nerastri stratificati, del Sinemuriano – Lias medio? (Formazione Calcaro di Rocca Liverna).

## CAVERNETTA DI CASTELLÀ SOPRANO BALESTRINO (SV)

ESPLORAZIONE: S.C.P. - G.S.I.  
RILIEVO: CALANDRI G. G.S.I. 14.01.2001



La freccia indica la posizione della sorgente Prà Din (dis. G. Calandri, C. Grippa).



Carta geologica schematica del settore R. del Ponte (Balestrino) – M. Pesalto. 1: Formazioni scarsamente permeabili. 2: Dolomie di M. Arena (Carnico – Norico). 3: Calcaro di Verava (Retico – Hettangiano). 4: Calcaro di Rocca Liverna (Sinemuriano – Lias medio). 5: Conglomerati pliocenici. La freccia indica la sorgente Prà Din (da Dellagiovanna Seno, ridis. sempl. G. Calandri, M. Noberasco).

Settore fortemente acclive con pendii, interrotti da piccole falesie, marcatamente tectonizzati, caratterizzati da imponenti accumuli (anche conoidi) detritici e con processi gravitativi (es. trenches) tuttora in atto.

Le manifestazioni carsiche sono rare (depositi tufacei, embrionali morfologie di dissoluzione chimica), le cavità sono tettoniche o di degrado termoclastico, sempre di ridottissime dimensioni. L'unica cavità catastabile (rilevata recentemente da G.S.I. e S.C.P.) è sinora la Cavernetta di Castellà soprano, cavità relitto su frattura subverticale, con depositi calcitici, fossili, delle acque di percolazione.

La copertura vegetale, degradata dagli incendi, è una macchia di tipo mediterraneo in corso di ricostituzione, alternata a roverelle, lecci e caducifolie (specie carpino), diffusissimo in basso il ruscus e secondariamente l'agrifoglio.

#### LA SORGENTE PRA' DIN: CARATTERI CHIMICO – FISICI

Sgorga, a quota 250 m ca., sul fianco destro del Vallone Pradino (affluente in riva destra del Rio del Ponte), su fratture subverticali nelle dolomie breciate (Dolomie M. Arena), al contatto con un potente deposito di brecce eterometriche (anche decimetriche) di versante. Presenti grossi depositi di tufo calcareo, da cui sgorgano le acque.

La posizione (Tavoletta I.G.M. 1:25.000 ZUCCARELLO 92 III NE) in coordinate U.T.M. è MP 3365 8555.

L'analisi e le campionature idrochimiche sono state effettuate il 20.2.1994. La portata era di circa 30 l/s. La temperatura dell'acqua 10.3 °C, il pH 8.2, la conducibilità specifica 329 microSiemens/cm.

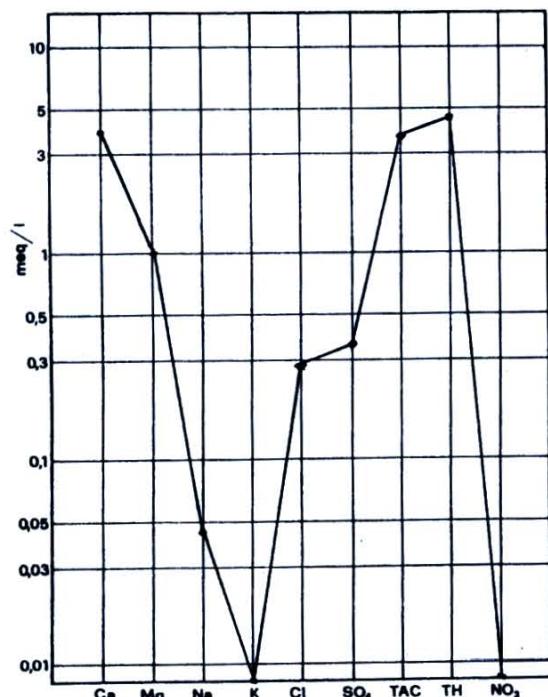
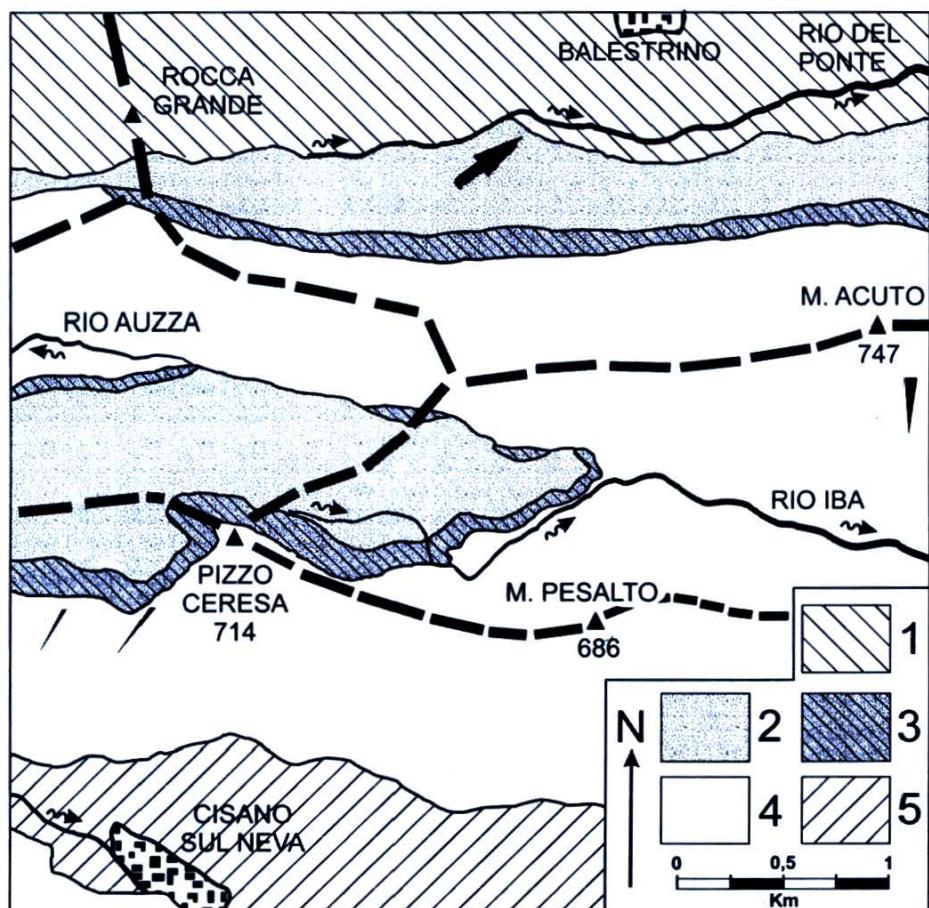


Diagramma di Schoeller delle acque di Prà Din, monitorate il 20.2.1994 (dis. G. Calandri).

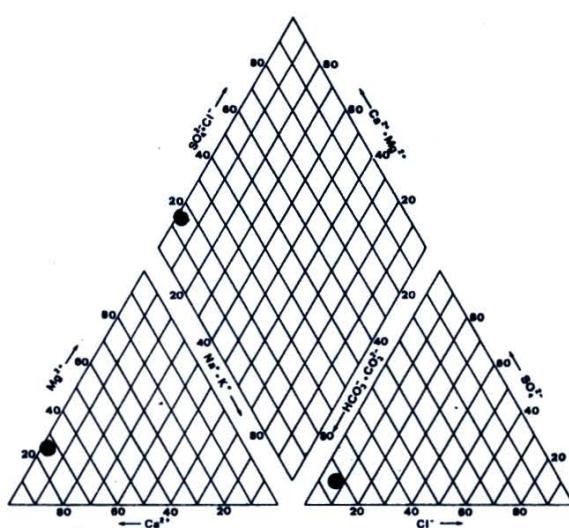


Diagramma di Piper delle acque di Prà Din. Valori in percentuali di milliequivalenti/litro (dis. G. Calandri)

Lo spettro generale del chimismo viene sintetizzato nell'allegato diagramma semilogaritmico di Schoeller: netto è il carattere bicarbonato - calcico (la durezza totale è di quasi 20° francesi), con significativo ruolo del magnesio (12,1 parti per milione) legato alla predominanza dolomitica dei litotipi. Marcata la componente solfatrica (17,2 ppm). Del tutto trascurabili altri cationi (Sodio 3,8 mg/l, Potassio 0,21 mg/l).

Il diagramma di Piper riportando i valori dosati degli ioni più importanti ribadisce lo spiccato carattere bicarbonatico - alcalino terroso e sottolinea come le acque risultino tipiche di alimentazione semplice in rocce dolomitico - calcaree.

La mineralizzazione delle acque relativamente elevata (considerato anche che il monitoraggio è stato effettuato in piena stagione invernale, quindi con minima attività biologica dei suoli, che si riflette nettamente sulla componente idrometrica) più che indicare una elevata carsificazione (intesa come dissoluzione chimica in rocca carsificate) è il risultato del marcato interfaccia acqua - roccia nelle breccie e nei detriti di versante che esalta l'aspetto chimico, malgrado la predominante componente dolomitica. Quindi un carsismo in realtà ridotto (come confermato dai litotipi e dalle caratteristiche morfologiche).

## CONFRONTI

Un preliminare raffronto con acque carsiche dell'area toiranese evidenzia, pur in condizioni geomorfologiche differenziate (esposizione, e quindi caratteri termometrici, copertura vegetale, ecc), aspetti chimico - fisici molto simili che sembrano sottolineare il ruolo primario del substrato litologico (e le condizioni climatiche, specie l'andamento pluviometrico) nel controllo delle acque (più o meno) carsiche, sotto il

riguardo chimico - fisico.

Infatti sembrano quasi speculari i caratteri chimici della Fontana del Vero (Toirano) rispetto alla sorgente di Prà Din: pressoché uguale il rapporto Mg/Ca (0,333 a Prà Din), la durezza totale e i solfati.

Per quanto riguarda la sorgente Servaira leggermente più elevato (0,4) il rapporto Mg/Ca, minore la mineralizzazione (che può indicare, nelle due sorgenti precedenti il maggiore interfaccia con coperture detritiche e/o brecciate carbonatiche) rispetto alla Servaira (presumibilmente alimentata dalle grandi condotte carsificate della Tana da Giera).

Comunque la facies idrochimica delle acque di Prà Din corrisponde (come evidenziato dall'analogo tasso Mg/Ca) a quella di tutte le principali sorgenti carsiche del M. Carmo (cfr. CALANDRI 1992 - 1993).

Si conferma quindi il controllo litologico sul chimismo delle acque carsiche (con condizioni pluviometriche pressoché identiche, ma parametri climatici, es. esposizioni, temperature, e copertura vegetale differentiate). Da ultimo c'è da notare che le Dolomie di M. Arena (Sorgente di Prà Din) e le Dolomie di S. Pietro dei Monti (sorgenti del settore M. Carmo), entrambe mediotriassiche (tuttavia appartenenti a domini paleogeografici differenti, se pur contigui) condizionano in modo pressoché identico il chimismo delle acque carbonatiche.

Ovviamente, trattandosi di prime analisi, quanto sopra è soprattutto un'ipotesi di lavoro ed un invito a cercare di completare esaustivamente questo tipo di problematiche, comunque assai significative per comprendere l'ambiente carsico toiranese s.l.

## CENNI BIBLIOGRAFICI

CALANDRI G., 1990. Note idrogeologiche sulla Sorgente Servaira (M. Ravinet, SV). Boll. G.S. Imperiese CAI, 20 (35): 17 - 22.

CALANDRI G., 1992 - 93. Caratteri idrogeochimici di alcuni sistemi carsici del M. Carmo (SV). Atti XVI Congr. Naz. Spel., Udine 1990, Le Grotte d'Italia. 4 (16): 267 - 278.

CALANDRI G., 2001. Caratteri idrochimici della Sorgente Servaira (Toirano, SV). Atti Convegno Toirano 2000, 1: 127-130.

CALANDRI G., CHIESA A., 2001. Caratteri chimici della Fontana del Vero (Toirano, SV). Atti Convegno Toirano 2000 1: 125-126.

DELLAGIOVANNA G., VANOSSI M., 1982. La struttura tettonica della Unità di Arnasco - Castelbianco (Prepiemontese delle Alpi Marittime). Rend. Soc. Geol. It., 5: 119 - 122.

LUALDI A., 1983. Ricerche stratigrafico - sedimentologiche nel Prepiemontese ligure. I. Il Trias dell'Unità di Arnasco - Castelbianco. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, 30: 179 - 214.

# Labassa (Alpi liguri): oltre i 19 km di sviluppo

di Gilberto CALANDRI

**Resumé:** Pendant le camp d'été 2001 on a poursuivi les explorations du Réseau de Labassa (Massif du Marguareis, CN): le développement actuel est de 19.370 m, la dénivellation totale reste à 640 m (- 625; + 15).

En particulier on a franchi le siphon du Fiume dei Mugugni (en direction du Réseau de Piaggiabella): après le siphon les nouvelles salles d'effondrement et les passages dans l'eau se terminent environ à 200 m de P.B.

\*\*\*

Labassa (Carnino, Briga Alta, CN), collettore dell'area carsica Saline - Marguareis - Colle dei Signori, costituisce il complesso di maggiori dimensioni e con i più elevati drenaggi idrici delle Alpi Liguri, ma è tra i più grandi sistemi carsici italiani (solo gli assi fondamentali del sistema; nel settore di assorbimento il complesso di Piaggiabella e la zona del Colle dei Signori, in particolare l'Abisso F5 - F33, la grotta Labassa dove si uniscono i principali drenaggi e si organizza il collettore ipogeo, e le grotte dell'Arma del Lupo inferiore e del Garb d'la Fus alla risorgenza, totalizzano quasi 70 km di sviluppo esplorato).

Labassa dopo le grandi esplorazioni del 2000

(CALANDRI 2000, MAIFREDI 2000) con 2800 m di nuove gallerie (esplorate e topografate) specie nei settori "a valle" (Regno del Minotauro, ecc.), nei fossili (Gallerie Fandango) e nell'Ombelico del Margua, il nuovo abisso che si congiunge a - 267 m con Labassa, divenendone il secondo (e più comodo) ingresso del Complesso, aveva raggiunto uno sviluppo spaziale di 17.770 metri.

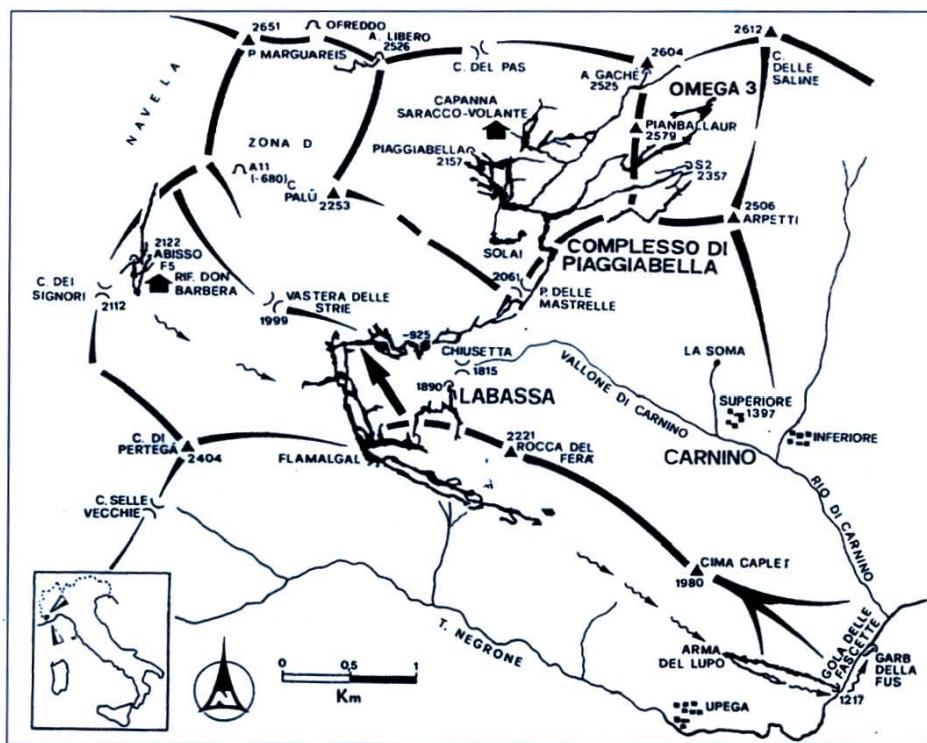
Il campo dell'agosto 2001 alla Chiusetta del G.S. Imperiese CAI - G.S. CAI Bolzaneto, con la partecipazione degli speleosub belgi dello CSARI, ha permesso di esplorare e topografare 1600 m di cavità portando lo sviluppo spaziale del Complesso di

Labassa a 19.370 m (il dislivello resta a 640 m: - 625 m, + 15 m).

## LE ESPLORAZIONI DEL 2001

A valle la "Sala delle Acque che cantano", confluenza dei principali drenaggi idrici dell'area marguareiana s.l. e punto d'origine del fiume sotterraneo che, precipitando in cascata, si avvia, sotto il by - pass per le Gallerie Pastasciutta e le Tirolesi, verso l'Arma del Lupo inferiore e la risorgenza della Fus, le esplorazioni ed i rilievi sono stati realizzati principalmente nel settore Pastasciutta - Fandango con collegamenti con l'Iperspazio e settori vicini.

All'Ombelico del Margua lo sviluppo topo-



Pianta schematica dei principali complessi sotterranei del sistema carsico Marguareis-Labassa-Fus. La freccia indica l'Ombelico del Margua (dis. G. Calandri, C. Grippa).



Piana della Chiusetta. La freccia indica "l'estremo a monte" di Labassa, oltre il Sifone dei Mugugni (foto G. Calandri).

grafato passa da 670 m a 1 km. All'inizio della retroversione della cavità (sopra il punto 24 a ca. - 100 di profondità) è stato scoperto un meandro discendente (- 15 m) per uno sviluppo di quasi 160 m che segue la direzione della struttura plicativa a forte inclinazione che ha controllato (lungo il contatto Malm – Dogger) la genesi dell'Ombelico del Margua sino al P.50 ed alla giunzione con Labassa. Ramo di non secondario interesse (chi avrà voglia di scavare nel latte di monte?) perché sottolinea come la carsificazione sia stata principalmente indirizzata dalle strutture duttili discendenti "a cascata" e dal contatto Malm – Dogger (come ribadito non solo per Labassa, ma anche nel settore di risorgenza delle Fasette). I litotipi giurassici, essenzialmente carbonatici, sono del tutto preferenziali, specie per le grandi carsificazioni di tipo freatico, sia fossili (dall'Oligocene), sia attive.

Il nuovo ramo (Meandro del Pip, dalle spoglie di un chirottero *micromyotis*) è una galleria evoluta (da



Labassa: le "Stalattiti storte" (foto G. Calandri).

una fase a pieno carico) con approfondimenti gravitazionali (prevalgono le morfologie vadose). I riempimenti (mondmilch e stalattitici) indicano lenti e modesti apporti delle acque di percolazione. L'interesse morfogenetico è che si tratta di una carsificazione, probabilmente tardoterziaria, che il sollevamento asimmetrico plio – pleistocenico ha isolato, favorendo l'approfondimento di erosione gravitazionale (sempre secondo la stessa struttura plicativa) dell'attuale ramo principale.

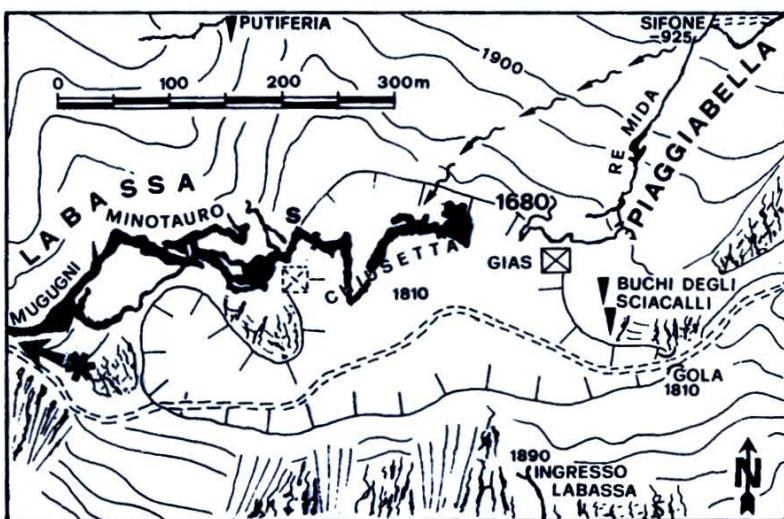
All'Ombelico sono state risalite (e topografate) da ca. - 60 m (contatto calcari del Malm – livelli di arenarie quarzitiche dell'xfordiano – calloviano) diramazioni ascendenti. Ed ancora è stata rilevata una diramazione di erosione vadosa presso il punto 18.

Oltre all'esplorazione (e rilievo) di un nuovo meandro (con tentativo di disostruzione) nel settore Cocomero – Minotauro, il risultato esplorativo – conoscitivo più significativo di Labassa 2001 è stato conseguito al sifone a monte del Fiume dei Mugugni, che drena le acque del settore Piaggiabella – Pianballaur – Saline.

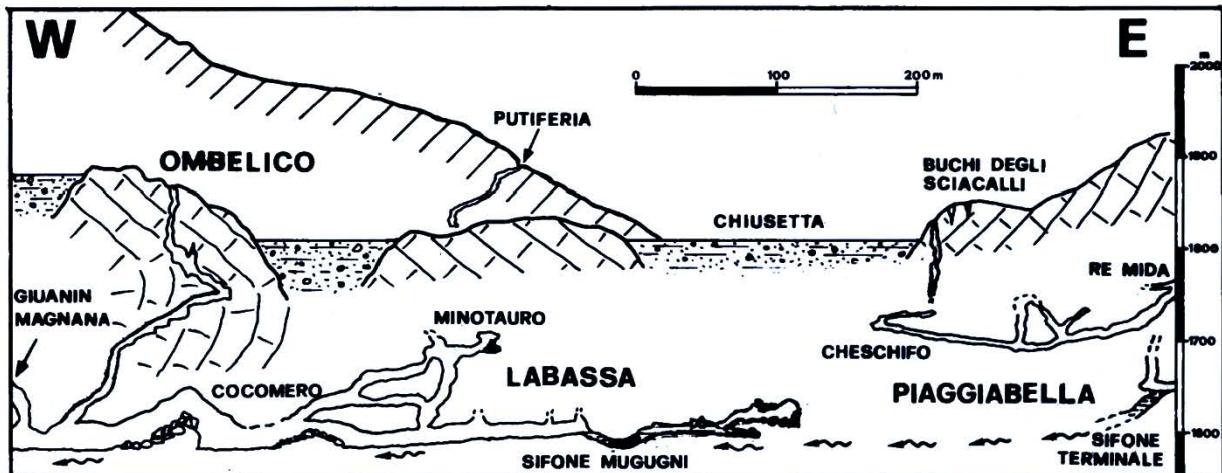
Serge Delaby (CSARI), con la collaborazione della sua équipe, ha forzato il sifone a monte dei Muguni esplorando (in tre punte) diramazioni e saloni di crollo, con imponenti processi clastici, sempre in direzione degli estremi di Piaggiabella (cioè verso Est): lo spostamento planimetrico verso P.B. è di ca. 150 m.

E' significativo sottolineare di queste nuove esplorazioni verso Piaggiabella (la congiunzione porterebbe ad un complesso di 60 km ca. di sviluppo, il più grande in Italia, con un dislivello di quasi 1300 m). La distanza è ormai ridottissima.

Le poligonali all'esterno posizionano il punto estremo topografato da



Pianta della piana della Chiusetta: punti terminali del complesso di Poggiaibella e di Labassa a monte, con i nuovi rami oltre il Sifone dei Mugugni. L'asterisco indica l'ombelico del Margua, la freccia il collegamento con Labassa (dis. C. Grippa).



Sezione schematica di settori a monte di Labassa, con i nuovi rami oltre il Sifone dei Mugugni e dei posizionamenti dei punti terminali del Complesso di Piaggiabella. (dis. G. Calandri, C. Grippa).

Serge sul bordo settentrionale della Chiusetta a ca. un centinaio di metri di distanza dal "gias" dei campi speleologici del G.S.I. (sotto il dosso montonato che chiude la piana della Chiusetta).

#### PROSPETTIVE

Le esplorazioni oltre il sifone a monte dei "Mugugni" hanno confermato le problematiche che avevano fermato la progressione, specie nei "fossili" del Minotauro: l' "estremo a monte" di Labassa individua una zona tectonicamente molto complessa, al contatto tra unità strutturali con una evoluzione cenozoico – quaternaria in evoluzione ed estremamente articolata.

Dal Cocomero al Minotauro (Labassa) la neotettonica è il carattere morfologico più importante ed appariscente: processi clastici di neogenesi estremamente diffusi, in buona parte legati ai processi post-wurmiani (fenomeni di decompressione postglaciali). E' quello che si ritrova oltre il Sifone dei Mugugni.



Labassa: nelle gallerie dell'Ovest (foto G. Calandri).

Come già detto, le acque passano. Gli speleologi no?

Labassa si avvia verso i 20 km di sviluppo, anche se attualmente il ritmo esplorativo (come succede "storicamente") è rallentato. Se la "Via del Lupo" sembra, ancora una volta, sempre più difficile (perché non riprovare la "folle avventura" della Porta del Sole?) lo sforzo maggiore è la congiunzione Labassa – P.B.: i sifoni a monte con tutti i problemi della neotettonica magari un piccolo passaggio possono averlo lasciato (in proposito "parlano le correnti d'aria").

A questo proposito si continua ai Buchi degli Sciacalli, giusto sopra la verticale degli estremi di P.B.: e l'aria è la stessa. Insomma questa congiunzione si deve fare!

#### BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

CALANDRI G., 2000. L'Ombelico del Margua: 2° ingresso di Labassa. *Speleologia, Riv. S.S.I.*, 21 (43): 20 - 24.

CALANDRI G., 2000. Labassa 2000 (Alpi Liguri): un decennio di attesa e le grandi esplorazioni... e considerazioni geomorfologiche. *Boll. G.S. Imperiese CAI*, 29 (52): 15 - 25.

CALANDRI G., 2000. Gli esploratori di Labassa. *Boll. G.S. Imperiese CAI*, 29 (52): 22 - 24.

CALANDRI G., 2000. L'Ombelico del Margua (Alpi Liguri): descrizione geomorfologica del secondo ingresso di Labassa. *Boll. G.S. Imperiese CAI*, 29 (52): 25 - 30.

CALANDRI G., RAMELLA L., 1989. Speciale Labassa. *Speleologia, Riv. S.S.I.*, 10 (21): 6 - 38.

MAIFREDI A., 2000. La storia di Labassa: nata il 4 luglio. *Speleologia, Riv. S.S.I.*, 21 (43): 12 - 19.

# Il mondmilch dell'Ombelico del Margua (Alpi liguri)

di Gilberto CALANDRI

**Abstract:** The photole of Ombelico del Margua (Labassa complex, Ligurian Alps, CN) is characterized by large mondmilch neogenesis sediments. After analysing of a specimen, the result was that it is composed of calcium carbonate prismatic crystals.

\*\*\*

I depositi di mondmilch (latte di monte) sono frequenti nelle cavità delle Alpi e Prealpi Liguri principalmente in relazione a litotipi calcarei compatti ad elevato tasso di carbonato di calcio, mentre rari risultano in cavità del flysch calcareo (es. Pozzo del Becco 607 Li/IM) o in substrati calcareo – dolomitici o calcareo – marnosi (es. Grotta della Melosa 263 Li/IM).

Così nelle Prealpi Liguri sono diffusi i depositi di latte di monte nelle grotte del settore Toraggio – Pietravecchia – M. Corma nei calcari puri a nummuliti del Luteziano (Eocene medio) del Dominio delfinese – provenzale: si tratta essenzialmente di mondmilch di neogenesi (cfr. CALANDRI – AMELIO 1986).

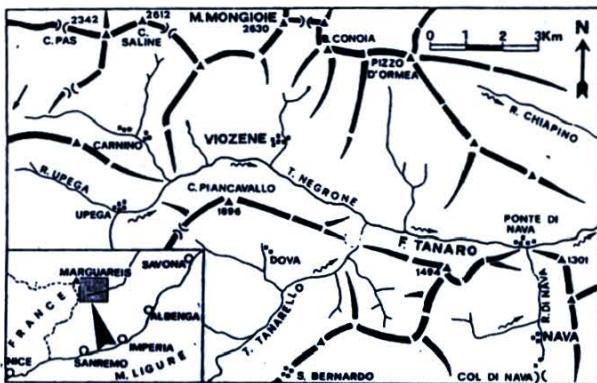
Molto frequente il mondmilch nelle grotte delle Alpi Liguri ma sempre in calcari puri compatti giurassici, sia del Dogger (Formazione dei Calcari del Rio di Nava), sia del Malm (Formazione dei Calcari di Val Tanarello): generalmente si tratta di depositi primari, anche a potenze metriche come in diverse cavità della Gola delle Fascette (IM – CN) (cfr. CALANDRI 2002). Sono distribuiti specie a quote superiori ai 1000 metri (anche per la correlazione con

i depositi carbonatici e, in parte, con le precipitazioni) sino alle fasce più alte dei massicci carsici (es. sui versanti orientali del Mongioie, ampi depositi di mondmilch si trovano nelle grotte M1 a quota 2380 m, M9 2400 m, M10 2370 m). In realtà nei depositi carbonatici mesozoici del Brianzese Ligure il mondmilch si può trovare anche in cavità a bassa quota, prossime al mare, come la Grotta degli Scogli Neri 435 Li/SV o la Grotta di Valdemino 160 Li/SV, ma spesso si tratta di mondmilch secondari e aragonitici.

Tra le cavità di recente esplorazione il latte di monte è particolarmente diffuso e potente nell'Ombelico del Margua (Carnino, CN), l'abisso scoperto nel 2000 e divenuto secondo ingresso del complesso di Labassa.

## I DEPOSITI LITOCHIMICI DELL'OMBELICO DEL MARGUA

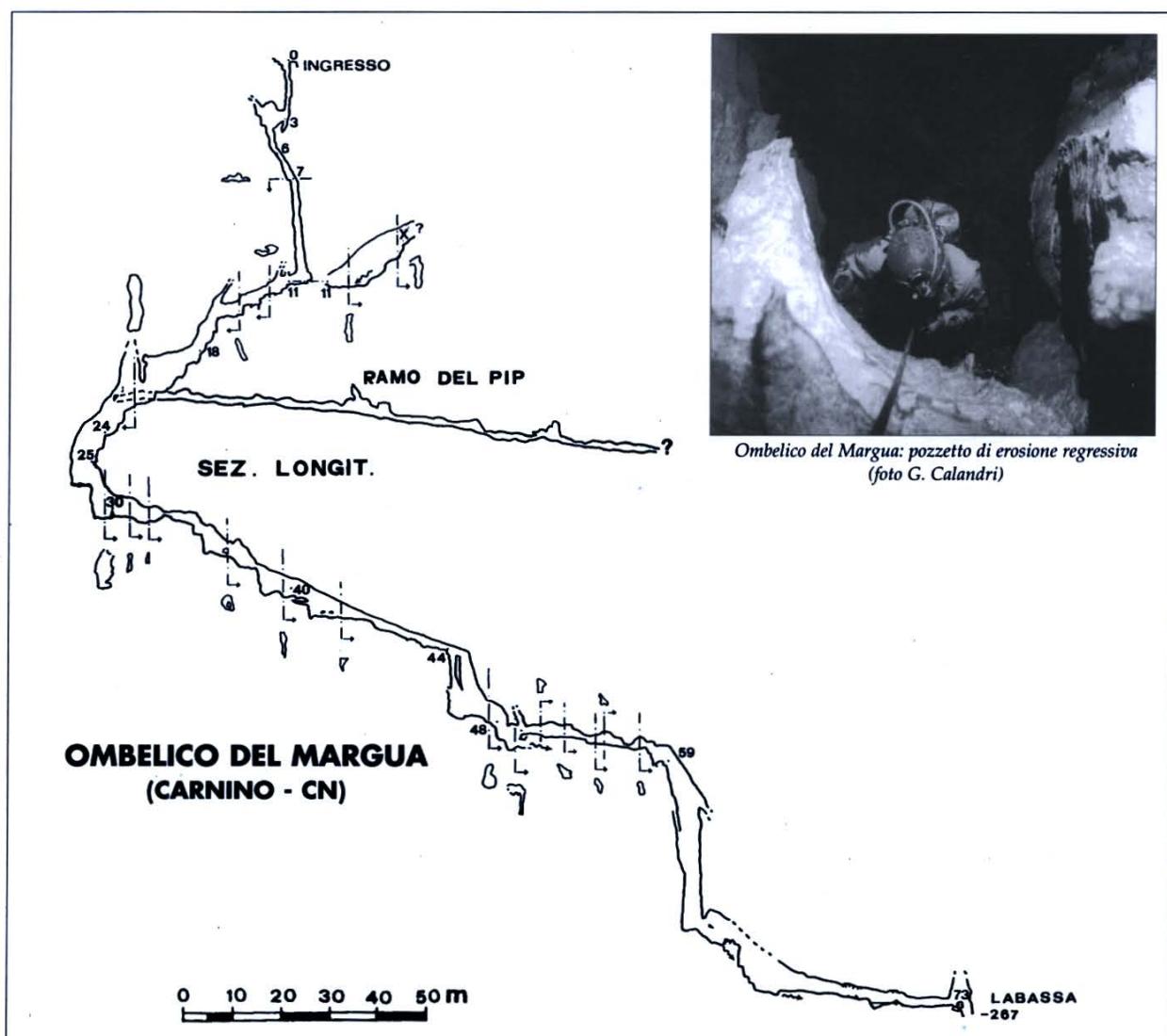
**Ombelico del Margua.** Comune: Briga Alta. Frazione Carnino. Loc. Chiusetta. Selle di Carnino. TAVOLETTA I.G.M. TENDA 91 III NE. Coordinate



La freccia indica il posizionamento dell'Ombelico del Margua (dis. G. Calandri, C. Grippa)



La botola di ingresso dell'Ombelico del Margua (foto G. Calandri)



Ombelico del Margua: pozzetto di erosione regressiva  
(foto G. Calandri)

U.T.M.: LP 9597 8986. Quota 1868 m s.l.m. Sviluppo 1 km. Dislivello -267 m (sino alla congiunzione con il Complesso di Labassa).

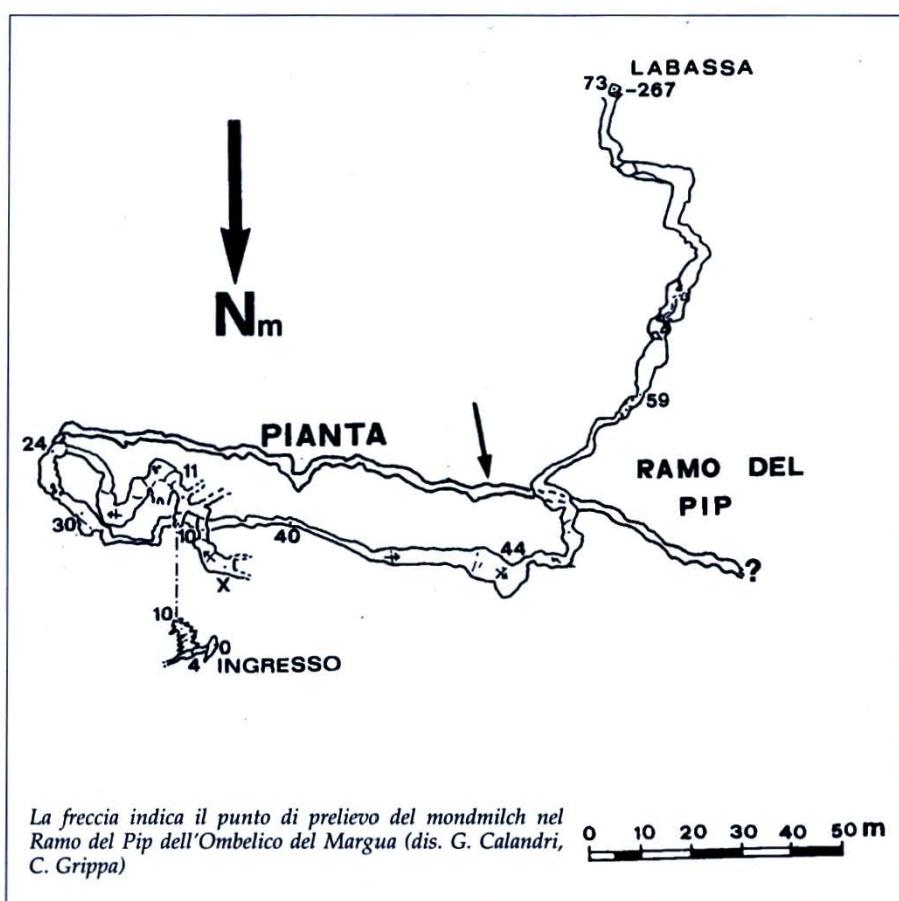
La cavità si apre in un campo solcato sul dosso mtonato dalla esarazione glaciale wurmiana a nord della mulattiera che dalla Gola della Chiusetta sale alle Selle di Carnino. L'abisso è scavato nella serie carbonatica mesozoica dell'Unità Marguareis - Besimauda.

E' una cavità principalmente di approfondimento vadoso, con netti salti di erosione regressiva, a zone con fasi iniziali (condotte) a pieno carico. Nel settore iniziale la genesi è dovuta ad erosione - dissoluzione delle acque di percolazione. Sino a -60 m attraversa i calcari del Malm, quindi segue grosso modo, il contatto tra Malm e Dogger (qui parte di una struttura plicativa che si immerge in profondità, ripiegandosi "a cascata"). (CALANDRI 2000).

I depositi di mondmilch sono principalmente sviluppati tra la zona di retroversione della cavità

(l'Ombelico si sviluppa nel primo tratto verso Est, quindi retroverte ad Ovest, per orientarsi a Nord sino alla congiunzione con Labassa), a ca. 100 m di profondità, sino al punto 50, poco prima del P.50. In questo lungo tratto (sino a ca. -180 m) che si sviluppa sotto la verticale dei margini orientali delle Selle di Carnino, in tutto il percorso sono diffusi i depositi di latte di monte, anche con potenze metriche, fortemente idratati (a tratti si "affonda" in una grande fanghiglia biancastra).

Nel 2001, sopra il punto 24 del rilievo (cioè all'inizio della retroversione), a ca. -100 m, è stato esplorato un meandro, lungo oltre 150 m, principalmente un condotto freatico con approfondimenti gravitazionali che si dirige (con uno spostamento di oltre 130 metri) in direzione N 282°, quindi sino a sotto il pianoro (in pratica una torbiera) sotto l'ex - rifugio Selle di Carnino e l'edificio dei malgari. La diramazione (Meandro del Pip), leggermente (-15) discendente, rappresenta un antico livello (forse anteriore al solle-



vamento plio pleistocenico) freatico – vadoso, poi tagliato dall'approfondimento gravitazionale dell'attuale ramo principale. Il meandro, fossile, a parte apporti delle acque di percolazione, è caratterizzato da frequenti depositi di mondmilch, sempre più potenti verso l'interno, disegnando morfologie a "gours" sino ad ostruire il condotto. In questa diramazione è stato raccolto il campione di mondmilch qui discusso.



Ombelico del Margua (foto G. Calandri)

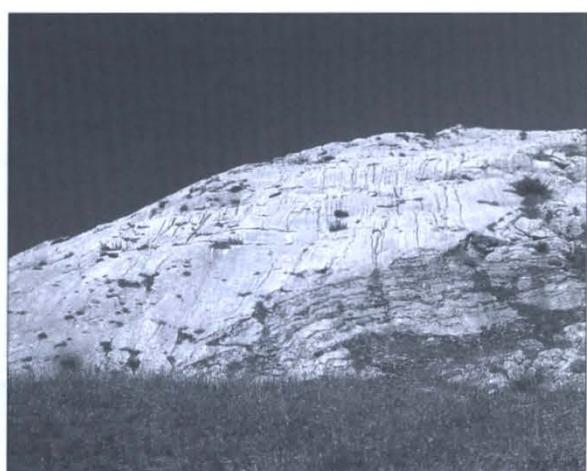
### ANALISI DEL MONDMILCH

Il mondmilch è di colore bianco (in superficie in alcuni tratti del Meandro del Pip e del Ramo Principale sul latte di monte sono presenti fini depositi ocrei, forse argillitici), costituito da una pasta omogenea plastica, fortemente idratata.

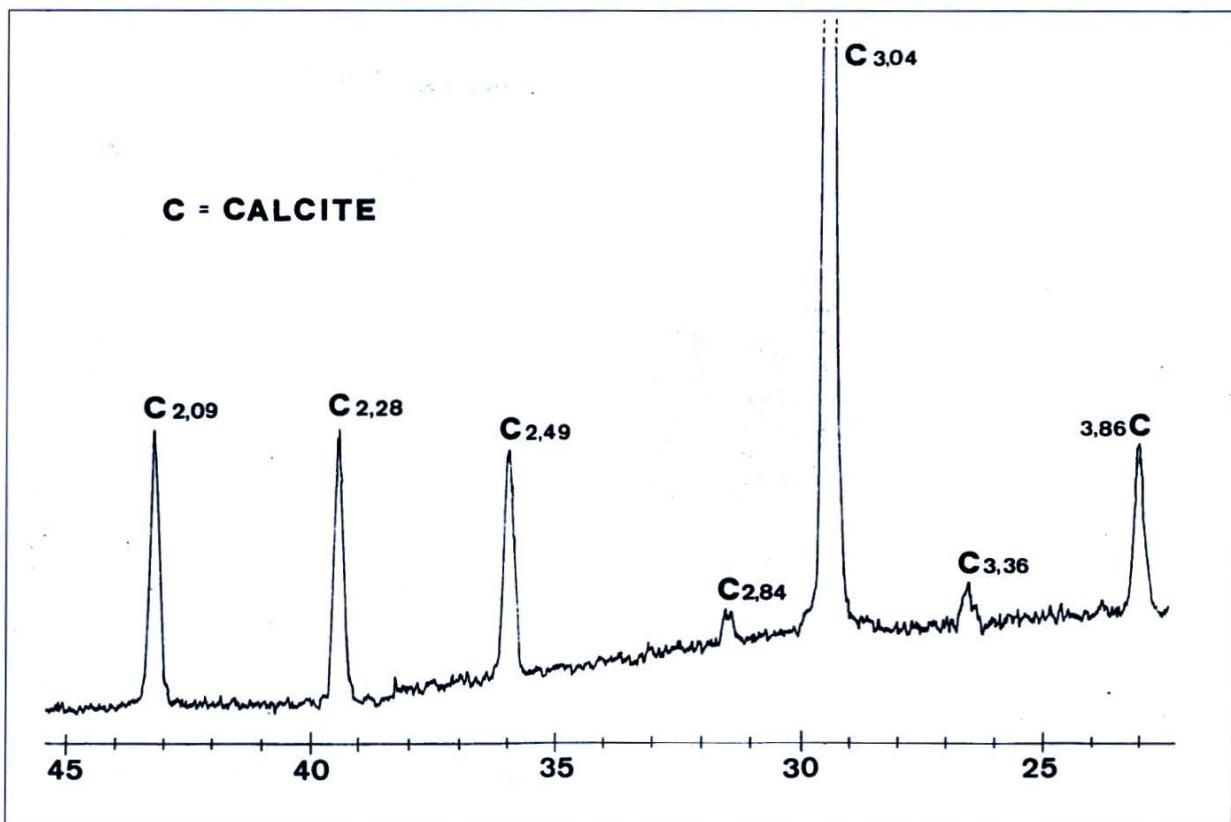
Al microscopio ottico il campione, lasciato essiccare a temperatura ambiente, risulta costituito da cristalli vitrei grossi modo trasparenti, ad abito prismatico ed aghiforme. Presenti geminati secondo le facce del prisma. La lunghezza dei cristalli varia sino ad oltre 300 micron, la larghezza è superiore a 1 – 2 micron. Si notano sulle facce dei cristalli figure di corrosione.

Un difrattogramma con il metodo delle polveri (Debye – Scherrer) ha evidenziato come mineralogicamente il mondmilch sia costituito esclusivamente da calcite (classe trigonale scalenoedrica) al cui spettro sono da attribuirsi tutti i picchi rivelati dall'esame (non è stata rilevata la presenza di altri minerali).

Il latte di monte dell'Ombelico del Margua si avvicina al tipo a "cristalli lamellari" proposto da



Il dosso mottonato dell'Ombelico (foto G. Calandri)



Diffrattogramma del mondmilch. C= calcite, i valori accanto indicano le distanze tra i piani reticolari misurati in Angstrom. In ascisse i valori angolari.

Bernasconi (1975). E' da classificarsi come mondmilch sensu stricto di neoformazione (cioè primario).

La genesi (e la diffusione dei depositi) del mondmilch dell'Ombelico del Margua sembrerebbe legata alla particolare copertura di questo settore della cavità: come cennato sia il Meandro del Pip, sia il quasi sottostante Ramo principale si sviluppano in prossimità della verticale del rio che scende dalle Selle di Carnino e soprattutto sotto i piccoli pianori tipo torbiera con marcata copertura erbacea a potenti strati



Il dosso dell'Ombelico ed il pianoro delle Selle di Carnino (foto G. Calandri)

umici fortemente idratati. E' probabile che questa copertura sia all'origine dell'alimentazione e dei relativi processi biochimici, specie batterici, per la genesi del mondmilch.

#### BIBLIOGRAFIA CITATA

- BERNASCONI R., 1975. *Le mondmilch calcitique et ses formes cristallines*. Stalactite, 25 (2) : 6 – 10.  
 CALANDRI G., 2000. *L'Ombelico del Margua (Alpi Liguri) : descrizione geomorfologica del secondo ingresso di Labassa*. Boll. G.S. Imperiese CAI, 30 (52): 25 – 30.  
 CALANDRI G., 2002. *Le grotte della Gola delle Fascatte (Alpi Liguri)*. Atti del Conv. "Alle origini del Tanaro" 1997, Suppl. Boll. G.S.I., 54: 15 – 29.  
 CALANDRI G., AMELIO M., 1986. *Il mondmilch dell'Abisso del Pietravecchia (Prealpi Liguri)*. Atti Conv. Intern. Carso di alta montagna, Imperia 1982, 2: 259 – 262.  
 VANOSSI M., 1972. *Rilevamento geologico ed analisi strutturali delle dorsali del M. Mongioie e del M. Cimone*. Atti Ist. Geol. Univ. Pavia, 23: 38 – 73.

# Relazione tra fenomeni carsici e distribuzione di cavità sede di streghe e diavoli nella provincia di Imperia

di Gilberto CALANDRI

**Resumé:** Le Dept. de Imperia est divisé en secteurs à différente karstification. Prés du Piedmont et de la France le karst (dans les calcaires pures meso – cénozoïques) est bien évolué avec beaucoup de phénomènes karstiques en surface et en profondeur (quelques centaines de cavités).

La partie centrale et près de la mer, dans le Flysch calcaire à *Helminthoides*, sous couverture végétale, est pauvre en cavités. On analyse le rapport entre karstification – grottes et traditions populaires liées à les sorcières et au diable, qui sont beaucoup plus fréquentes dans les isolées et petites cavités du flysch. On suggère quelques explications.

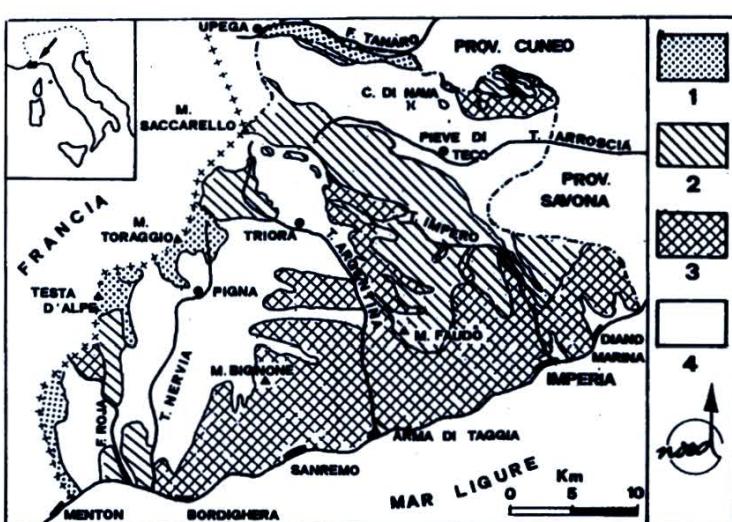
\*\*\*

In Provincia di Imperia, per ca. due terzi del territorio interessata da fenomeni carsici con varia tipologia, sono oltre 700 le grotte esplorate (essenzialmente negli ultimi 30 anni). Mentre oltre 50 risultano le cavità con, sia pure labili e modesti, aspetti folklorici legati alle streghe o al diavolo.

Già negli anni scorsi (cfr. ad es. CALANDRI 2000) abbiamo suggerito confronti tra caratteristiche del fenomeno carsico e incidenza delle tradizioni su streghe e diavoli. Ritorniamo brevemente su questi aspetti del folklore del territorio carsico ponentino, aggiungendo alcune considerazioni e proponendo possibili chiavi di lettura del rapporto grotte – tradizioni popolari.



Ciottu da Stria (Ventimiglia) (foto G. Calandri).



Carta schematica delle aree carsiche della Provincia di Imperia. 1) Aree ad elevata carsificazione. 2) Area a medio – alta carsificazione. 3) Aree a bassa o frammentata carsificazione. 4) Aree non carsificabili (eventuali cavità pseudo o paracarsiche) (dis. G. Calandri, C. Grippo).

## CARSISMO DELL'IMPERIESE

Ca. il 70% del territorio della Provincia è costituito da rocce prevalentemente carbonatiche mesocenozoiche con manifestazioni carsiche assai variate e diversa distribuzione delle cavità. In pratica in quasi tutti i comuni della Provincia sono presenti cavità naturali.

Le fasce di confine con la Francia (monte Grammondo, alta Val Nervia e Argentina), nei calcari giurassici e nei calcari nummulitici eocenici (secondariamente nei calcari cretacei) e con il Piemonte (alta Val Tanaro e alta Valle Pennavaira), principalmente calcari giurassici, sono caratterizzate da elevata carsificazione, con morfologie superficiali, specie campi solcati, tipiche della montagna mediterranea, ed elevatissima densità di cavità.

Il settore centrale della Provincia (M.



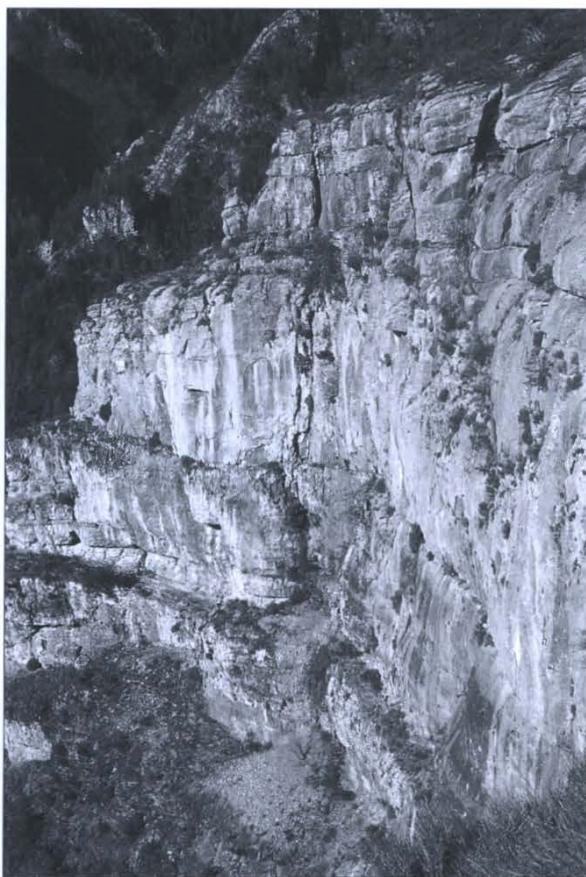
*Sgarbu du ventu (Guardiabella) (foto I. Ferro).*

Faudo, Guardiabella, Prearba sino al Fronté – Saccarello), nel Flysch ad Elmintoidi (Cretaceo sup.) a prevalenza calcareo, si può considerare a media carsificazione, con scarsissime morfologie superficiali, ma intensa dissoluzione chimica sotto copertura edifica (Rundkarren), a circolazioni ipogee condizionate da litologia e stratificazioni, presenta cavità in genere con ingressi di modeste dimensioni, talora con sviluppi (es. Sgarbu du Ventu, Bramosa) di diverse centinaia di metri.

Il resto del territorio, specie flysch cretacico – eocenici, calcareo – arenacei e calcareo – marnosi, non presenta fenomeni carsici, ma solo cavità tettoniche di modeste dimensioni, mentre le cavità di tipo pseudocarsico o paracarsico sono frequenti nei conglomerati, a cemento calcareo, del Pliocene, presso la costa ventimigliese.

#### GROTTE LEGATE A STREGHE E DIAVOLI

Come già rilevato in altre note (cfr. bibliografia) le cavità ritenute dalla tradizione popolare abitazioni di streghe e diavoli sono rare nelle aree dei fenomeni carsici molto evoluti e spettacolari e con alta densità



*La falesia del Buco del Diavolo (Triora) (foto G. Calandri).*

di cavità. Mentre il paesaggio del flysch, a linee regolari o arrotondate, con costante copertura erbacea ed arborea, piccole e disperse aperture di cavità, sembra aver stimolato più vivacemente la fantasia popolare.

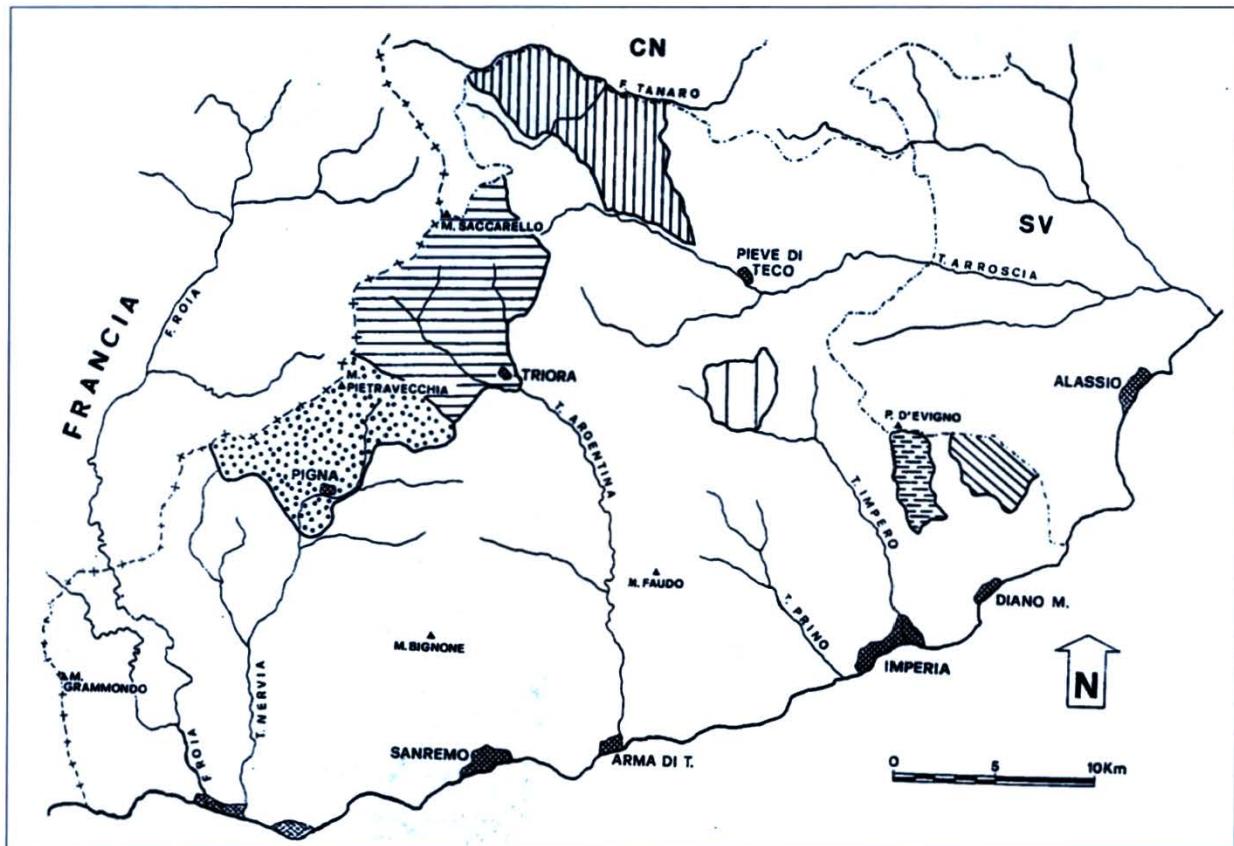
Questo contrasto emerge chiaramente dal confronto tra i comuni montani delle Alpi e Prealpi Liguri e quelli dei rilievi retrostanti la Riviera.

Nei comuni di Pigna, Triora e Cosio d'Arroscia risultano esplorate oltre 400 cavità tipicamente carsiche, di queste solo due (nel comune di Pigna) risultano sede di streghe e sei in totale abitate da spiriti maligni (quindi quasi una ogni 70 grotte conosciute!).

Al contrario nei comuni del flysch calcareo del retroterra imperiese come Aurigo, Diano Arentino e Villa Faraldi le rare cavità esistenti sono quasi sempre indicate dalla tradizione popolare come sedi di streghe e diavoli. In generale negli altri comuni del flysch, anche nella fascia più interna, è presente qualche cavità sede di spiriti maligni.

Una interpretazione sulla scarsità delle tradizioni spiriti maligni – grotte nei comuni montani può essere legata proprio alla quotidianità del rapporto uomo – ambiente carsico che solo raramente ha stimolato la fantasia popolare.

Mentre le piccole fessure, i buchi soffianti, i pozzi,



Cartina degli areali dei comuni di Pigna (1), Triora (2), Cosio d'Arroscia (3), Aurigo (4), Diano Arentino (5), Villa Faraldi (6) presi a campione per il raffronto tra densità del fenomeno carsico e numero di grotte interessate dalle tradizioni popolari riguardanti streghe e diavoli (dis. G. Calandri, C. Grippa).

pur rari, nei territori del flysch, diventano il luogo di elezione delle streghe, degli spiriti maligni: insomma le piccole, nascoste tracce dal mondo sotterraneo sembrano aver segnato, stimolato l'immaginario popolare in modo indelebile.

In quest'ottica si potrebbe quasi proporre come le tipologie del carsismo abbiano "controllato" o comunque condizionato in diversa maniera le paure

e la fantasia delle popolazioni delle nostre zone carsiche.

A margine è da notare come i comuni di Pigna (oltre 65 kmq), Triora (kmq 70 ca) e Cosio d'Arroscia siano i più estesi della Provincia di Imperia, ben maggiore degli altri comuni confrontati (Villa Faraldi, 8 kmq ca, Diano Arentino kmq 8, Aurigo kmq 9 ca): quindi i comuni montani hanno un'estensione



Ingresso della Grotta dei Rugli (foto G. Calandri).



Tana de Basure o Faie (Castelbianco) (foto G. Calandri).

mediamente 8 volte più grande dei comuni pericostieri considerati. Questo va tenuto presente nel rapporto cavità – spiriti maligni.

#### ALTRÉ CHIAVI DI LETTURA

Non si può comunque affermare che i caratteri del carsismo siano il solo o il preponderante fattore di condizionamento dell'immaginario popolare nel rapporto grotte – spiriti maligni.

Si è detto della rilevante estensione dei grandi comuni montani, altrettanto marcato è lo sviluppo altitudinale in questi territori: i comuni di Pigna e Triora hanno cime superiori ai 2000 metri (Pietravecchia, Saccarello, Fronté, ecc.) e intorno a 1900 m (con Piancavallo e Cantaluve) per Cosio d'Arroscia, con vaste aree estremamente acclivi ed esposte a settentrione.

Quote (con relative condizioni climatiche) e natura molto accidentata del territorio hanno permesso una utilizzazione molto parziale del territorio, spesso di tipo pastorale e limitata a pochi mesi all'anno. In particolare sono sempre risultate disabitate le grandi aree carsiche, come i massicci Toraggio – Incisa – Pietravecchia, le zone esposte a nord della Valle Argentina (Gerbontina, Gerbonte, Infernetto), gli estesi versanti settentrionali di Cosio d'Arroscia da Madonna dei Cancelli, Cimone, Piancavallo e Faschte.

Nel comune di Pigna ci sono solo due paesi (Pigna

COMUNE	GROTTE ESPLORATE	GROTTE CON STREGHE	GROTTE CON ESSERI MALIGNI
TRIORA	96	0	2
PIGNA	205	2	3
COSIO			
D'ARROSCIA	102	0	1
VILLA FARALDI	2	2	2
DIANO			
ARENTEINO	6	2	3
AURIGO	3	2	3

e Buggio a bassa quota), nel comune di Cosio un vero solo centro abitato. Nei comuni a bassa quota (come Villa Faraldi e Diano Arentino) diversi sono i paesi immersi, almeno un tempo, in terreni prevalentemente agricoli praticamente utilizzati tutto l'anno.

Una chiave di lettura del rapporto grotte – spiriti maligni sembra riferita al legame centri abitati – cavità abitate da streghe e diavoli, ed ancora alla costanza di fruizione del territorio. Nell'immaginario popolare il legame territorio – spiriti maligni, nasce soprattutto nell'ambito della vita di paese, della vita sociale, particolarmente dei momenti di aggregazione come le veglie, punti privilegiati non solo di continuità delle tradizioni ma di rinforzo e di rinnovo delle credenze.

Se è vero che grotte sede di spiriti maligni sono a volte antri spettacolari o pozzi profondi, e le aree carsiche più inaccessibili o pericolose sono legate a streghe, es. Masche e Cianbalaùr nelle Liguri, o a sede del diavolo, es. Inferno, Infernetto, ecc. nel Ponente ligure, è frequente la presenza di cavità con spiriti maligni relativamente vicine, o comunque visibili o individuali, direttamente dai paesi.

In buona parte dell'estremo ponente Ligure si può dire che ogni paese avesse il suo sito, la sua storia di streghe: se non esistevano buchetti o cavità, gli esseri maligni abitavano in qualche sito ben individuabile. Questi aspetti imitativi, tipici della tradizione popolare, almeno dal medioevo, sembrano confermati dal ripetersi, quasi paese per paese, delle stesse leggende legate alle streghe: così nelle rocce presso la grotticella



Il Tanone di Castelbianco (foto G. Calandri).



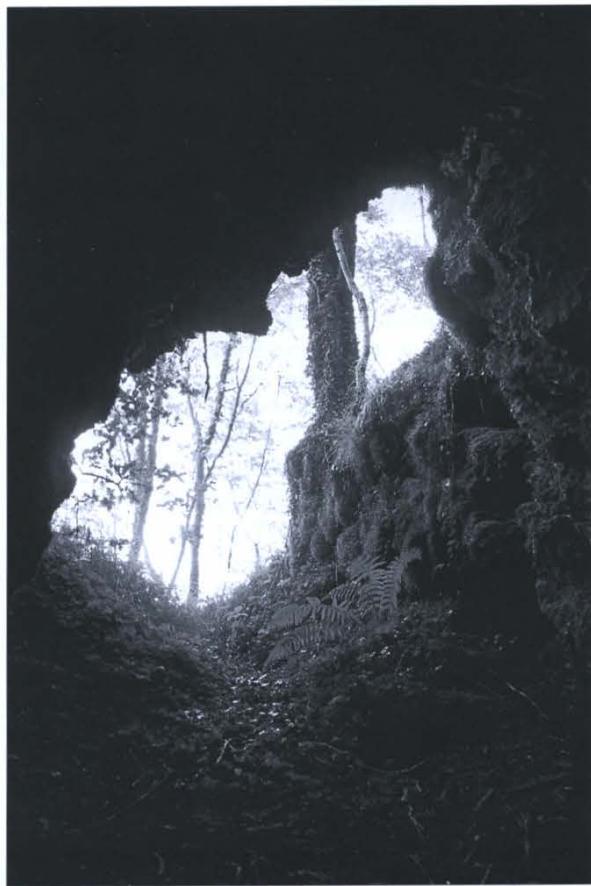
Grotta della Basura (Toirano) (foto G. Calandri).

delle donne maligne, o viceversa su qualche balza rocciosa, le streghe, ad esempio, stendevano ad asciugare le lenzuola che biancheggiavano al chiaro di luna.

Altre cavità o zone ritenute pericolose, soprattutto se in aree frequentate, per i bambini venivano probabilmente indicate come sede di streghe e diavoli per dissuasione e protezione. Presenti anche piccole cavità con spiriti maligni in prossimità delle normali vie di comunicazione (le mulattiere).

\* \* \*

Se l'ambiente carsico ha sicuramente condizionato l'immaginario popolare, i rapporti grotte – spiriti maligni sono più complessi, ormai difficilmente decrittabili (alcuni spunti, anche qui riferiti, sono frutto di documentazione, oggi scomparsa, raccolta alcuni decenni or sono). Comunque non si può schematizzare un rapporto così lungo, complesso ed articolato come quello uomo – territorio carsico. Queste righe anche per suggerire confronti in altre aree carsiche.



A Giera (Aquila d'Arroscia) (foto G. Calandri).

#### CENNI BIBLIOGRAFICI

- CALANDRI G., 1994. **Le streghe nelle grotte del Dianese.** Il Menabò imperiese, Tip. Dominici, 12 (2).
- CALANDRI G., 1997. **Il mondo sotterraneo delle Valli imperiesi nella tradizione popolare.** Compagnia de l'Urivu 1977 – 1997.
- CALANDRI G., 1998. **Streghe e grotte: la toponomastica nell'estremo Ponente Ligure.** Boll. G.S. Imperiese CAI, 28 (50).
- CALANDRI G., 2000. **Il rapporto streghe – grotte nel Ponente Ligure.** Atti III Convegno sulla Stregoneria, Triora 1997.
- CALANDRI G., PASTORELLI A., 2001. **Streghe, fate e folletti nelle grotte dell'estremo Ponente Ligure.** Incontro Intern. di Speleol., Bora 2000, Trieste, F.S.T., Atti.
- CALANDRI G., VALTOLINA A., 1996. **Streghe e grotte nell'estremo Ponente Ligure.** Atti Conv. Naz. Folklore delle Grotte, Schio (in stampa).

# Morfologie pseudocarsiche del Tassili N'Ajjer (SE Algeria)

di Gilberto CALANDRI

**Resumé:** Dans les grés paleozoïques, très fracturés, de l'hamada du Tassili N'Ajjer (h. max 2158 m) se développent des formes pseudokarstiques : abris sous roche, cheminées, tours, champignons, taffoni, etc. Une partie de ces phénomènes sont fossiles et datent de périodes plus humides (fin du Tertiaire – Quaternaire) : cependant leur évolution paraît, en partie, se poursuivre actuellement.

On décrit enfin deux petites cavités douées à desquamation par variations thermiques et à la corrosion.

\*\*\*

Tra gli hamada (o hammada) del Sahara, uno dei più spettacolari per le morfologie a torri, e famosi, per le pitture rupestri, è il Tassili N'Ajjer (h max 2158 m), allungato all'estremità SE dell'Algeria, al confine con la Libia.

Riportiamo alcune osservazioni sul Tassili N'Ajjer centrale, principalmente sui settori di altopiano di Sefar e Tamrit, che presentano interessanti morfologie pseudocarsiche.

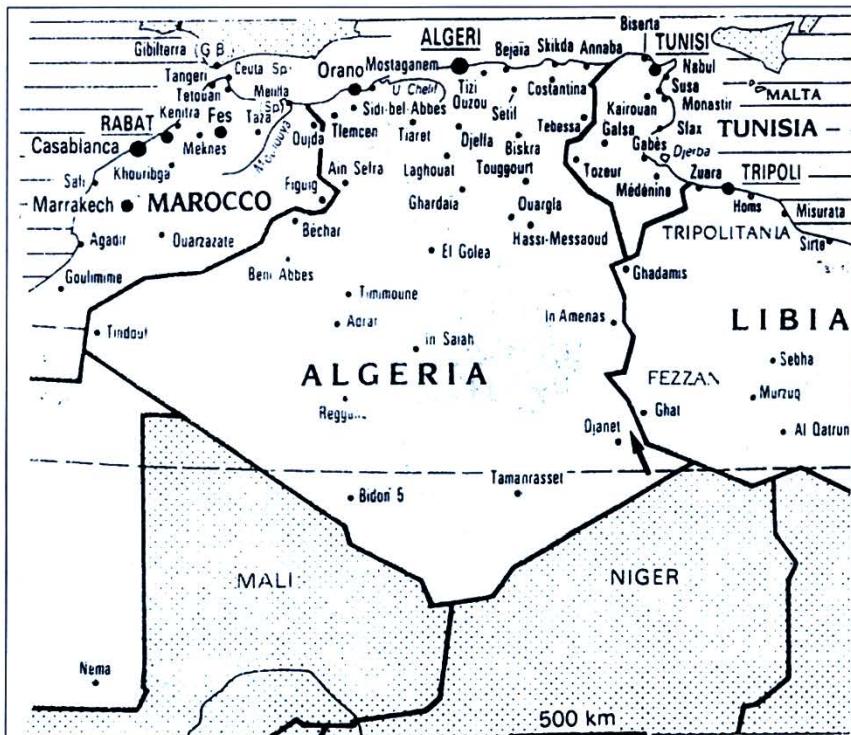
(voli quasi giornalieri da Algeri, guide, trasporti materiali con asinelli). Il percorso migliore è la larga mulattiera che sale al Colle Tafalelet (m 1784) risalendo un profondo cañon con nette morfologie d'erosione gravitazionale e regressiva. Il Tassili, specie sui versanti occidentali, è tagliato da profondi cañons tettonici (marcata fratturazione verticale), sempre nelle arenarie paleozoiche con profonde incisioni idriche, in gran parte ereditate.

## CARATTERI GENERALI

Il Tassili N'Ajjer centrale è un hammada con superficie d'altopiano intorno ai 1800 m di quota, quasi tabulare, legata alle arenarie tardo paleozoiche a giacitura suborizzontale.

Precipitazioni medie intorno a 100 mm/anno, molto variabili (ad esempio nel 2001 a Djanet, alla base del plateau, erano cinque anni che non cadeva una goccia d'acqua!). Possibili precipitazioni nevose. Le escursioni termiche sono qui ancora più accentuate per le quote (con temperature minime invernali di -12, -13 °C) ed ovvi effetti sulla gelifrazione. Sempre l'altitudine accentua marcate condensazioni e rugiada. La ventosità è molto accentuata con relativi apporti sulla corrosione.

L'oasi di Djanet (quota 1090 m) è l'accesso al Tassili centrale



La freccia indica il Tassili N'Ajjer centrale.



Cavità di corrosione e morfologie colonnari presso Tafalelet (foto G. Calandri).



Morfologie a torri allineate, tipo yardang, presso Tamrit (foto G. Calandri).

### ASPETTI MORFOLOGICI

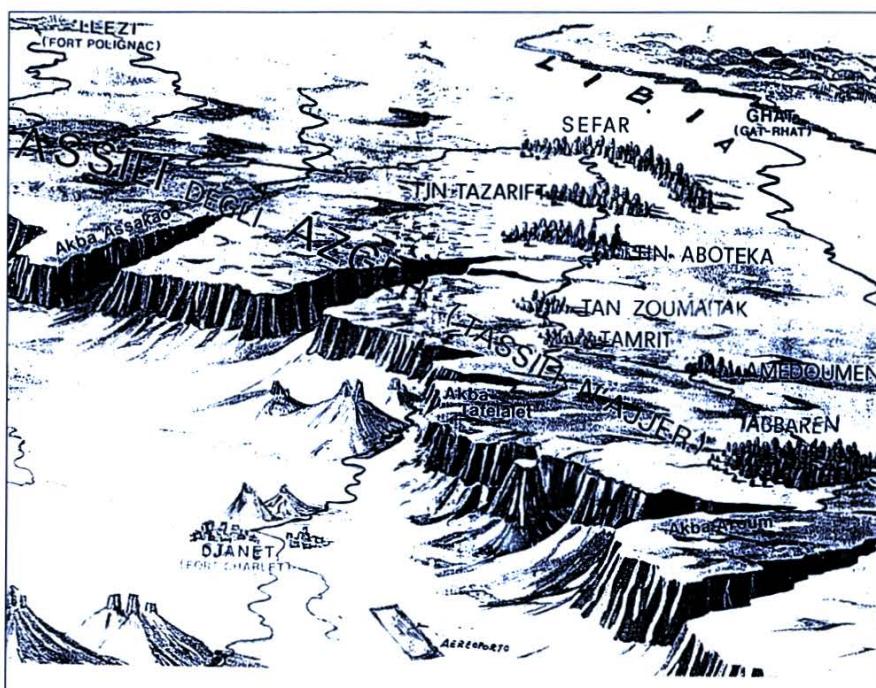
Il settore Sefar – Tamrit (Longitudine est Greenwich 9° 46', Latitudine Nord 40° 24') (ca. 1800 m di quota) è un tipico hamada ma con ricca ed originale varietà di tipologie e morfologie. Si alternano grandiose successioni di strutture a torri, spesso largamente allineate (talora parallele, alte sino ad un centinaio di metri), con strutture tipo *yardang*, a blocchi più massicci con stretti passaggi tettonici, modellati solo dalla corrosione (pseudocañon), zone rocciose a modellamento più arrotondato, a settori piatti tabulari o a serir (es. tra Temrit e Sefar), con ciottoli scuri, bruno – nerastri per processi di ossidazione (vernice dei deserti), e ancora accumuli eolici di fini sabbie.

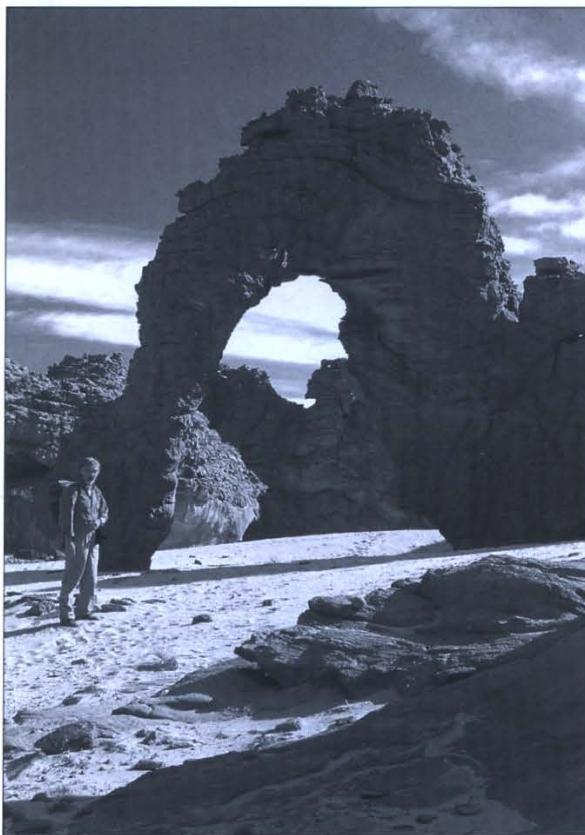
Le bancate arenacee, a sequenze da decimetriche a decametriche, sono tagliate da fratture, prevalentemente verticali, anche per la rigidità dei litotipi (la fratturazione è fittissima specie ai margini delle falesie e lungo i cañon sopra cennati, con grandi accumuli detritici). Le superfici rocciose dell'altopiano indicano la predominanza morfogenetica dei processi di corrosione (forme a torri, a fungo, camini, superfici arrotondate, ecc.), ma in generale importanti sono i processi termoclastici e di gelifrazione.

Nel dettaglio tra le morfologie prevalenti sono da segnalare le tafanizzazioni, sia a livello del suolo (con tipiche forme arrotondate e a fungo) sia lungo tutta la superficie dei torrioni.

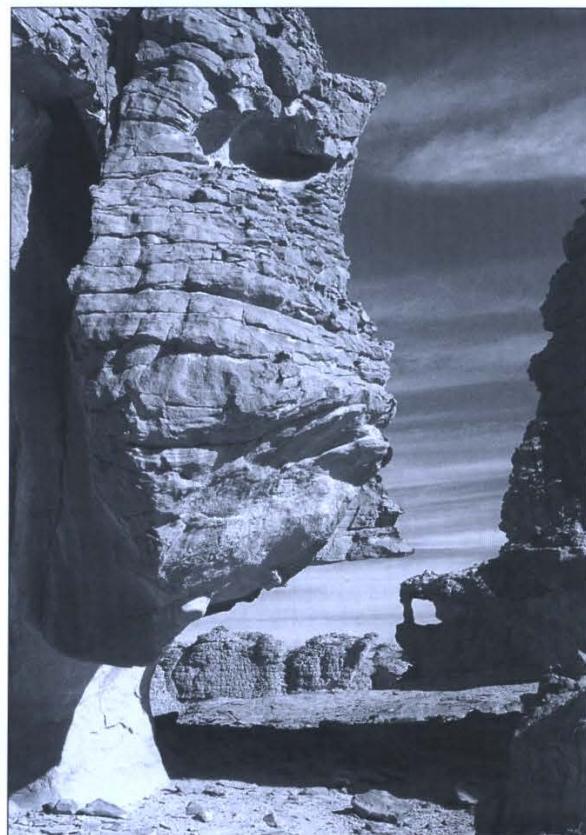
I tafoni sono forse favoriti dall'umidità – rugiada più abbondante nelle zone montagnose. Le soluzioni che impregnano, sino ad una certa profondità, l'interno della roccia evaporano rapidamente formando una sorta di duro carapace spesso alcuni centimetri. Le variazioni termiche provocano la rottura (scoppio) di questa crosta. Queste rotture costituiscono (specie nei livelli più bassi) delle vie di azione della corrosione, anche con ben riconoscibili successive fasi morfologiche dell'azione eolica.

Le forme di tafonizzazione per corrosione sono presenti a vari livelli delle bancate e pareti rocciose, ma con approfondimenti limitati (max un metro). Più energica l'azione eolica, per "saltazione", alla base di torrioni e delle pareti (ripari, caverne, ecc.).





Sefar: morfologia ad arco (foto G. Calandri).



Caverna presso Tamrit. Croste e placche tipo vernice dei deserti (foto G. Calandri).

Nel dettaglio ed a varie altezze la corrosione si evidenzia nel Tassili con ricchezza di micromorfologie: come lisciamento delle rocce, cesellature, sculture minute tipo alveoli, nicchie, crestine, strati sporgenti, ecc.

Le "vernici dei deserti" non sono qui molto accentuate, soggette a forte disaggregazione sulle pareti verticali (con distacco di placche di "vernice"), spesso disegnando una morfologia a "piastrelle".

Anche le superfici arrotondate, talora sino a blocchi sferoidali, oltre alla corrosione, sono dovute al disfacimento meteorico con "desquamazioni" ed "esfoliazione" secondo superfici parallele a quella esterna.

L'abrasione selettiva del vento nelle arenarie stratificate a giacitura più o meno orizzontale crea le strutture a torre con mensole e cornici per l'azione prevalente sui giunti di strato. L'insieme dei processi determina la formazione graduale di torri e pinnacoli, anche del tutto isolati, tipo inselberg.

Nell'insieme, come cennato, il carattere morfologico peculiare dell'hammada del Tassili centrale sono le strutture a torri e colonnari, o comunque la separazione in blocchi più o meno prismatici allineati (tipo yordang) divisi da corridoi di corrosione eolica anche molto lunghi, sui loro fianchi le levigature si osserva-

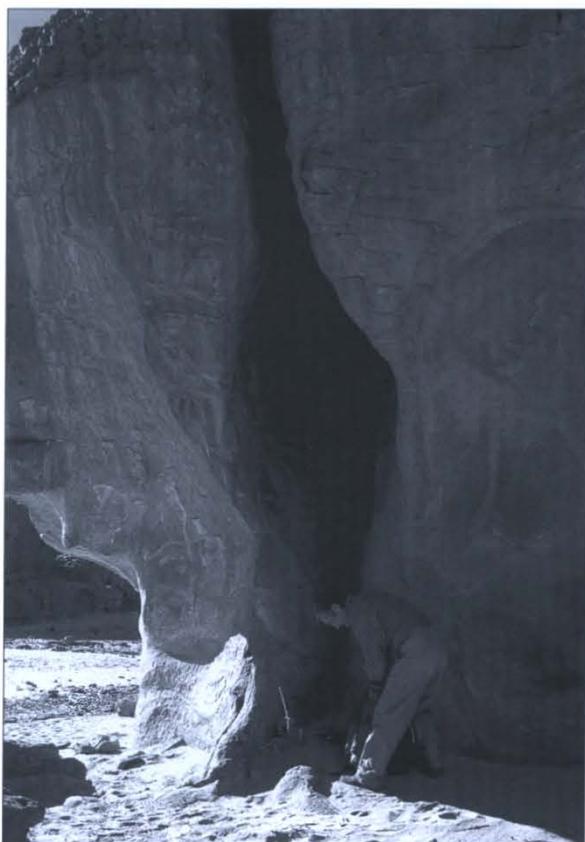
no specie sino a ca. 3 m di altezza (cfr. "saltazione"), con depositi di sabbia fine trasportati dal vento.

Tra le morfologie, es. settore di Tamrit, sono da ricordare le strutture a tavole sovrapposte "a torta" per isolamento di strati suborizzontali, anche con mobilizzazioni, legate sia alla corrosione, che alla gelifrazione.

Sull'altopiano sono evidenti tracce di reticolati idrici (nadi) ereditati (ora pressoché fossili) dai periodi



Allineamento di torri di corrosione presso Sefar (foto G. Calandri).

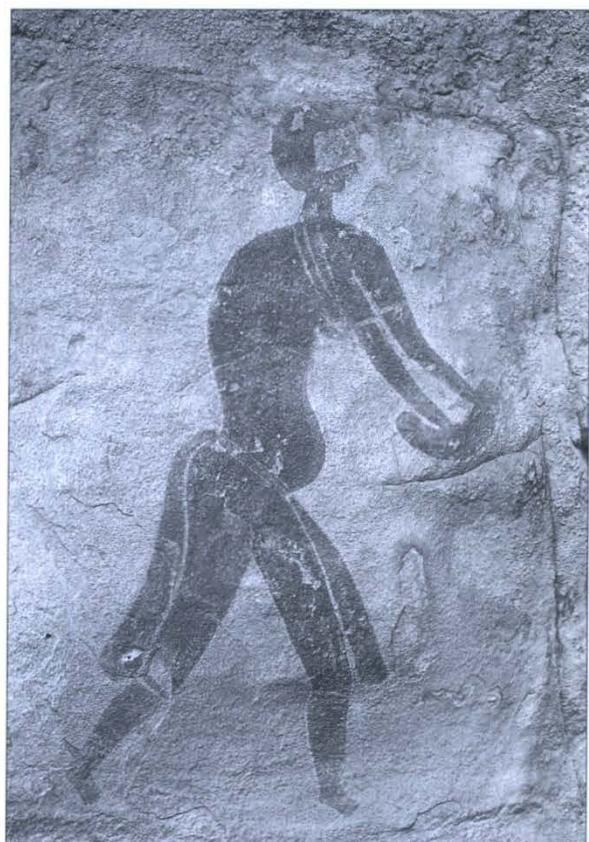


La Grotticella di Sefar (foto G. Chiadò).

umidi pleistocenici (i periodi pluviali africani sono grosso modo sincroni con i periodi glaciali europei). Anche le macroforme di erosione idrica gravitazionale dei cañons sui bordi dell'altopiano sembrano almeno risalire al quaternario antico, anche se la lentezza dell'attuale modellamento indica una morfologia generale globalmente con caratteri cenozoici.

#### CAVITA' PSEUDOCARSICHE

Tra le numerose cavità, tutte di piccole dimensio-



Pitture rupestri a Sefar (foto G. Calandri).

ni (oltre a frequentissimi ripari e cavernette con pitture rupestri), del Tassil N'Ajjer centrale ne abbiamo rilevato un paio nella zona di Sefar.

Nel vicino Akakus libico le cavità sono talora di maggiori dimensioni e a luoghi con resti di paleocircolazioni idriche.

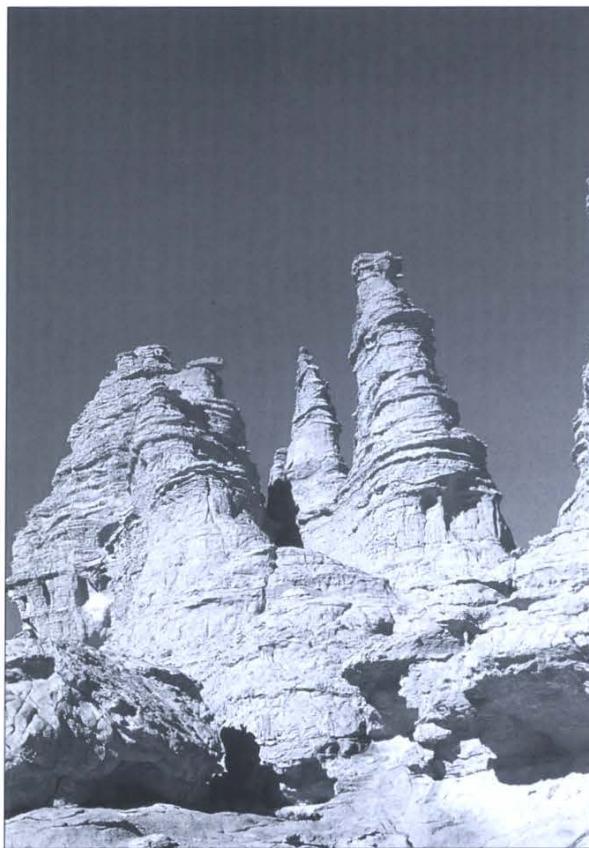
Oltre al controllo della stratificazione delle banche e della fratturazione la genesi dei ripari e delle cavernette sembra fondamentalmente legata alla corrosione, principalmente con i processi di saltazione, mentre marginali parrebbero le azioni di disfacimen-



Cavità presso Tamrit (foto G. Calandri).



Pitture rupestri a Sefar (foto G. Calandri).



Torri e colonne di corrosione presso Tamrit (foto G. Calandri).

to meteorico, processi molto lenti: solo così si può spiegare la frequenza di ripari con pitture rupestri.

La sabbia media e fine viene trasportata per "saltazione": questo trasporto avviene vicino a terra. Le rocce vengono quindi modellate dalla corrosione solo sino a qualche metro di altezza.

Per questo è frequente alla base dei torrioni e delle pareti, la genesi di ripari e cavernette. Così si formano nicchie, tetti sporgenti anche di diversi metri sino al collasso per processi gravitativi.

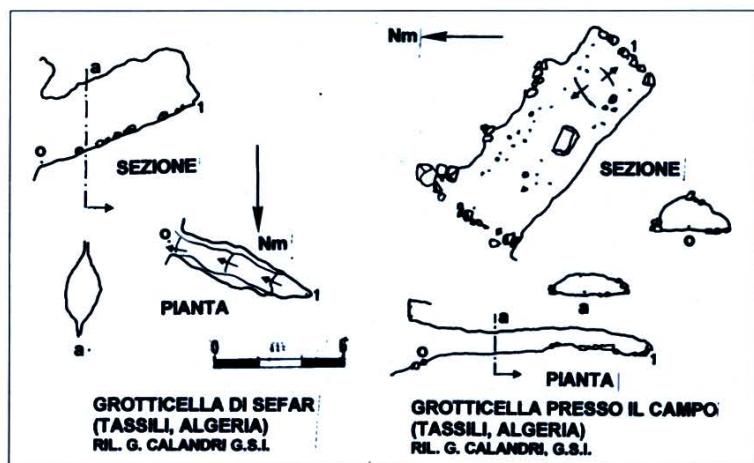
**Grotticella di Sefar.** È uno pseudocondotto ascendente lungo 7 metri (dislivello + 3 metri) impostato su diaclasi verticale a direzione N 290°. I processi di corrosione e le acque di percolazione e condensazione hanno modellato una sezione (h ca. 3 m) marcatamente ellittica, con asse maggiore verticale corrispondente al piano della frattura, a pareti lisce, quasi a simulare un condotto.

**Galleria presso il campo.** È situata sul fianco nord del vallone di Sefar, spesso utilizzato come campo per i trekking. È una bassa cavernetta a pianta subrettangolare ad andamento quasi orizzontale, lunga 10 metri. L'altezza del vacuo è di ca.



Strutture a torri presso Sefar (foto G. Calandri).

1 m. Molto frequenti i clastici, alle due estremità della cavità, e soprattutto lungo la parete NE, a spigoli vivi anche a taglie decimetriche. Il pavimento è in buona parte occupato da depositi sabbiosi. La morfologia della volta è a luoghi arrotondata dalla saltazione. La genesi della cavità è legata alla corrosione, marginalmente al disfacimento meteorico.



# Attività Gennaio - Dicembre 2001

## GENNAIO

4-6: G. Calandri + A. Pastorelli, B. De Martin e M. Noberasco. Alpi Apuane: monitoraggi chimico - fisici, battute e visità cavità.

14: G. Calandri + G. Revetria e M. Noberasco. Versanti dx Rio del Ponte (Balestrino, SV): battuta, individuata cavità in parete.

21: G. Calandri + A. e G. Revetria e M. Noberasco. Balestrino (SV): esplorata e rilevata la cavità individuata la settimana prima. Battute balze sotto Sant. M. Croce.

28: G. Calandri, C. Agnese + G. Revetria e M. Noberasco. Zona du Seccaù (Cerisola, Alta Val Neva): rilevate grotte S1, S2, S3, scavi e disostruzioni in vari buchi.

29: G. Calandri. Monitoraggi chimico - fisici alla Fontana Rosa (Imperia).

## FEBBRAIO

4: G. Calandri + G. Revetria. Zona du Seccaù (Alta Val Neva): rilievi grotte S4, S5, S6; battuta.

11: G. Calandri e soci CAI. Visita didattica pozzo aneve del M. Guardiabella (Pieve di Teco, IM).

18: A. Pastor, G. Tallone + Luca. *Grotta delle Vene* (Viozene, CN): giro turistico.

23: G. Calandri. Analisi chimico - fisiche sorg. Torrente S. Pietro (Dianese, IM).

25: G. Calandri + G. Revetria, M. Noberasco. Controllo presunta risorgenza Pozzo Margherita (Salea, SV). Rilievo *Grotta Fontanaviva* (Peagna, SV) e battuta. Rilievo pozzo a calce.

27: P. Bergamelli, G. Calandri. Battuta sopra Pianavia (IM): visti diversi buchi (tipo trenches).



Porta del Sole (aprile 2001) (foto G. Calandri).

28: G. Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (Imperia).

## MARZO

4: G. Calandri + A. e G. Revetria, M. Noberasco e Roberto. Cisano sul Neva (SV): rilevate 6 cavità nel settore M. Croce Consiente.

9: G. Calandri. Analisi chimico - fisiche acque Rio Gorleri e T. S. Pietro (Dianese, IM).

11: G. Calandri + A. e G. Revetria, M. Noberasco. *Cavernone Pria du Pertusà* (zona Rio Barchetto, Alta Val Neva): disostruzioni, rilievi e foto. Battuta e misure chimiche alle perdite del settore.

15: G. Calandri. Analisi e campionature sorgenti Rio Gorleri (IM).

18: G. Calandri + G. Revetria, M. Noberasco. Battuta zona Villaretto: rilevate due cavità, monitorate alcune sorgenti. Individuata neveira Rio Ravinazzo.

25: G. Calandri, M. Costantini, C. Grippa, S. Fiume, M. Martini, A. Pastor, F. Sartore. *Porta del Sole* (Gola delle Fascette): ripresi lavori scavo.

27: G. Calandri. Monitoraggi chimico - fisici Rio Varcavello e Rio Gorleri (Dianese, IM).

31: G. Calandri. Analisi idrochimiche Fontana Rosa (Imperia).

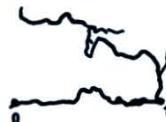
## FESSURA IN CIMA ALLA BALZA VILLARETTO (CN)

ESPLORAZIONE: S.C.P. G.S.I.  
RILIEVO: CALANDRI G. G.S.I. 18.03.2001

SEZ. INGR.



SEZIONE LONG.

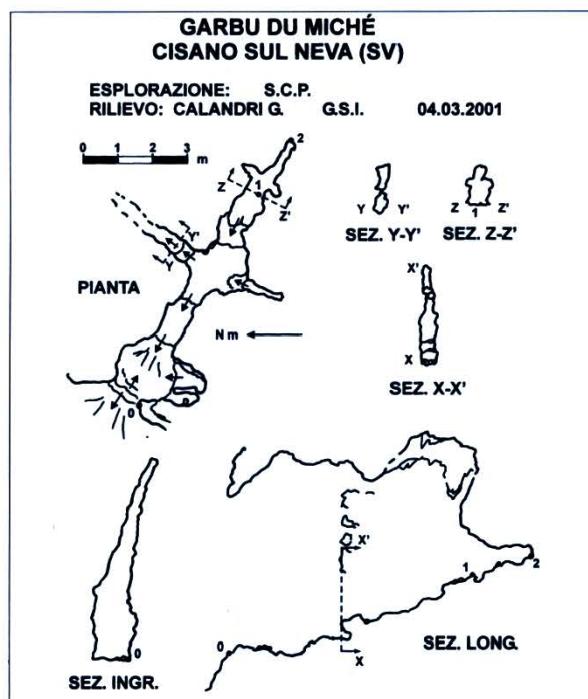


PIANTA



**APRILE**

- 1: A. Bado, P. Bergamelli, G. Calandri, M. Costantini, S. Elisei, S. Fiume, M. Martini, A. Pastor + M. Noberasco e G. Revetria. Battute balze basse Rocca Pennina (Pornassio, IM): rilievo *grotticella sorgente sopra Tanaro*, scoperta una nuova cavità.
- 7: G. Tallone + GSAM. Grotta dell'Orso (Pamparato): disostruzione nella parte nuova.
- 8: A. Bado, D. Barbarino, G. Calandri, M. Costantini, S. Fiume, O. Ghirardo, M. Martini, A. Pastor, C. Revello, F. Sartore. *Porta del Sole* (Upega, CN): prosecuzione scavi.
- 10: G. Calandri. Analisi chimico – fisiche a sorgenti acque carsiche Torrente S. Pietro (Dianese, IM).
- 12: G. Calandri, F. Sartore e amici. Disostruzione e lavori al pozzo a neve del Guardiabella (Pieve di Teco, IM).
- 16: G. Calandri, M. Costantini, A. Pastor. Rilievo *Garb di Castelvecchio* (Mendatica, IM) presso Piaggia; battuta, individuati altri buchi.
- 22: G. Calandri + M. Noberasco, A. e G. Revetria. Battuta settore Peagna – M. Acuto (SV): individuati vari buchi (uno catastabile).
- 25: G. Calandri + M. Noberasco. Rilievo neveira Rio Ravinazzo (Nasino, SV).
- 29: C. Agnese, A. Bado, P. Bergamelli, D. Barbarino, G. Calandri, M. Costantini, M. Martini, A. Pastor, E. Osenda, F. Nicosia, C. Revello, F. Sartore. *Porta del Sole* (Upega, CN): prosecuzione lavori di disostruzione.
- 30: G. Calandri. Monitoraggi idrochimici alla Fontana Rosa (Imperia).

**MAGGIO**

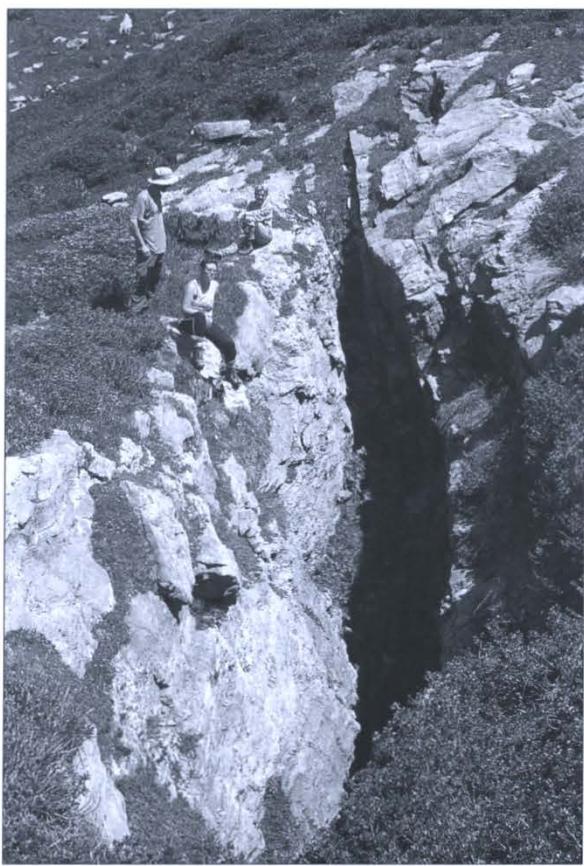
- 6: G. Calandri + M. Noberasco, G. Revetria, C. Vuzzone. *Il Pertusello* (Aquila d'Arroscia, IM): rilievo e foto.
- 11: G. Calandri. *Grotta dell'Orso* (Ponte di Nava, CN): visita didattica con alunni scuole medie.
- 13: M. Bertora, F. Sartore, G. Tallone. *Grotta Rocmos* (Ferà): visto ramo laterale.
- 16: G. Calandri. Ricerca pozzi a neve M. Tirasso (Alassio, SV).
- 18: G. Calandri, G. Rossato. Neveira Ravinazzo (SV): foto. Ricerche zona l'Arma e S. Pietro (Vignolo, SV).
- 20: A. Bado, D. Barbarino, G. Calandri, M. Costantini, S. Fiume, M. Martini, P. Meda, A. Pastor, F. Sartore. *Porta del Sole* (Upega, CN): continuazione lavori di disostruzione.
- 27: G. Calandri, C. Agnese + M. Noberasco. *Grotta Ponte di Carpe* (Castelbianco, SV): rilievo parziale.
- 30: G. Calandri. Campionature alla Fontana Rosa (Imperia).

**GIUGNO**

- 2: G. Calandri, D. Barbarino + R. Chiesa, C. Cavallo, C. Jacopozzi, R. Massucco. *Grotta del Treno* (Berteggi, SV): visita per programmazione topografia di dettaglio e osservazioni varie.
- 3: G. Calandri, E. Osenda + M. Noberasco. *A Giera* (Aquila d'Arroscia, IM): discesa, foto. Battuta.
- 8: G. Tallone + GSAM + gruppi tedeschi e austriaci. *Grotta dell'Orso* (Pamparato): giro turistico.
- 9: G. Tallone + SCT. *Grotta del Grai* (CN): uscita con allievi dopo il corso.
- 10: G. Calandri + M. Noberasco. Rio Ravinazzo (SV) e Rio Gallinaro (SV): ricerca cavità e sorgenti (analisi chimico – fisiche).
- 16-17: D. Alterisio, G. Calandri, M. Gismondi, A.



*Garb di Castelvecchio* (Mendatica, IM) (foto G. Calandri).



Pozzo ad Ovest delle Rocche del Manco (foto G. Calandri).

Maifredi, F. Nicosia, L. Sasso, P. Bergamelli, S. Elisei, G. Tallone, P. De Negrì. Saracenia 2001 (Garessio).

17: G. Calandri. Rocca Castelletto (IM): battuta (scoperti alcuni buchi).

24: A. Bado, G. Calandri, G. Tallone, C. Revello. Battuta settore Rocche Manco – Vallone Saline (CN): riviste diverse grotticelle, scoperto un pozzetto e un inghiottitoio.

28: G. Tallone + D. Sigaudo. Labassa (Chiusetta): svuotata Pentola.

29: G. Calandri. Monitoraggi alla Fontana Rosa (Imperia).

30: G. Calandri + A. Pastorelli, B. De Martin. *Grotta del Treno* di Berteggi (SV): rilievi topografici, monitoraggi microclimatici.

#### LUGLIO

1: G. Calandri. Battuta M. Cancelli – Bric Cornia (IM): rilievo *Spaccatura Bric Cornia*.

4: G. Calandri, C. Grippa. Grotte della Val Pennavaira (Aquila d'Arroscia, IM): ricognizione per progetto valorizzazione.

5: G. Calandri, C. Grippa + M. Noberasco. Grotta del Treno di Berteggi (SV): rilievi topografici.

8: G. Calandri + M. Noberasco. Arma da Porta B (Aquila d'Arroscia, IM): rilievo, foto. Battuta: esplorazione *Arma del Grillo*.

14: G. Calandri + A. Pastorelli. *Grotta del Treno* di Berteggi (SV): rilievi.

14-15: A. Bado, M. Bertora, M. Costantini, P. Meda, A. Pastor, P. Ramò, C. Revello, L. Sasso, G. Tallone. *Abisso Paperino* (Ormea, CN): prosecuzione esplorazioni.

15: G. Calandri. Battuta Zotta Stanti, Ciuaiera, Rocche Perabruna (Alpi Liguri): individuato un pozzetto fessurato.

21: M. Bertora, G. Tallone. *Abisso Paperino* (Ormea, CN): esplorato Gran Canyon fino all'acqua e "ramo dei bucatini".

22: A. Bado, M. Bertora, G. Calandri, M. Costantini, C. Revello. *Abisso Paperino* (Colle dei Termini, Ormea): rilievo rami superiori.

22: F. Nicosia, G. Tallone, A. Valtolina. Battuta nei dintorni del Colle dei Termini.

24: G. Calandri. Analisi chimico – fisiche Fontana Rosa (Imperia).

29: A. Bado, P. Bergamelli, M. Costantini, P. Meda, E. Osenda, P. Ramò. *Abisso Paperino* (Ormea, CN): prosecuzione esplorazioni e recupero corde garessini.

#### AGOSTO

1-2: G. Calandri, G. Rossato. Visita a diverse grotte della Dordogna e del Lot (Francia).

4: M. Bertora, A. Maifredi, P. Meda, P. Ramò, L. Sasso, G. Tallone. *Abisso Paperino* (Ormea, CN): rilievo sifone di sabbia, rami fino all'acqua e altri rami.

4-19: Campo estivo alla Chiusetta (V. Attività Alpi Liguri).

22: G. Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (Imperia).

25-26: P. Ramò, G. Tallone. *Abisso Paperino* (Ormea, CN): armato tratto sino al sifone, esplorato sifone e rami laterali.

25-31: C. Agnese, P. Bergamelli, G. Calandri, M. Costantini, S. Elisei, E. Ferro, A. e R. Pastor, F. Sartore + M. Noberasco, C. Palermo, G. Revetria, M. Ricci. *Buco del Diavolo* (Realdo, IM): prosecuzione campagna di scavo archeologico.

28: G. Calandri. Campionatura chimico – fisica Sorg. Messeu Luisa (Valle Argentina, IM).

#### SETTEMBRE

2: M. Bertora, G. Calandri, P. Meda, P. Ramò, L. Sasso, G. Tallone + M. Noberasco. *Abisso Paperino* (Ormea,

CN): prosecuzioni rilievo (ramo principale, ramo A, ecc.) e nuove esplorazioni.

2: P. Bergamelli, S. Elisei, S. Lello + C. Pellerano. *Grotta Piedi puliti* (Nasino, SV): disostruzioni.

8: G. Calandri. Analisi chimico – fisiche Fontana Calda (Castelbianco, SV).

9: M. Bertora, P. Ramò, G. Tallone. Marguareis: battuta zona nei pressi dello Scarasson.

9: A. Bado, M. Costantini, C. Revello + G. Maggiali. Lavori di disostruzione al *Buco di Giulio* (Marguareis, CN).

9: P. Bergamelli, E. Varese + M. Forneris, C. Pellerano, Mirco. *Grotta Piedi puliti* (Nasino, SV): disostruzioni.

9: G. Calandri. Analisi chimico – fisiche Grotta Piedi puliti, sorgenti e perdite Rio Gallinaro e Croso (Nasino, SV).

10: G. Calandri, M. Costantini. Ricerche geomorfologiche e sorgenti zona Colle dei Termini (Ormea, CN).

10: G. Calandri, M. Costantini. Recupero e analisi fluocaptori risorgenza della Fus nella Gola delle Fascette (Cosio d'Arroscia, IM).

11: G. Calandri. Foto e ricerche zona Pozzo da Giera (Aquila d'Arroscia, IM).

15: M. Bertora, P. Ramò, G. Tallone + Livio. *Abisso Paperino* (Ormea, CN): rilievo + esplorazione ramo dopo la strettoia.

15: G. Calandri. Battuta (oss. geomorfologiche e ricerca cavità) zona Colle dei Termini – Verzera – Alpe Stanti (Ormea, CN).

16: A. Bado, M. Costantini, C. Revello, E. Varese. Battuta nella zona Colle dei Signori – Pertegà (CN): qualche buchetto ma niente di rilevabile.

16: G. Calandri + M. Noberasco, C. Bruzzone. Rilievo *Arma del Grillo* (Aquila d'Arroscia, IM).

22: G. Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (IM).

30: A. Bado, M. Costantini, C. Revello + G. Maggiali. Prosecuzione dei lavori di disostruzione al *Buco di Giulio* (Marguareis, CN).

30: P. Ramò, L. Sasso, G. Tallone. *Abisso M16* (Mongioie, CN): disarmo.

30: G. Calandri. Controllo pozzo a neve Guardiabella (Pieve di Teco, IM). Ricerca Tana da Basura.

#### OTTOBRE

4: G. Calandri. Monitoraggi chimico – fisici risorgenza Bramosa (Caravonica, IM).

6: G. Calandri, G. Rossato. Controllo itinerari e foto



*Buco dei 6 Bovini (Ferà) (foto G. Calandri).*

zona Giera – Ferraia (V. Pennavaira, Aquila d'Arroscia, IM).

6-7: A. Bado, M. Costantini, C. Revello + G. Maggiali. Disostruzioni e rilievo *Buco di Giulio* (Marguareis, CN).

7: M. Bertora, P. Ramò. *Buco dei Savonesi* (Colle dei Termini): battuta nelle zone circostanti.

8: M. Bertora, P. Ramò, G. Tallone. Pian degli Stanti (CN): battuta nelle zone circostanti.

8: G. Calandri. Cunicolo artificiale Rio Pineta (Dianese, IM): controllo.

13: G. Calandri. Trasporto corde *Abisso M16* (Viozene, CN). Controllati due buchi.

13-14: A. Bado, M. Bertora, P. Ramò, L. Sasso, G. Tallone, E. Varese. *Abisso M16* (Viozene, CN): esplorazioni.

14: G. Calandri + G. Revetria. Rilievo *Spaccatura Rocca Lissotto* (Alta Val Neva). Controlli topografici *Grotte del Seccaù* (Giardino) e rilievo di tutta la struttura.

14: M. Costantini, C. Revello + G. Maggiali. Battuta in zona F (Marguareis, CN).



Campo Chiusetta 2001 (foto G. Calandri).

- 15: G. Calandri. Analisi chimico fisiche acque Rio Varcavello (Diano Marina).
- 21: G. Calandri + M. Forneris, C. Pellerano e amici. Battuta zona M. Pesalto – Piano del Colle – M. Dubasso. Controllo inghiottitoio.
- 22: G. Calandri. Monitoraggi chimico – fisici sorgenti e acque T. S. Pietro (Golfo Dianese).
- 23: G. Calandri. A. V. Pennavaira (Aquila d'Arroscia, IM): ricognizione itinerari e foto.
- 27: G. Calandri + A. Pastorelli e M. Noberasco. *Grotta del Treno* di Berteggi (SV): prosecuzione rilevamenti.
- 28: G. Calandri, G. Rossato. Gola della Chiusetta (Carnino, CN): misurazioni, rilevamenti geologici e geomorfologici.
- 28: A. Bado, M. Costantini, S. Fiume + G. Maggiali, S. Baglietto. F33 (Marguareis, CN): traverso a ~30 m infruttuoso.
- 30: G. Calandri. Campionature Fontana Rosa (Imperia).
- NOVEMBRE**
- 1: G. Calandri. Documentazione fotografica falesie alta Pennavaira (Aquila d'Arroscia, IM).
- 3: G. Calandri + M. Noberasco. *Grotta del Treno* di Berteggi (SV): prosecuzione lavori topografici.
- 3-4: M. Bertora, P. Ramò, G. Tallone. *Abisso Paperino* (Ormea, CN): rilievo Gran Canyon, rilievo "ramo dei bucatini".
- 4: G. Calandri + M. Noberasco, A. e G. Revetria, Marilena. Vallone del Rio Auzza (Zuccarello, SV): battuta, rilevate due cavità.
- 10: G. Calandri. Foto carsismo alta valle Pennavaira. Controllo inghiottitoio tra Dubasso e Pesalto (con amici G.S. Alassino).
- 17: G. Calandri. Ricerca buco presso villaggio Francesi

(M. Croce).

- 17: A. Bado, M. Costantini, S. Fiume, C. Revello + G. Maggiali, S. Baglietto, E. Quaglia, E. Massa, Samuel, Igor, Dario. *Grotta delle Vene* (Viozene, CN): visita fino a dopo il by – pass.
- 18: G. Calandri + G. Revetria. *Arma do Cupà* (Aquila d'Arroscia, IM): rilievo. Disostruito buco vicino *Arma del Grillo*. Battuta Val Ferraia: esplorazione *Arma del Tufo* (Borghetto d'Arroscia, IM).
- 19: G. Calandri. Controllo cavità artificiali zona Rio Pineta – S. Lucia (Golfo Dianese, IM).
- 25: G. Calandri, P. Bronzin + G. Revetria, M. Noberasco. Battuta falesie sopra *Arma del Grillo* e di fronte al *Cupà* (A.V. Pennavaira, IM). Rilievo *Arma del Tufo*. Visita *Arme da Porta*.
- 26: G. Calandri. Analisi chimico – fisiche Rio Varcavello e Rio Gorleri (Golfo Dianese, IM).
- 29: G. Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (Imperia).
- DICEMBRE**
- 2: G. Calandri, P. Bronzino + A. e G. Revetria, M. Noberasco. Falesie settentrionali M. Nero (Castelbianco, SV): battuta, scoperte e rilevate due cavernette.
- 2: M. Bertora, A. Pastor. *Abisso Paperino* (Ormea, CN): lavori disostruzione.
- 2: M. Costantini + S. Baglietto. *Abisso Paperino* (Ormea, CN): visita sino a dinamite bla. Visti alcuni soffianti nei dintorni.
- 9: A. Bado, G. Calandri, P. Meda. Ricognizione M. Armetta (Caprauna, CN): osservazioni geomorfologiche, controllo inghiottitoio (con amici alassini).
- 16: G. Calandri, P. Bronzino, A. Scarrone + A. e G. Revetria, M. Noberasco. Rilievo *Grotta Salimbeni* (Alberga, SV). Battuta zona Buranco Peio e conglomerati pliocenici.
- 23-24: L. Sasso, G. Tallone + GSP. *Ombelico del Margua* (Chiusetta). Visita e riprese video.
- 23: G. Calandri, P. Bronzino + M. Noberasco. Rilievo *Risorgenza del Bunin* (Cisano sul Neva, SV) e *Pozzetto I Rio Begudda*.
- 24: G. Calandri. Analisi chimico – fisiche Fontana Rosa (Imperia).
- 26: M. Costantini, P. Meda + S. Baglietto. *Arma del Lupo Inferiore* (Gola delle Fasette, CN): visita verso il fondo, tutti i sifoni in secca.
- 27-31: G. Calandri, G. Rossato e amici. Tassili N'Ajjer (Algeria): ricerche geomorfologiche e cavità (rilevate due cavernette).

# SOCI G.S.I.

ABBO Silvia	Via S. Leonardo 28	Diano Marina	0183/495697
AGNESE Corrado	Viale Matteotti 96	Imperia	0183/291130
ALTERISIO Deborah	Via S. Lucia 23	Imperia	0183/299360
AMELIO Mauro	Via Fanny Roncati Carli 47	Imperia	0183/275877
BADO Alessio	Via C.A. Dalla Chiesa	Imperia	0183/780197
BARBARINO Danilo	Via L. Da Vinci 12	Imperia	335/6338532
BERGAMELLI Paolo	Frazione Piani	Imperia	338/9250900
BERTORA Marco	Via S. Antonio	Pornassio (IM)	0183/33211
BODINO Roberto	Via Duca degli Abruzzi 43	Sanremo (IM)	0184/573894
BONZANO Claudio	Viale del Castello 2	Moncalieri (TO)	011/6403342
BRIZIO Marinella	Via G. Airenti 113	Imperia	0183/299507
BRONZINO Paola	Borgo Rocca-Chiappa	San Bartolomeo (IM)	
BRUSCHI Gianluca	Via Olveano 4	Pavia	0184/510912
BUCCELLI Roberto	Corso Roosevelt 42	Imperia	0183/666139
	<u>bucc@libero.it</u>		349/8503651
CALANDRI Gabriele	Via Molino-Ripalta	Dolcedo (IM)	0183/280628
CALANDRI Gilberto	Via Don Santino Glorio 14	Imperia	0183/299498
CHIADO' Gianni	Via Rossi, 55	Bordighera (IM)	0184/251567
COSTANTINI Micol	Via S. Lucia 54	Imperia	0183/290314
	<u>micol3@excite.com</u>		339/7601848
DENEGRI Paolo	Via Foce 3	Imperia	0183/25340
ELISEI Sonia	Via Argine Sx 138	Imperia	0183/293013
FALUSCHI Andrea	Vico Forno 1 - Poggi	Imperia	0183/651333
FERRO Enzo	Via Gioberti 11	Boscomare (IM)	
FIUME Sergio	Strada Colla 4	Imperia	0183/64658
GARIBBO Alessandro	Via Aurelia 6	Imperia	0183/63659
GERBINO Paolo	Via Fieschi 64r	Genova	010/251525
GHIRARDO Ornella	Via Nazionale	Imperia	0183/293169
GISMONDI Marina	Via Des Geneys 16/4	Imperia	0183/272496
GRIPPA Carlo	Piazza Roma 4	Imperia	0183/63555
GUASCO Gianguidio	Vico Castello 1/14	Imperia	0183/299582
LANFRANCO Rosanna	Piazza S. Pietro 6	Pontedassio (IM)	0183/279885
LAVAGNO Aldo	Via G. Galilei 152/32	San Remo	339/3777258
LELLO Simona	Via Trento	Imperia	0183/291055
MAIFREDI Alessandro	Via Cabella 22	Genova	010/883334
	<u>ale-maifredi@mclink.it</u>		
MARTINI Marzia	Via S. Lucia 54	Imperia	0183/290314
MEDA Piero	Via Casare Battisti 46	Imperia	0183/272250
MERCATI Cristina	Via Muraglione 51	Imperia	0183/295905
MONALDI Giuliana	Via Fieschi 64r	Genova	010/251525
MUREDDU Roberto	Viale Matteotti 96	Imperia	0183/296937
	<u>mur_rob@iol.it</u>		
NICOSIA Fabrizio	Via Cabella 31/1	Genova	010/881296
ODDO Danka	Piazza Roma 4	Imperia	0183/63555
OSENDÀ Gianni	Corso Inglesi, 211	Sanremo (IM)	0184/531852
OSENDÀ Ermanno	Via XX Settembre	Baiardo (IM)	0184/673013
PASTOR Andrea	Via Gianchette	XXmiglia (IM)	0184/230531
	<u>lpcpa@tin.it</u>		
PASTOR Renzo	Via Gianchette 19	XXmiglia (IM)	0184/230531
PASTORELLI Mauro	Via Garessio 11/8	Imperia	0183/22080
RAMO' Paolo	Via S. Antonio 57	Pornassio (IM)	0183/33270
REVELLO Claudia	P.zza Carli 9	Imperia	335/6684734
SAMBUCO Antonella	Via S. Francesco 273	Arma di Taggia	0184/478090
SARTORE Franco	Via Leopardi 45	San Remo	348/6488222
SASSO Luciano	Via Costa 8	Giustenice (SV)	019/648863
SCARONE Alessandro	Via S. Leonardo 28	Diano Marina	0183/495697
TALLONE Grazia	Via Aurigo, 5	Borgomaro (IM)	0183/54028
VALTOLINA Anna	Via Argine Destro 87/b	Imperia	0183/290315
VARESE Emanuele	Via San Benedetto-Artallo	Imperia	0183/666652

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

Sede: Piazza Ulisse Calvi, 8

Recapito postale: Casella postale 58

I - 18100 Imperia (Italia)

