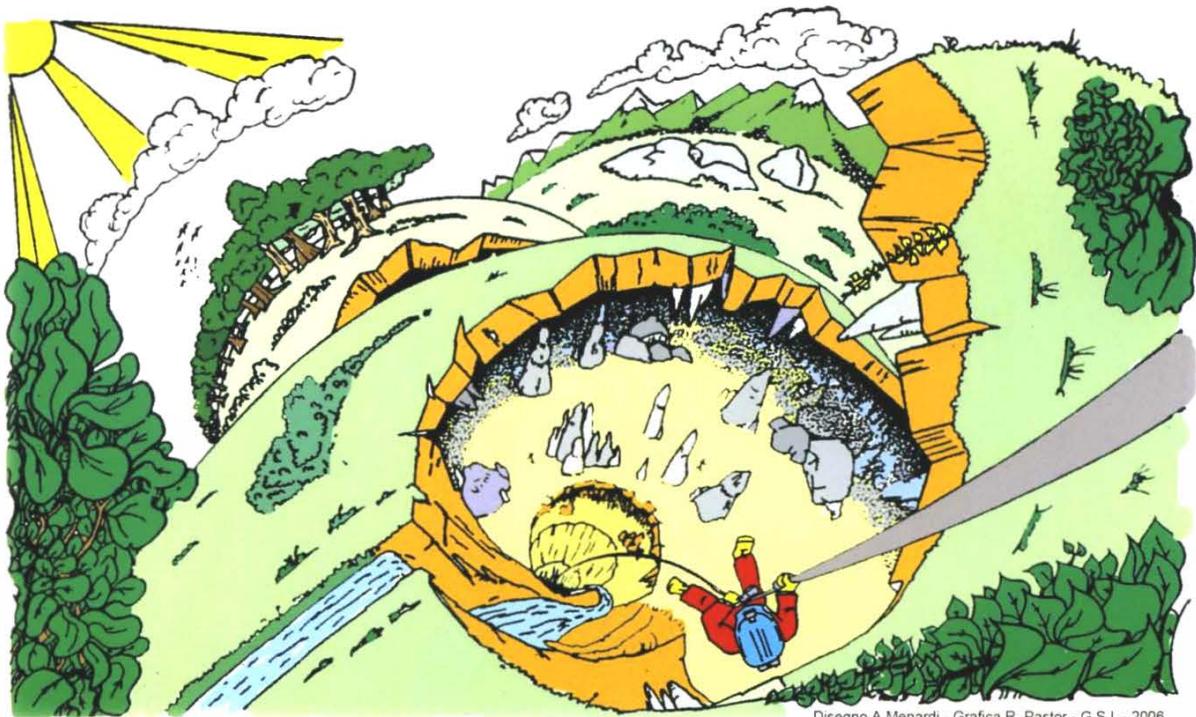




# **bollettino 65**

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





Disegno A. Menardi - Grafica R. Pastor - G.S.I. - 2006

## BOLLETTINO DEL GRUPPO SPELEOLOGICO IMPERIESE C.A.I.

ANNO XLIII- n. 65- gennaio-dicembre 2013

• G. Calandri	Strutture tipo "graben" e carsificazione in alta Val Nervia (Provincia di Imperia).	pag. 3
• G. Calandri	Appunti chimico-fisici su alcune sorgenti del Ladakh (India).	" 11
• G. Calandri	La Sorgente di Renara (Massa): caratteri chimico-fisici.	" 15
• P. Denegri	Minicampo Chiusetta 7-8 luglio 2013 (Alpi Liguri).	" 18
• G. Calandri	Congiunzione Piaggiabella-Labassa: cenni tetttonico-speleologici.	" 23
• G. Calandri	Timor Ovest (Indonesia): appunti sul carsismo.	" 26
• Attività gennaio-dicembre 2013.		" 30
• Redazione:	G. Calandri, D. Gobis, M. Gismondi, C. Grippa.	
• Collaboratori:	D. Barbarino, R. Pastor.	

• • •

- Pubblicazione interna del G.S. Imperiese C.A.I. – Piazza U. Calvi 8 – 18100 IMPERIA
- Il contenuto degli articoli impegna solamente i singoli autori
- Vietata la riproduzione, anche parziale, di testi ed illustrazioni
- Impaginazione elettronica: A. Cosentino, G. Calandri.
- Stampa: Tipolitografia San Giuseppe - Via del Piano, 108/c - Taggia (IM).
- Foto prima pagina di copertina: Grotta dei Rugli(Pigna,IM): coalescenza di condotte freatiche fossili (foto G. Calandri).
- Foto quarta pagina di copertina: Grotta Labassa (Briga Alta,CN): il Gran Fiume dei Mugugni (foto M. Faverjan).

# Strutture tipo "graben" e carsificazione in Alta Val Nervia (Provincia di Imperia)

di Gilberto CALANDRI

**Rèsumè:** La haute vallée de la Nervia est caractérisée par la couverture dauphinoise, ici constituée par le Crétacé supérieur, marno-calcaire, suivi du Nummulitique à dominance calcaire, très karstifié, surmonté par les "Marnes priaboniennes". Le secteur, monoclinale, est affecté par nombreux accidents décrochants, rejoués en failles, déterminant de petits grabens (surtout dans le Nummulitique, souvent subhorizontale). Cette disposition a permis une karstification phreatique (en grande partie cénozoïque), qui a favorisé la genèse de grands systèmes karstiques (par exemple Grotta della Melosa dév. 1600 m, Grotta dei Rugli dév. 2400 m).

All'estremità della Liguria occidentale, al confine con la Francia, i massicci calcarei del Toraggio (m 1978) e del Pietravecchia (m 2038), tra i più alti della Liguria, sono caratterizzati da processi di incarsimento, iniziati dall'Oligocene, che, in relazione all'evoluzione tettonica, hanno "creato" alcuni dei più importanti sistemi carsici della Regione.

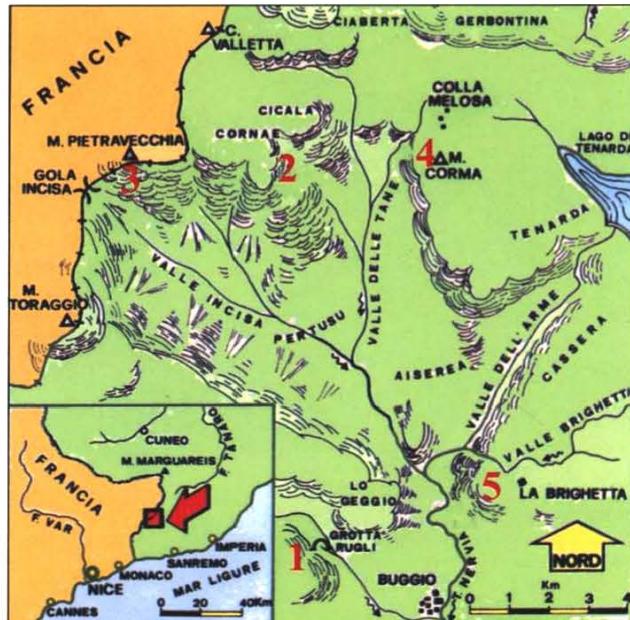
Il controllo della carsificazione è principalmente legato (oltre che ai litotipi) alle vicende tectoniche: in particolare le strutture tipo "graben" hanno permesso, specie con primarie circolazioni freatiche, lo sviluppo dei principali complessi ipogei.

## CENNI GEOGRAFICI E GEOLOGICI

L'alta Val Nervia, in particolare la cerchia di rilievi sovrastanti Buggio, sul confine italo-francese, pur a modesta distanza dalla costa (il Toraggio è a 20 km dal mare), offre un paesaggio della montagna calcarea submediterranea a grande energia del rilievo (M. Toraggio, Pietravecchia, M. Grai) cui si associa elevata acclività. Ad es. tra il Pietravecchia ed il fondovalle dell'Incisa su un dislivello di 850 m la distanza planimetrica è poco più di 500 m (quindi pendenze superiori al 100%).

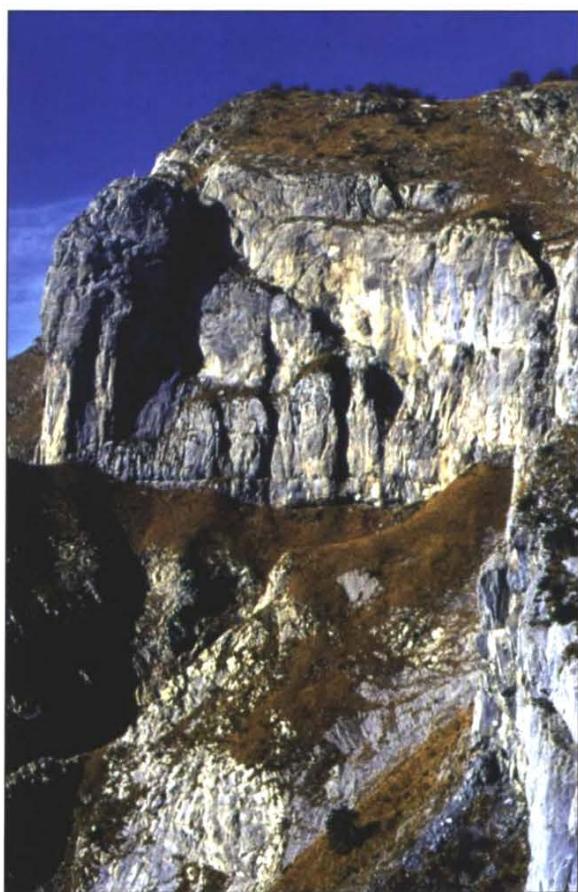
Tutta l'area carsica dell'alta Val Nervia (settore Ovest) appartiene al Dominio paleogeografico Delfinese-Provenzale rappresentandone i limiti più orientali. Qui affiorano solo i termini cretacico-eocenici a prevalenza carbonatici. La successione ha, in generale, un assetto monoclinale (immersa a SE) tagliata da una serie di strutture fragili. Dall'alto la serie sedimentaria è costituita dalle cosiddette "Marne Priaboniane" (Eocene sup.), emipelagiti torbiditiche, che, nei rilievi dell'alta V. Nervia, hanno diffusione e potenza molto variabili, sino ad impedire la carsificazione nel nummulitico sottostante.

Il massiccio del Pietravecchia da Sud: in alto falesie del Nummulitico sottese dai marno-calcaro del Cretacico (foto G. Calandri).

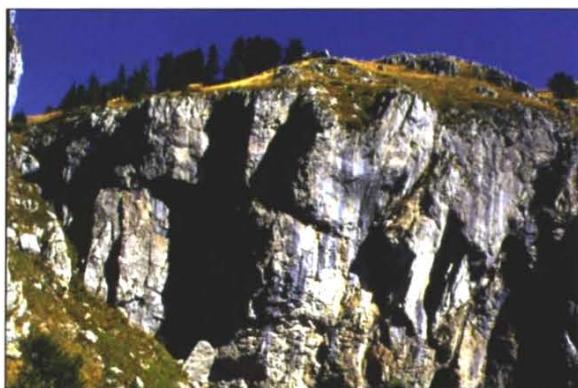


Posizionamento dell'area carsica dell'alta Val Nervia e delle principali strutture tipo "graben" carsificate. 1: Casai-Rugli. 2: Marixe. 3: Pietravecchia. 4: M. Corma-Melosa. 5: La Brighetta-Rugliazzo.  
(dis. Calandri, Gobis, Grippo).





Pietravecchia: falesie di calcari nummulitici, con sottile copertura delle "Marne Priaboniane", sovrastanti i marno-calcarati del Cretacico deformati (foto G. Calandri).



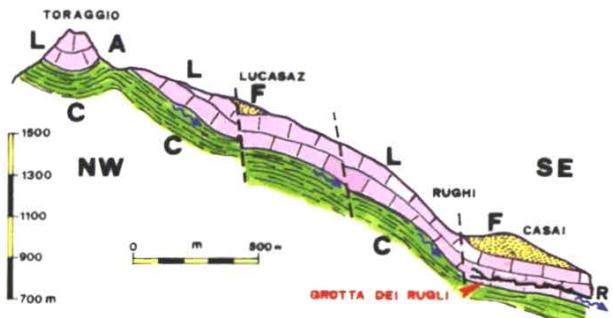
Falesia nummulitica della Cicala fortemente fratturata, con resti di cavità tipo "fusoide" tagliate dall'arretramento del versante (foto G. Calandri).

Infatti segue, in serie normale, la potente (mediamente ca. un centinaio di metri) bancata di calcari nummulitici compatti del Luteziano (Eocene medio), qui a facies strettamente calcarea (percentuali carbonato di calcio superiori al 90%). Il Nummulitico dal Luteziano sup. al Barthoniano) è costituito da biomicriti bluastre con ricchissima frazione organogena: Nummuliti, Ortofragmine, Discocidine, associate a Operculine, Rotalidi, Echinodermi, Briozoi, Litotamni, oltre a frequenti Lamellibranchi, ecc. La formazione è fortemente carsificata (a parte settori con potenti coperture torbido-tiche). Il Nummulitico è sotteso dalla potente (400-500 m) serie marno-calcarea del Cretacico superiore (principalmente del Senonian), in strati da decimetrici a metrici, costituiti da emipelagiti con marcata variabilità di facies. A luoghi anche spiccatamente calcarei, come presso la Sorgente Pertusu (tra Valle Tane e Incisa), più spesso funge da livello di base carsico: tuttavia acque incanalate hanno determinato, nei marno-calcarati, forti approfondimenti vadosi, come nella Grotta della Melosa e, in parte, al Rugliazzo.

#### TETTONICA E CARSIFICAZIONE

Per quanto la struttura di insieme del Delfinese-Provenzale, in a. V. Nervia, sia sostanzialmente monoclinale, ad andamento sinclinalico (immers. SE), importanti (con fondamentali implicazioni su idrologia e carsificazione) risultano le strutture tettoniche fragili. La potente serie carbonatica cratacico-eocenica è tagliata da grandi fratture verticali (specie a direz. ENE-WSW) che hanno determinato situazioni tettoniche tipo "graben", con zolle del Nummulitico (e del substrato) a giacitura spesso suborizzontale (o scarsamente inclinata). Queste hanno controllato la carsificazione (specie con sistemi freatici) favorendo la genesi di alcuni dei complessi ipogeici tra i più importanti della Liguria, come le grotte dei Rugli e della Melosa.

La carsificazione è iniziata nell'Oligocene (dopo la



Sezione geologica M. Toraggio-Casai. F: Marne del Priaboniano (Eocene sup.). L: calcari nummulitici del Luteziano (Eocene medio). C: calcari marinosi e marne del Cretacico sup. A: anticlinale del Turegian. R: ingresso della Grotta dei Rugli. Le frecce indicano la presunta principale circolazione idrica ipogea (dis. Calandri, Gobis, Grippo).

messi in posto delle falde): numerosi sono i resti di condotte freatiche cenozoiche, anche nei settori più elevati dei massicci (sempre nei calcari nummulitici). Con il poderoso sollevamento plio-pleistocenico si riattiva e completa la tettonica fragile e l'evoluzione dei sistemi carsici (cfr. approfondimenti vadosi).

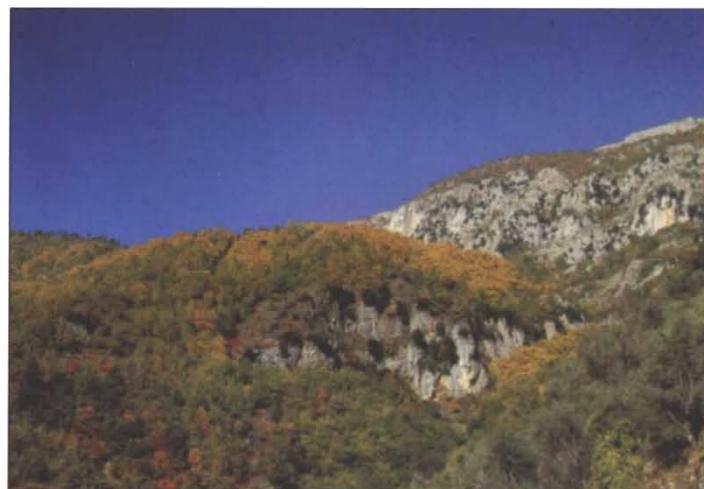
### IL "GRABEN" DEI RUGLI

Alla base orientale della grande monoclinale del Toraggio una faglia (a direz. ca. NE-SW), corrispondente all'alto vallone dei Rughi, separa (oltre a fratture ortogonali) i pendii (a marcatà pendenza) della montagna dalla zolla dei Casai-Rugli (a SE) a giacitura suborizzontale. Questa è costituita principalmente dai calcari nummulitici compatti, sormontati dalle "Marne Priaboniane", non carsificabili, coperte da vegetazione arborea (castagno, ecc.).

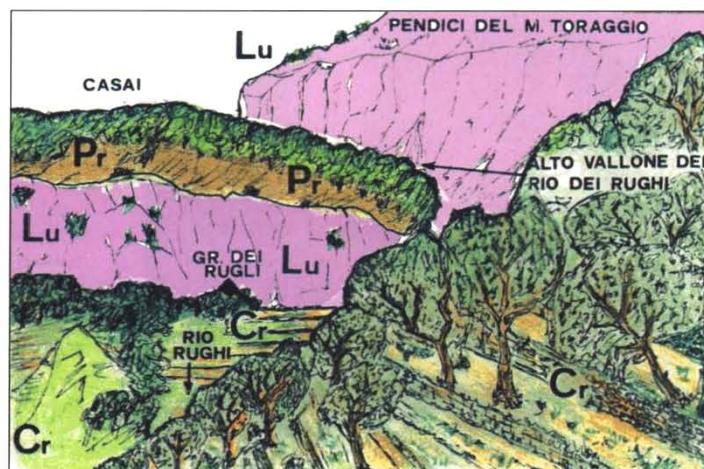
Le condizioni strutturali della zolla hanno favorito la carsificazione freatica cenozoica (sistema dei Rugli), determinata (oltre che dalla giacitura e dal substrato marno-calcareo del Cretacico sup., scarsamente carsificabile) dall'apporto delle acque, totalmente ipogee, di gran parte del massiccio del Toraggio, che confluiscono nel "graben" di Casai-Rugli.



Galleria iniziale della Grotta dei Rugli  
(foto G. Calandri).

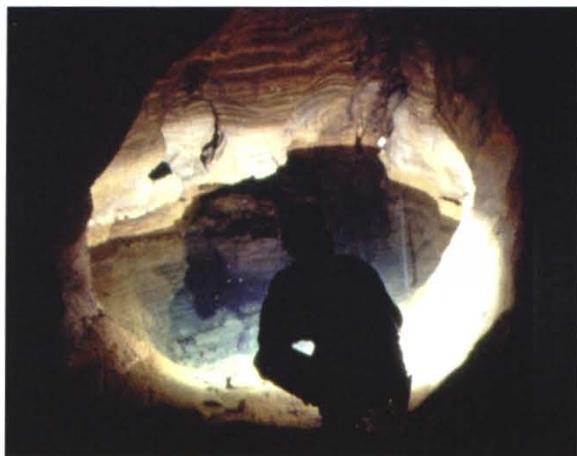


Il "graben" dei Rugli-Casai (al centro), a destra le pendici orientali del Toraggio sopra il vallone dei Rughi (foto G. Calandri).

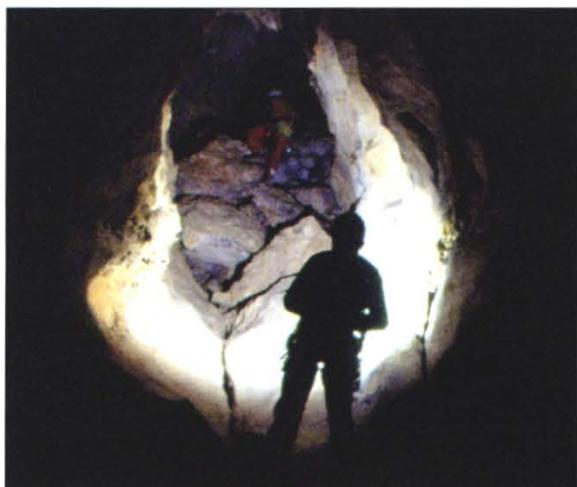


Il "graben" Rugli-Casai (a sinistra, con l'ingresso della Grotta dei Rugli). Pr: Marne Priaboniane (Eocene sup.). Lu: calcari nummulitici del Lutetiano (Eocene medio). Cr: calcari del Cretacico sup. (dis. Calandri, Gobis, Grippa).

La carsificazione con grandi condotte freatiche (a diametri metrifici), subcircolari-ellittiche, anche sovrapposte per coalescenza (genesis polifasica, principalmente per corrosione per miscela di acque, con genesi di gallerie "a ghirlanda", ecc.) ha determinato la formazione della Grotta dei Rugli 19 Li/IM. Con uno sviluppo attuale di 2,4 km. Il complesso ha subito, nel plio-quaternario, netti approfondimenti vadosi: ora la falda freatica "sospesa" è (salvo piene) ridotta e frammentata (serie di sifoni, in periodo di magra). L'insolcamento ha, a zone, interessato il substrato calcareo-marnoso del Cretacico. I punti terminali della Grotta dei Rugli corrispondono attualmente alla verticale dell'alto vallone dei Rughi, evidenziando come la grande carsificazione sia legata fondamentalmente alla struttura tipo "graben" del Nummulitico (ed abbia avuto un'evoluzione polifasica ceno-quaternaria).



Grotta dei Rugli: il condotto freatico del primo sifone  
(foto G. Calandri).



Grotta dei Rugli: condotta freatica fossile (foto G. Calandri).



Grotta dei Rugli: condotto a pressione fossile ricoperto dalla litogenesi (foto G. Calandri).



Grotta dei Rugli: condotta freatica fossile polifasata  
(foto L. Ramella).

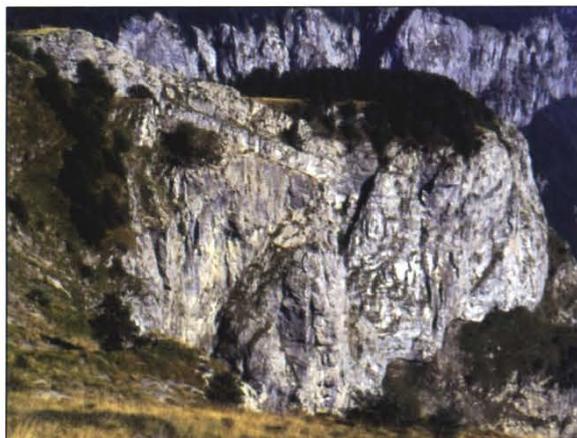
#### SETTORE PIETRAVECCHIA – MONTE CORMA

Come in tutta la Val Nervia la differenza di competenza tra il Nummulitico, nettamente rigido, ed il Cretacico, più duttile e deformato, ha favorito al Pietravecchia (anche per l'accentuata energia del rilievo) la fratturazione lungo faglie e diaclasi verticali determinando la separazione di alcune zolle. In particolare il Poggio della Cicala presenta modeste carsificazioni (condottini freatici e "fusoidi" prequaternari) anche per la consistente copertura marno-flyscioide. Il dirimettaio blocco nummulitico delle Marixe-Cornae (qui solo con sporadica, sottile copertura delle "Marne Priaboniane"), dove il Luteziano, a giacitura suborizzontale nella parte meridionale, è fortemente carsificato con resti di condotte a "pieno carico" cenozoiche e con l'Abisso del Pietravecchia 619-620 Li/IM, a complessa evoluzione freatico-vadosa, in buona parte cenozoica: le acque fuoriescono alla Fontana di S.Martino (contatto Nummulitico-Cretacico in corrispondenza di una sottile intercalazione marnosa del Paleocene) e, in piena, dalla Grotta E 10 637 Li/IM (con morfologie di condotte a pressione). La compattezza del Nummulitico e la giacitura suborizzontale della falesia Sud della vetta del Pietravecchia conferma (anche nei settori vicini) come la struttura a blocchi (separata dalle grandi fratture verticali) abbia favorito la carsificazione freatica cenozoica: l'esempio più eclatante è la Grotta F 7 813 Li/IM (sviluppo 130 m). È una grande condotta freatica, a diversi livelli, di notevoli dimensioni, indicativamente a genesi oligo-

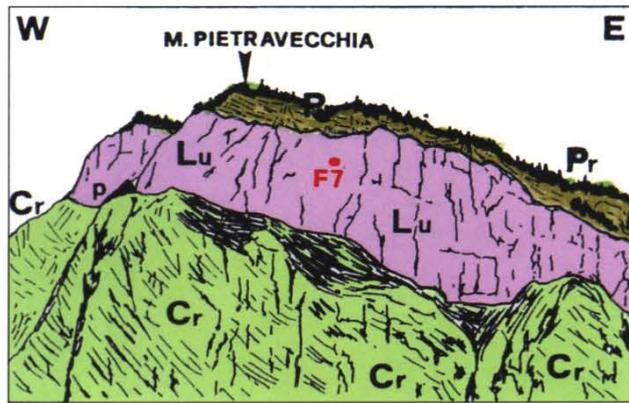
miocenica: si apre a metà (quota 1940 m) della spettacolare falesia sommitale del Pietravecchia. Ulteriore conferma come la purezza del litotipo e le condizioni strutturali abbiano permesso una carsificazione in falda carsica, con tipici processi di allargamento per miscela di acque.

La zolla del M. Corma (m 1569) che si estende dal Rio della Melosa (a NW) alla Valle dei Rii-Diga di Tenarda, giacitura suborizzontale (pendenza più accentuata all'estremità orientale) è un poderoso blocco di calcari nummulitici disegnando una grande falesia (altezze anche superiori ai 100 m) sui lati occidentali e meridionali. Al M. Corma il Luteziano è ricoperto dalle "Marne Priaboniane", a potenza variabile, che hanno condizionato solo a zone la carsificazione. Le falesie calcaree sono sottese dalla potente serie calcareo-marnosa, stratificata, del Cretacico sup.

La struttura tipo "graben" del M. Corma è stata determinata da una importante faglia (lato NW del Corma) a direzione NNE-SSW, corrispondente al Rio della Melosa, che pone in contatto tettonico i marno calcari del Cretacico e la bancata di biomicriti nummulitiche. Lungo la frattura le acque del ruscello vengono assorbite (almeno in parte) dai calcari del Luteziano determinando il ruscello che si ritrova nella Grotta della Melosa 263 Li/IM (dislivello 253 m, sviluppo 1600 m): la genesi è stata determinata da canalizzazioni freatiche cenozoiche (diffuse nei rami più alti) nella zolla del M. Corma (particolarmente nella porzione occidentale, suborizzontale, sino al grande intaglio, zona Abisso Zunco). Le perdite, un tempo di proporzioni maggiori (molto accentuato l'arretramento delle falesie della montagna) hanno permesso una forte incisione gravitazionale dei calcari marnosi del Cretacico, con una grande forra meandriforme che costituisce la principale galleria del Complesso.



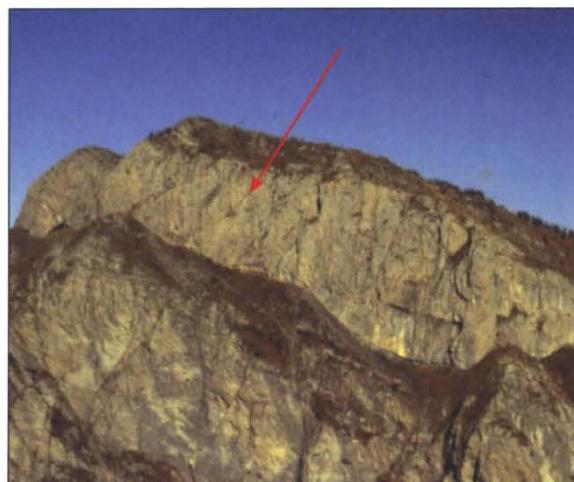
Il piccolo "graben" delle Marixe (da Ovest): sullo sfondo le falesie occidentali del M. Corma (foto G. Calandri).



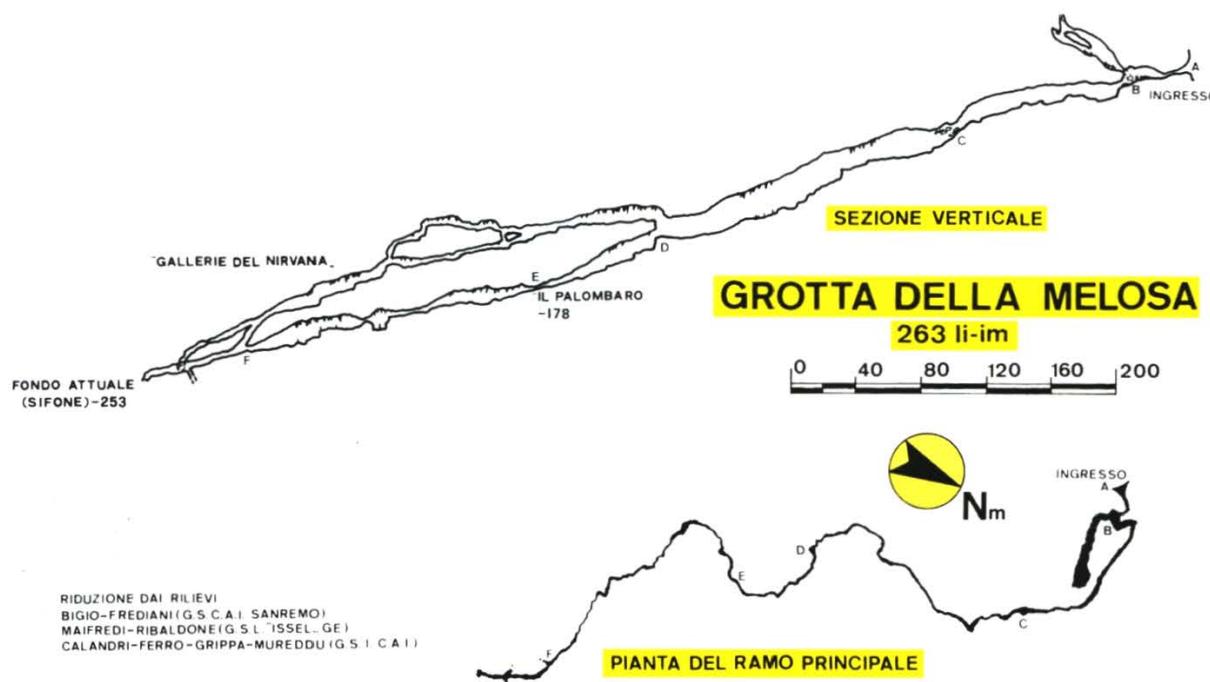
Schizzo geologico del versante meridionale del M. Pietravecchia:  
Pr: Marne Priaboniane (Eocene sup.). Lu: calcari nummulitici del  
Luteziano (Eocene medio). Cr: marno-calcare del Cretacico sup.  
F 7:grotta freatica fossile. (dis. Calandri, Gobis, Grippa).



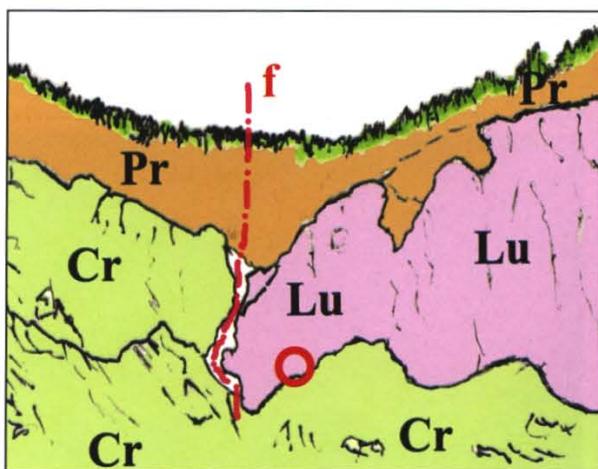
La zolla delle Marixe (a sinistra) e quella della Cicala (a destra),  
dalla Melosa (foto G. Calandri).



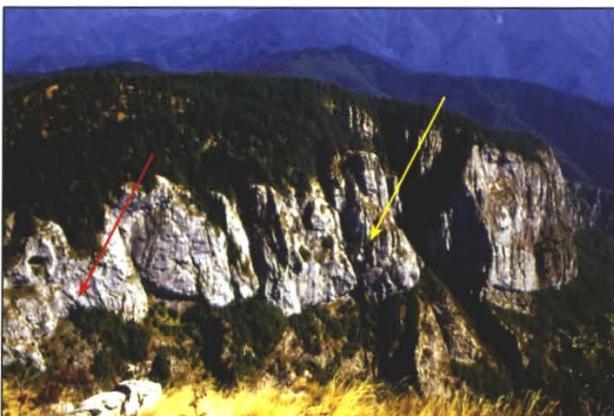
La falesia meridionale della cima del Pietravecchia: la freccia  
indica la Grotta F 7, freatico cenozoico (foto G. Calandri).



Falesia occidentale del M. Corma a giacitura suborizzontale tra Grotta della Melosa (freccia rossa) e le grandi fratture del settore dell'Abisso Zunco (freccia gialla): il sifone terminale della Grotta della Melosa è in corrispondenza di questa tettonica fragile (faglia e grandi diaclasi). Evidente il condizionamento morfologico-paesaggistico dei litotipi: in alto la copertura arborea a conifere è sulle Marne Priaboniane, sotto le grandi falesie nummulitiche a fratturazione verticale; in basso i ripidi pendii, con vegetazione, nei marno-calcarei del Cretacico (foto G. Calandri).



Falesie occidentali sotto Colla Melosa-M. Corma NW. Al centro il canalone del Rio della Melosa in corrispondenza della faglia (tratteggiata in rosso) che pone in contatto tetttonico i marno calcarei del Cretacico sup. (Cr), a sinistra, con i calcari nummulitici del Lutetiano (Lu), a destra. In alto la copertura torbiditica delle Marne Priaboniane (Eocene sup.). Il cerchio rosso indica l'ingresso della Grotta della Melosa. (dis. G. Calandri, D. Gobis).



Ingresso della Grotta della Melosa (foto G. Calandri).



Il condotto freatico iniziale della Grotta della Melosa (foto G. Calandri).



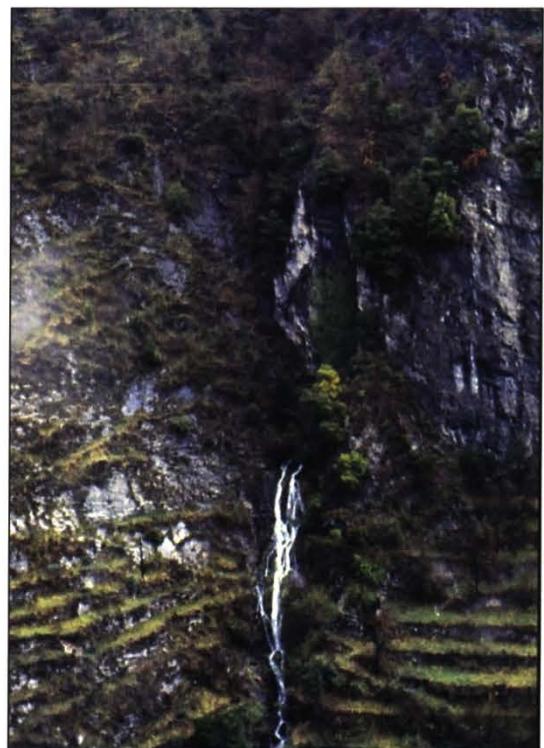
Grotta della Melosa: forra meandriforme di erosione gravitazionale nei calcari marnosi del Cretacico sup. (foto G. Calandri).



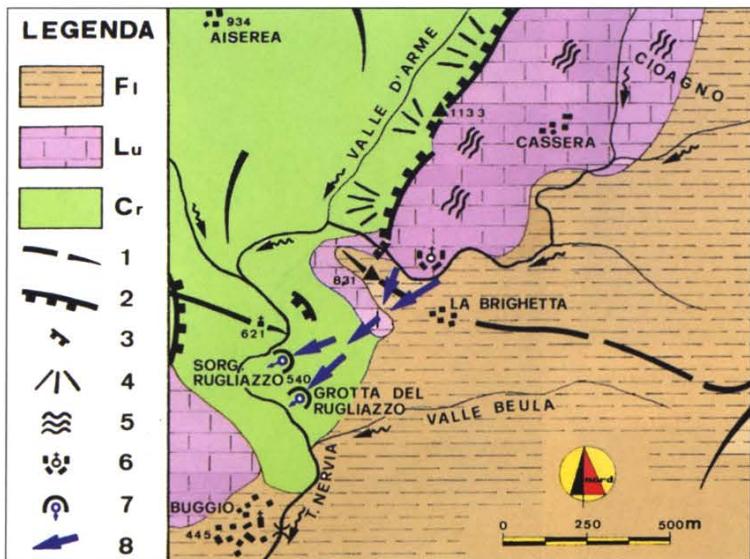
La Penna della Cassera (a destra), con il karren a forte immersione sudorientale. In basso la Brighetta (freccia) a giacitura suborizzontale (foto G. Calandri).

### IL SETTORE BRIGHETTA-RUGLIAZZO

Sopra Buggio la zolla della Brighetta è stata determinata da una serie di fratture a direzione WNW-ESE e NNW-SSE. Le fratture hanno prodotto un piccolo blocco (tipo "graben"), a giacitura suborizzontale, costituito, dall'alto (zona chiesetta), da depositi torbiditici tardo eocenici, quindi dai calcari nummulitici (qui a facies parzialmente marno-arenacea) ed i sottostanti calcari marnosi del Cretacico sup. A monte della zolla della Brighetta si sviluppa l'acclive pendio nummulitico monoclinale (immersione meridionale), a karren evoluto della Cassera. Nel Rio della Brighetta, lungo le principali fratture, le acque superficiali provenienti dal bacino di assorbimento a depositi flyscoidi (specie Flysch di Ventimiglia oligocenico) vengono assorbite, da perdite attorno a 790 m di quota, al contatto con i calcari nummulitici. Queste acque (unitamente a quelle ipogee carsiche provenienti dall'area della Cassera) attraversando (fratture NNW-SSE, più o meno carsificate) la zolla della Brighetta ed i carbonati del Cretacico, risorgono (esperienza di tracciamento con fluoresceina) alla Sorgente del Rugliazzo 646 Li/IM (q. 540 m) ed al troppo-pieno della



Grotta del Rugliazzo: troppo-pieno del sistema Brighetta-Rugliazzo (foto G. Calandri).



Carta geoidrologica schematica del settore La Brighetta-Rugliazzo (dis. Calandri, Gobis, Grippa). Fl: sequenze torbiditiche Eocene sup.-Oligocene inf. Lu: calcari nummulitici del Luteziano. Cr: calcaro marnoso del Cretacico sup. 1: principali spartiacque. 2:falesie calcaree. 3:cascata. 4: accumuli e conoidi detritiche. 5: karren. 6: perdita della Brighetta. 7: risorgenza. 8: direzioni della presunta circolazione idrica ipogea.

Grotta del Rugliazzo 647 Li/IM (svil. 30 m), che presenta condotte di modeste dimensioni controllate dalla tettonica fragile. Anche in questo caso (sia pur modesto rispetto ai "graben" dei Rugli e della Melosa-Corma) si conferma il controllo della giacitura e della tettonica fragile sulle principali carsificazioni e drenaggi ipogei in alta Val Nervia.

#### BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

CALANDRI G., 1986. Morfologia carsica del versante orientale del M. Pietravecchia (Prov Imperia). Atti Conv. Int. carso alta montagna, Imperia 1982, 2: 73-83.

CALANDRI G., 1986. Le sorgenti carsiche dell'alta Val Nervia (Prov. Imperia). Atti Conv. Int. carso alta montagna, Imperia 1982, 2: 241-256.

CALANDRI G., 1988. Il Monte Toraggio (Prealpi Liguri, IM): caratteri geomorfologici e idrogeologici. CAI Imperia: 1-18.

CALANDRI G., 2000. La Grotta dei Rugli ed il Monte Toraggio (Alta Val Nervia). Regione Liguria-Comunità Montana Intemelia: 1-64.

CALANDRI G., 2003. Carsismo e grotte del Monte Pietravecchia (Alta Val Nervia, prov. Imperia). G. S. Imperiese CAI: 1-52.

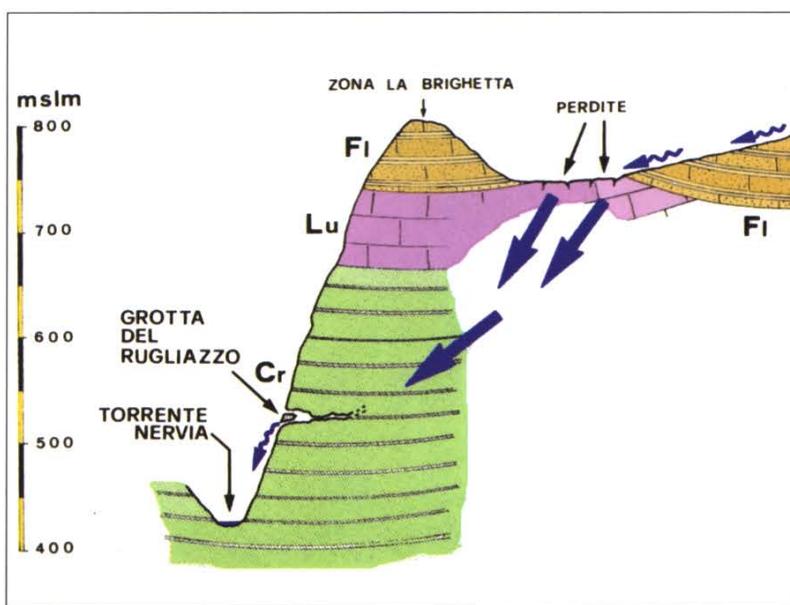
CALANDRI G., 2012. Strutture tipo "graben" e carsificazione in Valle Muratone (Provincia di Imperia). Boll. G. S. Imperiese CAI, 42 (64): 20-26.

CALANDRI G., CAMPREDON R., 1982. Geologia e carsismo dell'alta Val Nervia e Argentina (Liguria occ.). Guida esc. Conv. Int. carso alta montagna, Imperia: 1-30.

CALANDRI G., PASTORELLI A., 2003. Grotte e carsismo del M. Corma (A. V. Nervia, Prov. Imperia). S.C. CAI Sanremo: 1-64.

CAMPREDON R., 1977. Les formations paléogènes des Alpes Maritimes franco-italiennes. Mém. H.s. S. G. F.: 1-119.

LANTEAUME M., 1968. Contribution à l'étude des Alpes Maritimes franco-italiennes. Mém. Serv. Carte géol. Fr.: 1-405.



Sezione schematica del sistema Brighetta-Rugliazzo. Fl: "Marne Priaboniane" e Flysch di Ventimiglia (Eocene sup.-Oligocene). Lu: calcari nummulitici del Luteziano. Cr: calcaro marnoso del Cretacico sup. (dis. Calandri, Gobis, Grippa).

# Appunti chimico-fisici su alcune sorgenti del Ladakh (India)

di Gilberto CALANDRI

**Abstract:** The geochemical features of five springs in the Ladakh are described. The rainfall are very escarly (Leh: 117 mm/year): high mountain desert. The waters can be divided into three group according to geochemical characters: prevalingly alkali-earth bicarbonate group, secondly calcic-sulfate g. and alkali-chloride (thermal spring) g. The chemistry can be mostly correlated to the mineralogy of the geological formations occurring in the sampling areas.

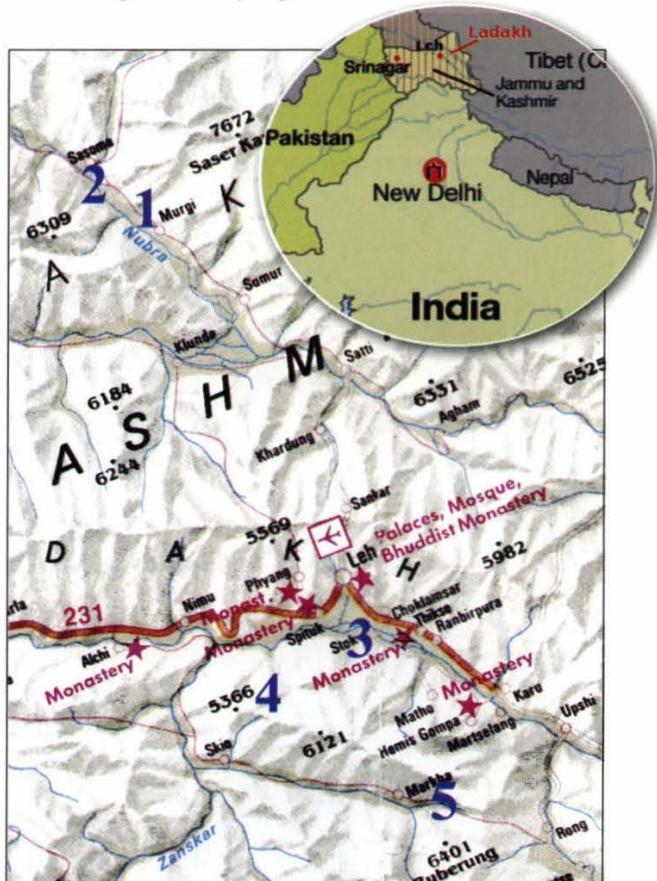
Nell'estate 1989 effettuammo (con Alessandro Maifredi) una serie di trekking in Ladakh e Kashmir. Oltre ad osservazioni geomorfologiche e rilievo di alcune cavità, furono analizzate (sia pure parzialmente) e campionate alcune sorgenti, in parte carbonatico-calciche, del Ladakh: non avendo avuto la possibilità di proseguire e completare le ricerche riteniamo opportuno pubblicare una sintesi dei dati raccolti, come riferimento e base per auspicabili, ulteriori, ricerche.

## LADAKH: CENNI GEOGRAFICI, GEOMORFOLOGICI E CARSICI

All'estremità settentrionale dell'India il Ladakh, il "piccolo Tibet" (superficie 97872 kmq, compreso tra le catene dell'Himalaya e del Karakorum, a quote tra i 3000 m del fondovalle e gli oltre 6000 m delle cime), è un vero deserto di alta montagna: le precipitazioni medie annue a Leh (il capoluogo) sono di 117 mm, con variabilità (es. 500 mm nel 1983), probabilmente maggiori nei settori più elevati; temperature a Leh: minime medie invernali -10 °C (con punte a -25-30 °C), massime poco sopra 0 °C; in estate min. 7-10 °C, max 21-25 °C. Quindi per condizioni climatico-altitudinali la vegetazione è estremamente limitata di tipo xerofilo (tuttavia la fortissima radiazione solare permette l'insediamento di piante, come il cappero, che ritroviamo a quote molto più basse, anche a livello del mare).

Il poderoso sollevamento neotettonico, tuttora in atto, ha determinato l'estrema energia del rilievo, caratteristica delle catene himalayane, alternate alle grandi valli di origine glaciale, come l'Indo, con potenti depositi alluvionali-glaciali. La geologia del Ladakh comprende le serie dell'Himalaya (a sud), i cui termini sedimentari affiorano dal Precambriano al Paleogene (con ridotte bancate di calcari giurassici, es. Marka); a nord negli affioramenti del Karakorum Central Fold Belt i termini sedimentari sono principalmente del Paleogene-Neogene (ma sedimenti sono presenti già dal Proterozoico): i depositi sedimentari hanno componenti carbonatiche frammentarie, talora flyscoidi (quindi non carsificabili).

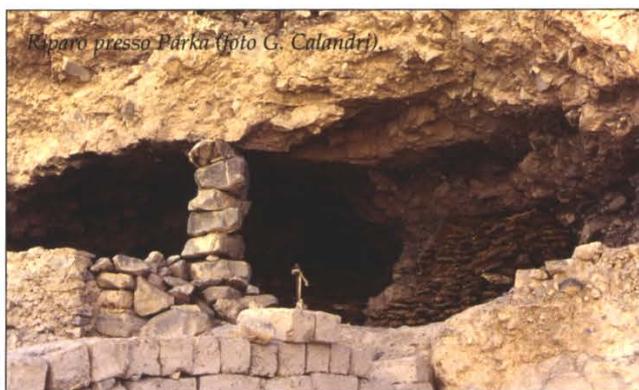
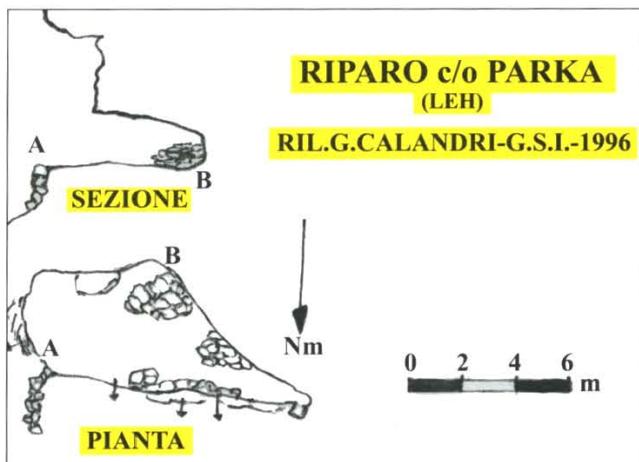
Le condizioni litologiche e tettoniche sembrano



Cartina di posizionamento delle sorgenti esaminate. 1: Sorgente Panamik (Sorg. Chutsan). 2: Sorg. Nak. 3: Sorg. Stok. 4: Sorg. Ganda La. 5: Sorg Marka (dis.G. Calandri, D. Gobis).

quindi escludere carsificazioni di una certa estensione: sinora le grotticelle documentate, in genere di modestissime estensioni, sono in rocce non o parzialmente calcaree, diverse, almeno in parte, artificiali. Spesso sono connesse a monasteri e luoghi di culto e/o meditazione: per questi motivi spesso inaccessibili agli stranieri.

Nelle nostre ricerche abbiamo individuato numerosi cavernoni e modeste cavità (visitati solo in minima



parte, anche per le estreme difficoltà di accesso) spesso legati ai grandi depositi glacio-alluvionali (conglomeratici-sabbiosi-pelitici, ecc.) quaternari, in Nubra Valley, nella Valle dell'Indo. Riportiamo, come esempio, solo il rilievo di una cavernetta presso Spitok una decina di km a SW di Leh- nei depositi alluvionali consolidati in riva sinistra(idr.) della valle dell'Indo, adattata, con muretti a secco, sia come occasionale rifugio del bestiame, sia, soprattutto, come deposito, molto ordinato, degli escrementi degli yak, usati spesso come indispensabile combustibile (per riscaldamento e cucinare il cibo), anche in vallate laterali.

L'esame di alcune acque sembra confermare, pur nelle componenti carbonatiche dei sedimenti, la frammentarietà e povertà del fenomeno carsico.

#### LE SORGENTI ESAMINATE

**Sorgente termale di Panamik (Chutsan).** Settore Valle Nubra-riva sx. Loc. Panamik. Coordinate geografiche (appross.): Longitudine (Est Greenwich) 77° 32' 30"; Latitudine (Nord) 34° 46' 39". Quota: 3250 m ca. Da Leh, scavalcando il Kardung-La , il passo stradale più alto al mondo, a Kalsar : si risale(sotto il Karakorum) la valle della Nubra (affluente dello Shyok) sino a Panamik.

Le sorgenti termali (portata-23.7.96- ca. 10 l/s, temperatura 80 °C ca.) hanno una salinità relativamente modesta con probabile circuito di risalita estremamente rapido (indicativamente un circuito idrico con un tratto discendente lungo e lento con acquisizione del termalismo in profondità, e da un tratto ascendente con ridotta dispersione termica): questo sembra confermato dal pH basico 8, indicativo (in acque termali) di circuiti profondi. Presunti depositi solfatici incrostanti, in parte plasticci (arancio e gialli) sono probabilmente connessi ad attività di solfo batteri. Presenza di nitrati (ca. 40 ppm).

**Sorgente Nak.** Settore Valle Nubra-riva dx. Loc. Aranu-Stok. Coord. geogr. (appross.): Long. 77° 32' 30"; Latit. 34° 48' 00". Q. 3300 m ca. Si risale la valle sino al ponte (c/o Aranu): oltre il quale si nota la grossa sorgente da enormi accumuli detritici e di falda. Portata (24.7.96) 100 l/s ca.; temp. 6 °C, pH 7,3; durezza totale ca. 4 °francesi, quindi acque molto dolci (di fusione glaciale) che escludono apporti da rocce carbonatiche. La debolissima mineralizzazione è confermata anche dagli altri parametri chimici.

**Sorgente Stok.** Settore riva sx. piana dell'Indo- Loc. Stok. Coord. geogr. (appross.): Longit. 77° 33' 30". Latit. 34° 04' 09". Q. 3200 m ca. Sgorga quasi

*Sorgente di Panamik (Nubra Valley) (foto G. Calandri).*

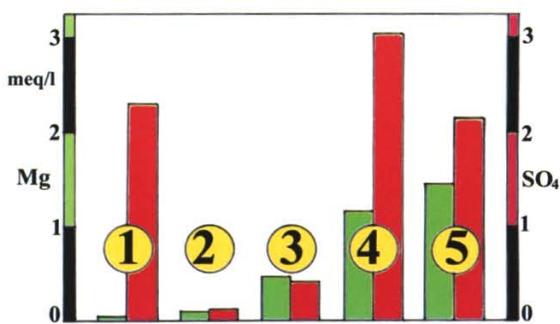
alla base del Palazzo Reale di Stok, Portata (20.7.96) 10-12 l/s; temp. 9,9 °C; pH 7,5; durezza tot. ca. 23 °francesi (4,6 meq/l). Acque bicarbonato-calciche con scarsa componente di altri elementi, tranne i solfati (20,5 mg/l). Le acque sembrano alimentate da scisti carbonatici e rocce flyscoidi.

**Sorgente sotto il Ganda La.** Settore passo Ganda La, versante settentrionale. Coord. geogr. (appross.): Longit. 77° 22' 10". Latit. 34° 04' 20". Q. 4300 m ca. Da Spitok (5 km a SW di Leh) si risale il vallone, passando presso Rumbak, verso il Ganda La (q. 4600 m); sul versante settentrionale sgorga la sorgente da rocce carbonatiche, più o meno metamorfosate, con evidenze di mineralizzazioni silicee. Temperatura (28.7.96) 1,7 °C; pH 7,5; acque con marcata componente solfatica, 3,04 meq/l (presenti intercalazioni evaporitiche, indicativamente anidrite e gesso, forse anche glauberite o thenardite).

**Sorgente presso Marka.** Settore Valle del Marka-Loc. Marka, riva destra(idr.). Coord.geogr. (appross.): Longit. 77° 30' 00". Latit. 33° 21' 15". Q. 3600 m? Si risale la valle del Marka sino a superare il paese di Marka: dopo ca. 3 km in riva dx,, alla base di una bancata di calcari grigio-bluastri (in alto punteggiati da cavità, forse condotte, inesplorate), sgorga la sorgente. Le acque sono tipicamente bicarbonato-calciche, ma con contaminazioni solfatiche (SO<sub>4</sub> 2,125 meq/l): temperatura 8,7 °C; pH 7,8.

### CARATTERI CHIMICI

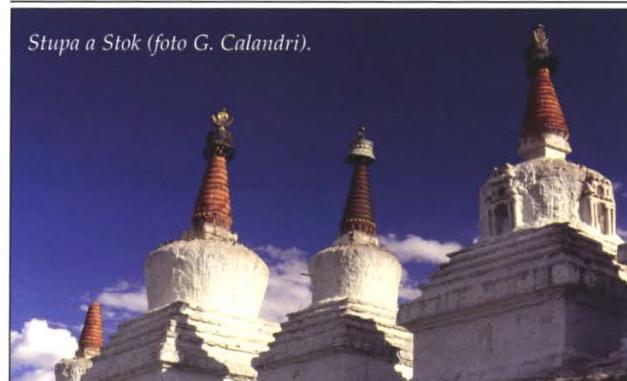
L'ortogramma delle acque riguardanti le concentrazioni di magnesio e solfati visualizza valori di magnesio quasi irrilevanti (da ca. 0 a 1 parte per milione) per le acque monitorate nella Nubra Valley, modesti per la sorgente Stok (5,9 ppm), mentre maggiori risultano nella fascia a Sud di Leh e nella Marka Valley (Unità tettonica himalayana) con tassi di 14,3



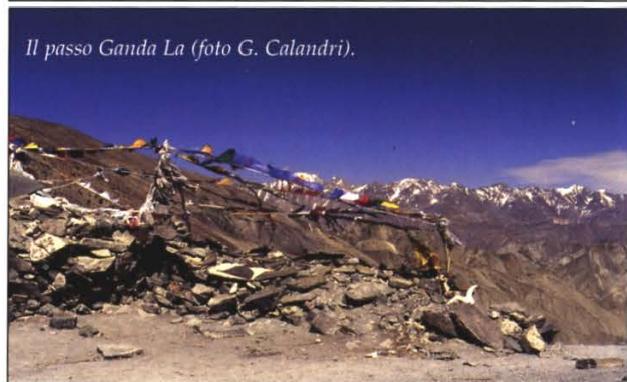
Ortogramma dei valori di Magnesio(colonne verdi) e Solfati (colonne rosse), in parti per milione o milligrammi /litro, delle sorgenti monitorate (numerazioni come nella prima figura) (dis. Calandri-Gobis-Grippa).



La Nubra Valley a monte di Panamik (foto G. Calandri).



4B.jpg



ppm alla Ganda La e 17,6 ppm alla sorg. presso Marka, con caratteri carsici. I solfati molto elevati (118 ppm) alla sorgente Panamik (legate ai caratteri termali), sono solo 5,3 ppm alla sorg. Nak; non elevati, 20,8 nelle acque di Stok. Il tasso di solfati molto elevato(146 ppm) alla sorgentella sotto Ganda La è da connettere alla strutture scistose (con intercalazioni evaporitiche); queste sembrano probabili anche alla sorg. dei calcarci di Marka (102 ppm di SO<sub>4</sub>).

Nel diagramma di correlazione sodio/cloruri si stacca

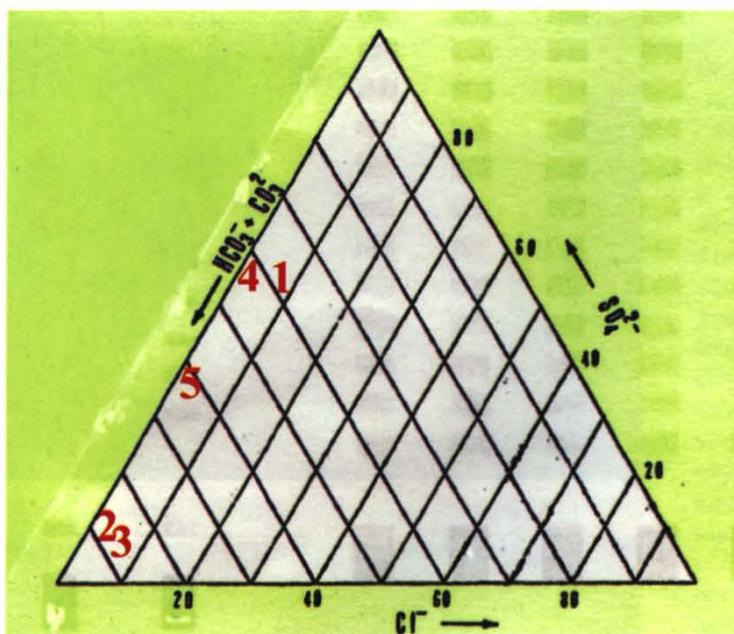


Diagramma ternario degli anioni delle sorgenti monitorate (numerazioni come nella prima figura) (dis. G. Calandri, D. Gobis).

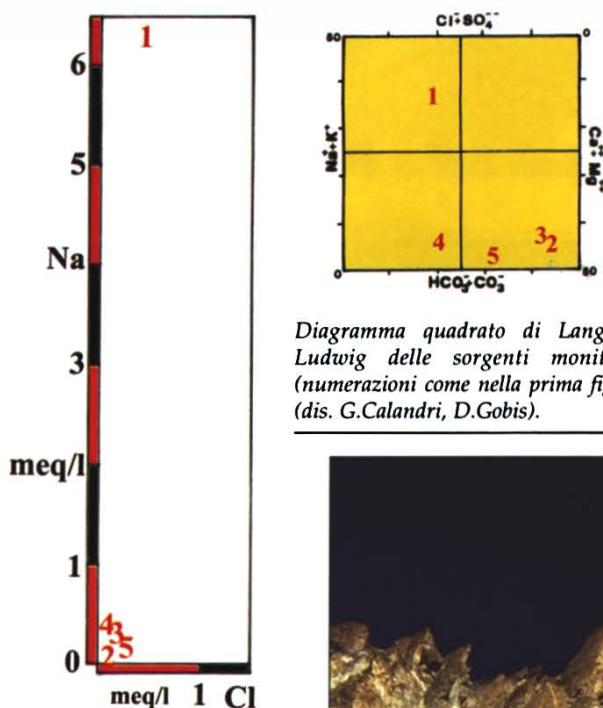


Diagramma di correlazione sodio/cloruri (in milliequivalenti/litro) delle sorgenti monitorate (numerazioni come nella prima figura) (dis. Calandri-Gobis-Grippa).



completamente la sorg. termale di Panamik, con una componente sodica di 146 parti per milione (connessa ai solfati, oltre che ai cloruri). Per le altre acque il rapporto è grosso modo lungo la retta di equilibrio, indicando una modesta presenza halitica (più accentuata nelle sorgenti a bassissima mineralizzazione come Nak e, in parte, Stok. A Panamik sensibile è anche la presenza del potassio (5,9 ppm). Mentre nelle altre acque oscilla tra 1,6 (Stok) e 0,6 (Ganda La) ppm.

Nel diagramma ternario i valori dosati (in percentuali di milliequivalenti/l) per i singoli anioni evidenziano per le sorgenti Nak e Stok, e, in parte, per Marka l'impronta bicarbonato-calcica; mentre per le altre, pur composite, è leggibile la predominanza delle componenti solfatiche (e secondariamente clorurate).

Un quadro complessivo delle facies chimiche delle acque viene espresso nel diagramma quadrato di Langelier-Ludwig, in cui le percentuali dei cationi e degli anioni sono tracciati come milliequivalenti del contenuto totale della soluzione. Si visualizza come le acque di Stok e Nak (non legate a palesi fenomeni carsici) e Marka (con calcari carsificati, ma significative contaminazioni solfatiche) rientrano nel quadrante delle acque bicarbonato-alcalino-terrose (Stok e Nak all'estremità SE). La sorgente Ganda La è nel settore (SW) delle acque solfatiche-clorurate-alcalino terrose; mentre la sorg. termale di Panamik ricade nel quadrante (NW) delle acque clorurate-solfatico-alcaline. La varietà del chimismo delle sorgenti esaminate ben si spiega (pur con consimili condizioni climatiche) con la grande diversità litostratigrafiche dei rispettivi bacini di assorbimento.

# La sorgente di Renara (Massa) caratteri chimico-fisici

di Gilberto CALANDRI

**Abstract:** The Renara springs (altitude 290-300 mt) are the resurgence of Altissimo-M. Pelato-M. Macina karstic sector Mesozoic marbles). The hydrochemical investigation shows a typical calcium-bicarbonatocal waters (relation Mg/Ca 0,29), and very little seasonal changes of the physical-chemical characteristics. The comparison with three main springs of the Frigido valley prove the lithological and the karst control of the chemism of the waters.

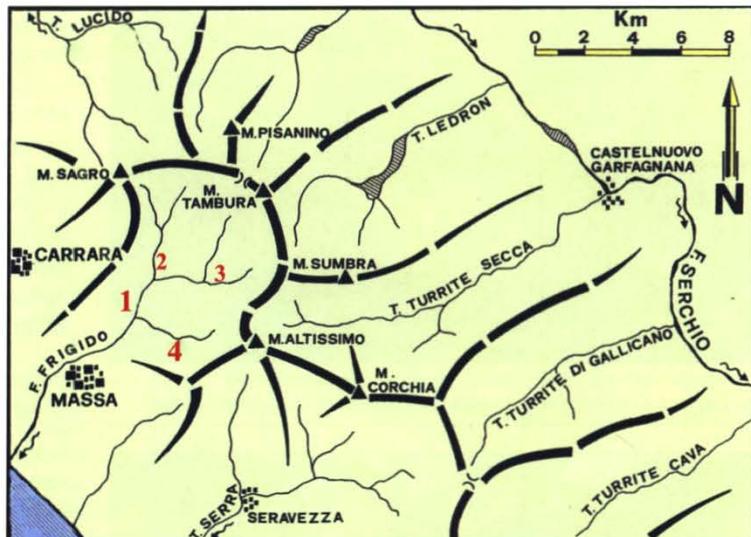
Le sorgenti carsiche della valle del Frigido (MS) sono tra le più note delle Alpi Apuane. Tuttavia carenti risultano le conoscenze sul chimismo delle acque. Riteniamo quindi opportuno pubblicare, sinteticamente, i dati raccolti in oltre vent'anni di monitoraggi (sia pure stagionali e frammentati). Questo anche per tracciare, successivamente, un quadro completo degli esurori principali (sorgg. Forno e Cartaro) del Frigido, iniziato con la minore Polla di Altagnana (CALANDRI 2012),

## LA SORGENTE RENARA

Comune: Massa, Frazione: Gronda, Loc. Canale di Renara (Tav. IGM 1:25000 M. ALTISSIMO 96 II SO).

Da Massa si risale la provinciale lungo il Frigido sino a Gronda, dal paesino, a destra, una rotabile risale il Canale di Renara. Al termine si scende sul thalweg e, poco a valle, (a partire da sotto la Buca di Renara) sul lato sinistro (idr.), sgorgano (attualmente con ridotta o nulla copertura alluvionale) diverse polle (tra quote tra 300 e 290 m) nei marmi (il contatto grezzi-basamento impermeabile è ca. 500 m più a valle). Altri piccoli deflussi sono in riva destra con maggiore copertura detritica. La polla maggiore è pressoché sulla verticale della Buca del Roccio (il cui ingresso principale è una quarantina di metri più in alto).

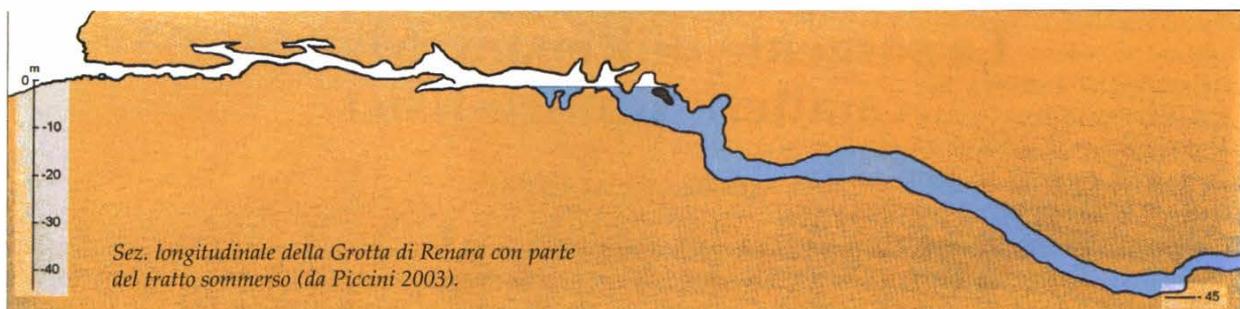
Il bacino di assorbimento di Renara è costituito dall'area, a struttura sinclinalica, del Monte Pelato sino al M. Altissimo, estremamente carsificato (es. Complesso Astrea, svil. ca. 7 km), come dimostrato già dal 1975 (collegamento con traccianti del G.S.B. dalla Buca di M. Pelato, PICCINI-



Carta di posizionamento delle principali sorgenti della Valle del Frigido. 1: Sorgente Cartaro. 2: Sorg. Forno (Frigido). 3: Sorg. Renara. 4: Polla di Altagnana (dis. Calandri-Gobis-Grippa).



Versanti occidentali del M. Pelato da Renara (foto Calandri-Gobis).



*La Buca di Renara, troppo-pieno del sistema (foto Calandri-Gobis).*



*Il settore delle principali polle di Renara (foto Calandri-Gobis).*

PRANZINI 1989). Le condizioni strutturali permettono di ampliare l'acquifero più a nord, a tutto il settore del M. Macina (e, forse, a parte del versante occidentale del M. Sella).

La Buca di Renara è il troppopieno del sistema idrocarsico (il cui sifone è stato esplorato per ca. 450 m, -60 m), che scorrono nel sovrastante complesso (svil. 620 m) della Buca del Rocciolo (n° 229 T/MS). La portata media della Polla di Renara sarebbe di 200 l/s (lato sx.), secondo il Piccini (2003). Le nostre osservazioni (sino a settembre 2013) indicano deflussi sui 30 l/s (valori ca. la metà del PERRONE 1912). Le piene sono dell'ordine di alcuni m<sup>3</sup>/s.

#### CARATTERI CHIMICO-FISICI

A parte misure preliminari (1985 e 1986, cfr. CALANDRI 1986), dal 1990 abbiamo effettuato una decina di monitoraggi completi delle acque, in varie stagioni e con deflussi diversi (soprattutto magra e morbida): nel complesso i dati raccolti indicano una notevole costanza dei parametri. Le temperature variano tra 10 (9,8 in piena) °C e 11,6 °C; il pH tra 7,8 e 8; la conducibilità specifica tra 190 e 233 microSiemens / cm a 20 °C.

La facies chimica è tipicamente bicarbonato-calcica, con durezza totale media di 10,6 °francesi (quindi acque dolci): come altre sorgenti del Frigido (Forno, Altagnana) sono caratteristiche di alimentazione carsica semplice con modesta componente magnesiaca.

Nel diagramma semilogaritmico di Schoeller si evidenzia la costanza dei caratteri geochimici fondamentali (nell'arco sia degli anni, sia stagionali). Nettamente prioritario, tra i cationi, il calcio (in media 40 ppm), a fronte di un modesto tasso di magnesio (tra 4,1 e 8,6 ppm, in media 6,93 mg/l): quindi il rapporto Mg/Ca è di soli 0,287. I valori dei cationi minori, sodio (media 0,124 meq/l) e potassio corrispondono grosso modo all'apporto delle acque piovane. Tra gli anioni da rilevare il modesto tasso dei solfati (media 0,14 meq/l). Mancano dati precisi sulle precipitazioni nell'area

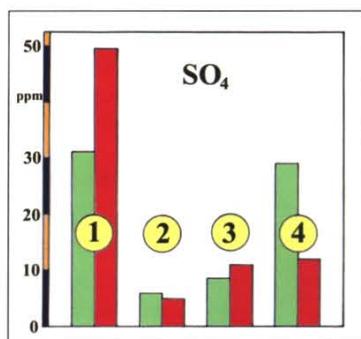
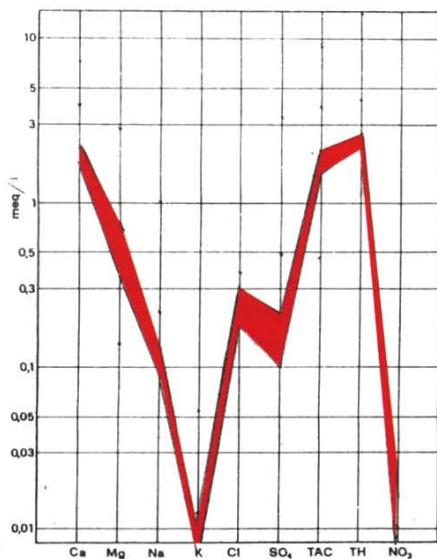
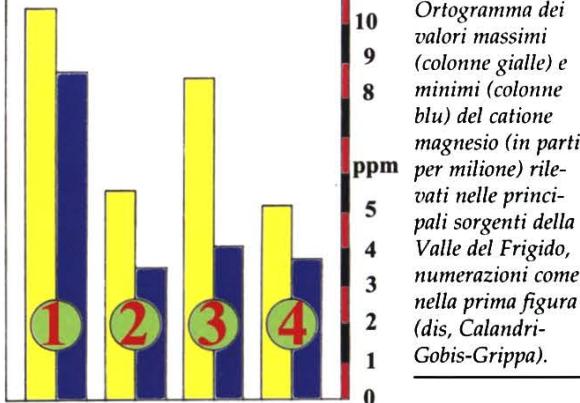
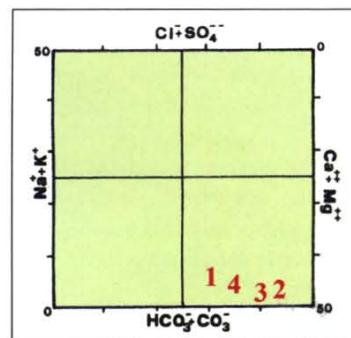


Diagramma di Langlier-Ludwig delle principali sorgenti carsiche della Valle del Frigido (monitoraggio aprile 1996). 1: Sorgente Cartaro. 2: Sorg. Forno (Frigido). 3: Sorg. Renara. 4: Polla di Altagnana (dis. G. Calandri, D. Gobis).



di assorbimento (anche se, ai margini del bacino, la stazione di Campagrina ha una media di 3058 mm/anno); considerando i più modesti tassi sul ridotto versante occidentale si potrebbe, Atti molto approssimativamente, proporre (con un'evapotraspirazione, cfr. Turc, di almeno 1200 mm) un bilancio di erosione (ablazione carsica) o dissoluzione specifica (applicando la classica formula di Corbel) intorno a 80 m<sup>3</sup>/km<sup>2</sup>/anno (ovvero mm di superficie calcarea teoricamente erosa in 1000 anni), valori adeguato ad un carso semiumido (sensu Maire) della montagna mediterranea.

Nel diagramma quadrato di Langlier-Ludwig un

confronto con le principali sorgenti della valle del Frigido indica facies chimiche sostanzialmente simili, con una componente cloruro-solfatica maggiore al Cartaro: le acque sono quasi all'estremità del quadrante SE (acque tipicamente bicarbonato-calciche). L'ortogramma dei tassi di solfati ribadisce il maggior valore di solfati nelle acque del Cartaro, a fronte di una limitata componente alle sorgenti Renara e Forno. Anche l'ortogramma dei tassi di magnesio, pur con modesti valori generali, che sottolineano l'alimentazione del tutto prevalente dai Marmi s.s. Mesozoici, indica valori più elevati al Cartaro, mentre Renara ha concentrazioni maggiori rispetto a Forno e Altagnana, forse per più prolungato contatto con grezzi e terreni impermeabili.

#### BIBLIOGRAFIA CITATA

CALANDRI G., 1986. Osservazioni su alcune sorgenti carsiche delle Alpi Apuane. Atti V Congr. Fed. Speleo. Toscana, Lucca 1986: 24- 30.

CALANDRI G., 2012. La Polla di Altagnana (Massa): caratteri chimico-fisici. Boll. G. S. Imperiese CAI, 42 (64): 17-19.

PERRONE E., 1912. Carta idrografica d'Italia. Corsi d'acqua del litorale Toscano a Nord del Serchio e della Riviera Ligure. Min. Agr. Ind. Comm., Roma.

PICCINI L., 2003. Acquiferi carbonatici e sorgenti carsiche delle Alpi Apuane. Atti Conv. Le Risorse idriche delle Alpi Apuane: conoscenze attuali e prospettive di sviluppo. Forno (Massa), 2002, F. S. T.: 41-76.

PICCINI L., PRANZINI G., 1989. Idrogeologia e carsismo del bacino del Fiume Frigido (Alpi Apuane). Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Mem., s.A: 107-158.

# Mini-Campo chiusetta: 7 - 8 luglio 2013 (Alpi Liguri)

di Paolo DENEGRI

**Abstract:** From July the 7th to July the 8th 2013, some speleologists from Piemonte and Liguria tried to connect the two karstic complexes of Piaggia Bella and Labassa (Marguareis, Carnino, Cn) in order to take the whole complex to a 60 km extent. Six different teams worked on different spots of the caves looking for a point of conjunction, but unfortunately to no vain. In the meantime the "Fiume dei Mugugni" river flow rate was measured and a coloration was applied to calculate the water travel time from Piaggiabella to the syphon above Labassa.

Da venerdì 5 a domenica 7 luglio, abbiamo organizzato, soprattutto sotto la spinta di istanze GSP, un mini campo alla Gola della Chiusetta, con l'intento di trovare la congiunzione tra i complessi di Piaggia Bella e Labassa. Quasi allo scoccare dei trent'anni, da quando, il 15 luglio del 1984, Andrea Faluschi e chi scrive, raggiunsero per la prima volta "quel buco sghimbescio che occhieggiava sornione tra le pieghe di roccia del Ferà", si è provato a inseguire, questa volta con poca fortuna, un altro risultato importante: la congiunzione di Piaggia Bella con Labassa. Scorrendo i dati delle due grotte, sotto riportati, si può facilmente capire che trovare il contatto sarebbe stato un notevole risultato non solo a livello nazionale!

**Piaggiabella**  
Quota 2.525 m  
Sviluppo tot.  
45.000 m  
Dislivello 924 m

**Labassa**  
Quota 1.890 m  
Sviluppo totale  
20.000 m  
Dislivello 606 m

Per il GSI era presente solo il sottoscritto, ahimè ancora (!?) in servizio, anche se "part-time".



Campo Chiusetta 2013 (foto M. Gelmini).

Gli obiettivi dell'operazione erano quattro:

- colorazione, calcolo tempi e portata del collettore che da PB entra in Labassa.
- scavo e disostruzione al sifone di sabbia del ramo "Danza Serba", agli "Sciacalli".
- controllo e riarmo gallerie "Che Schifo", in PB
- arrampicata in zona Pozzo di Droctulfo, anche questa in PB.

Nei tempi morti si è disostruito un inghiottitoio più o meno sulla verticale (pare) dell'estremo a monte di Labassa.

L'attività si è concentrata soprattutto nella giornata/nottata di sabato. Si sono formate diverse squadre, ognuna col proprio obiettivo:

**Sq. Ombelico:** Enrico Massa, Marc Faverjean, Paolo Dogali (Finale L.), Sergio Aicardi (Savona), Massimo (?), + speleo di Giaveno, uscito prima del tempo per problemi di progressione.

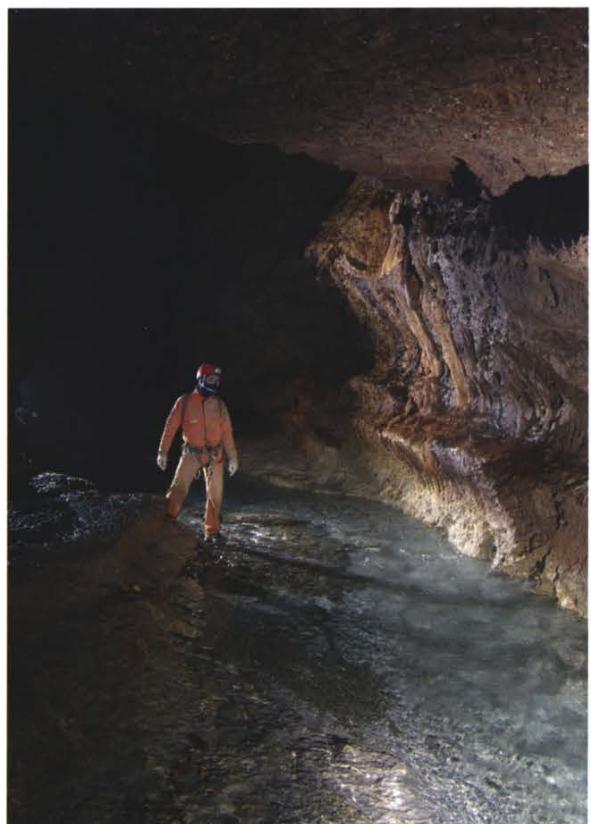
Obiettivo Fiume dei Mugugni x controllare i tempi di arrivo del tracciante. Attenderanno sino all'1.30 di domenica mattina, prima di ritirarsi senza aver visto un minimo sciabordio di verde. Nelle tredici lunghe ore di attesa hanno misurato la portata del fiume dei Mugugni (approssimativamente – ma seguiranno dati più precisi – alle h 19.00 di sabato si sono registrati ca. 200 litri/sec.). sono state effettuate anche ricognizioni sino al sifone a monte, e con il canotto è stata raggiunta la zona di immersione di Serge Delaby. In questa zona è stato individuato un cunicolo (inizialmente freatico di ca. 2.5 m di diametro) che in salita si dirige a nord. Dopo una cinquantina di metri una serie di camini occhieggiano sul soffitto, l'ultimo dei quali adduce ad una zona decisamente piu' tettonica impostata sulla medesima direzione (nord), alla quale segue per altri 50 metri circa uno stretto budello.

Il dato interessante è che il ramo soprattutto nella parte iniziale (zona ancora freatica) è nettamente soffiente (aria che arriva da ingressi alti) il ramo in fondo al budello invece non sembra particolarmente ventoso potrebbe pertanto valere la pena risalire uno di quei

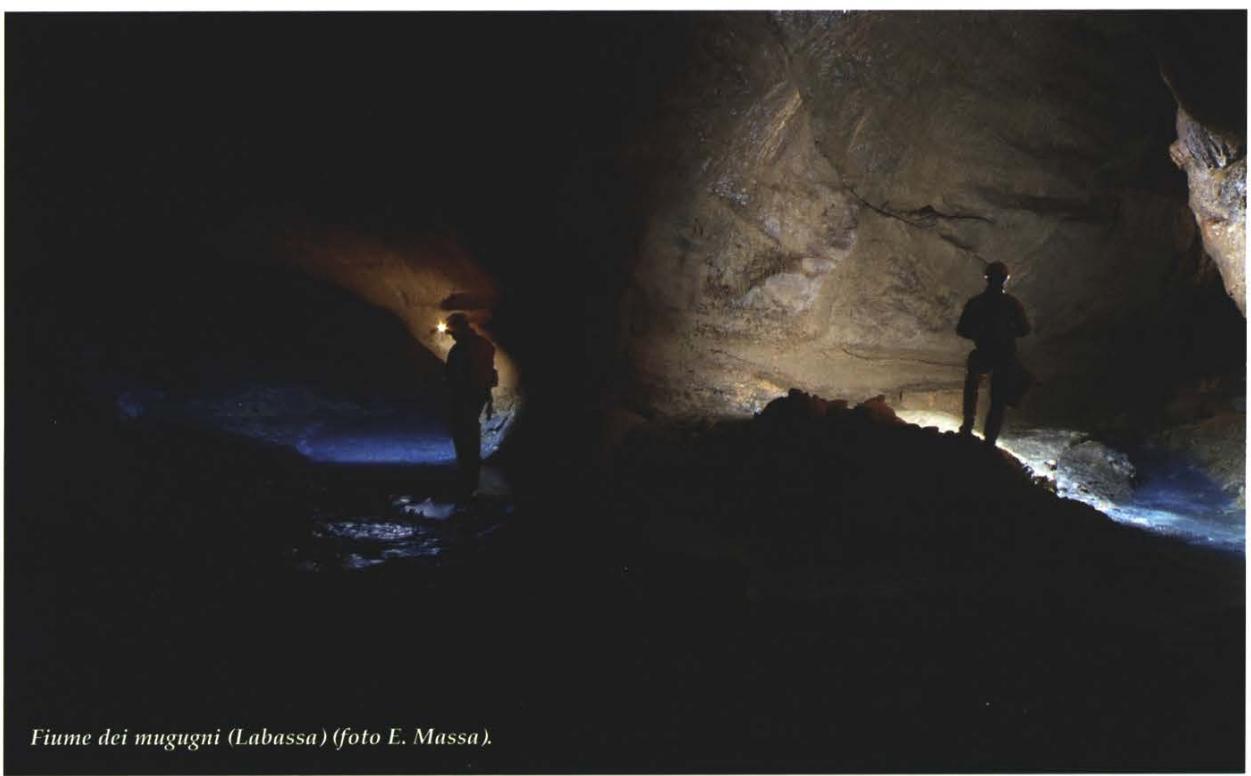
camini che occhieggiano sulla volta dove le morfologie sono ancora freatiche il ramo è stato esplorato negli anni 89-90 (primi 50 metri) ed è stato rivisto da P. Meda e C. Cavallo nel 2001 (successivi 50 metri di budello) poi non dovrebbe aver ricevuto altre vis.

Una seconda squadra (di cui non conosco i nomi dei componenti) è entrata nella mattinata di domenica. Alle 12.50 ca. si trovava ai Mugugni e l'acqua era già verde. hanno prelevato due bottigliette d'acqua a distanza di 1 ora per fare le analisi che suggeriva Badino (vedere la differenza di % di fluorescina e da lì valutare il volume d'acqua tra i due sifoni...). Per quanto riguarda i tempi di deflusso del tracciante, da una stima approssimativa fatta da Gabutti, si può presumere che il colorante abbia impiegato una 15ina d'ore ad arrivare in Labassa, dato che la 2° squadra ha visto l'acqua ancora verde. Sono stati recuperati i captori che, insieme ai campioni d'acqua, sono stati poi consegnati a Meo Vigna.

**Sq Sciacalli.** Per lo scavo a "Danza Serba" si sono alternate due squadre. Una prima squadra entrata al mattino, composta da Matteo dello S.C. Tanaro, e due ragazzi della – credo – tribù GSP, Ginocchio Sibilenco e Capelli d'Argento (scusate, non conosco i loro nomi). Escono intorno alle 15 con notizie alquanto disfattiste sullo scavo: troppo fango bagnato che si appiccica a tutto e ti strappa gli scarponi, troppo difficile scavare soprattutto perché il condotto ora va giù dritto in verticale, troppo pochi in tre a scavare. Nonostante queste



Fiume dei Mugugni (Labassa) (foto M. Faverjan).



Fiume dei mugugni (Labassa) (foto E. Massa).



Misure di portata nel fiume dei Mugugni. (foto M. Faverjan).

notizie si decide ugualmente di entrare, anche se con una squadra un po' più cospicua.

**La seconda squadra** entra intorno alle 16 di sabato. Composta da Lucido/Gabutti, Patrizia, Maurizio Bazzano (G.S. Savona), Michelangelo Benza (S.C. Tanaro) e chi scrive. Una volta arrivati sullo scavo, i cinque constatano che effettivamente c'è una discreta quantità di fanghiglia 'alluppante' e vischiosa, ma Bazzano, da buon perito agricolo, impedisce un paio di dritte semplici ed efficaci. Il 'luogo di lavoro' migliora decentemente e la squadra può dedicarsi alla propria parte di dura fatica da 'garimpeiros'. Decine di mezze taniche prima e buglioli poi, con un intermezzo di tanica con bugliolo dentro x aumentare lo 'scivolamento', lo scavo va faticosamente avanti. Quando, più delusi che stremati, interrompono i lavori, il fango liquido è terminato ed è affiorato del terriccio sabbioso un po' più asciutto mischiato a rado pietrame (per dirla con Calandri «peliti micrometriche»). Il lavoro di sterro dura all'incirca 4 ore. Purtroppo al momento ci sono veramente scarse probabilità che questo condotto, trovato da Gobetti insieme a due speleo serbi, nonostante punti nella direzione giusta, possa portare a qualche risultato concreto, se non a prezzo di un vero e lungo lavoro da miniera. I cinque escono tra le 11 e mezzanotte passata.

**Sq. Mastrelle:** Jo Lamboglia e Tarascone (S.C. Martel., Nizza) Ruben Ricupero, Enrico Troisi, Ube Lovera (GSP, Torino), Raffaella Zerbetto (S.C.T., Garessio).

Obiettivo Terra tra i due Laghi, entrando dalle Mastrelle, per immettere  $\frac{1}{2}$  kg di fluorosceina nel sifone, in modo che la squadra Ombelico possa poi calcolare tempi e portate. Nonostante qualche problema con armi, batterie dei trapani e rivoli d'acqua non pre-

ventivati che si gettano nei pozzi, riescono a portare a termine la missione.

**Sq. Droctulf/Droctulfo.** Storia breve per G. Badino e il toscano Thomas che, in questa zona compiono un'arrampicata ("ritta sopra il ballatoio" precisa Marcolino) di una ventina di metri, raggiungendo un mandrino che, purtroppo, diventa subito troppo stretto. In uscita, opera meritoria, migliorano un paio di armi su altrettanti pozzetti degli Sciacalli.

**Sq. Gallerie "Che schifo":** Igor, Leo e Marcolino. In discesa –dopo essersi incrociati con Badino e Thomas, in procinto di uscire, cambiano la corda sul pozzo e girovagano, in preda a dubbi amletici su ogni bivio (e a quanto pare son diversi...). Infine, dopo aver controllato alcune possibili prosecuzioni in diversi punti, ritrovata la retta via, raggiungono l'obiettivo: un condottino che punta a

300°- 310°. Ma lascio la parola a Marcolino:

*Prima d'iniziare a lavorare, là, un oblo' (debolissima aria soffante) sulla parete Sx della sala, richiama l'attenzione del fagnano di Villapiana. Oltre, gocciolio e slargo importante; due ore di "mazeta e scupel" e si passa. I fantastici 230° cui sembrava mirare si trasformano istantaneamente in un ambiente 2x2 chiuso. Cinque metri più in alto solo un fastidioso stillicidio e nulla che meriti un chiodo per essere raggiunto.*

*Ok, riscaldamento fatto: ora possiamo iniziare a picchiare anche sull'obiettivo principale. L'Achèo va a riposo, naturalmente. Sotto il "poncino," russa così forte che a venti metri ancora si sente il freatico rimbombare...*

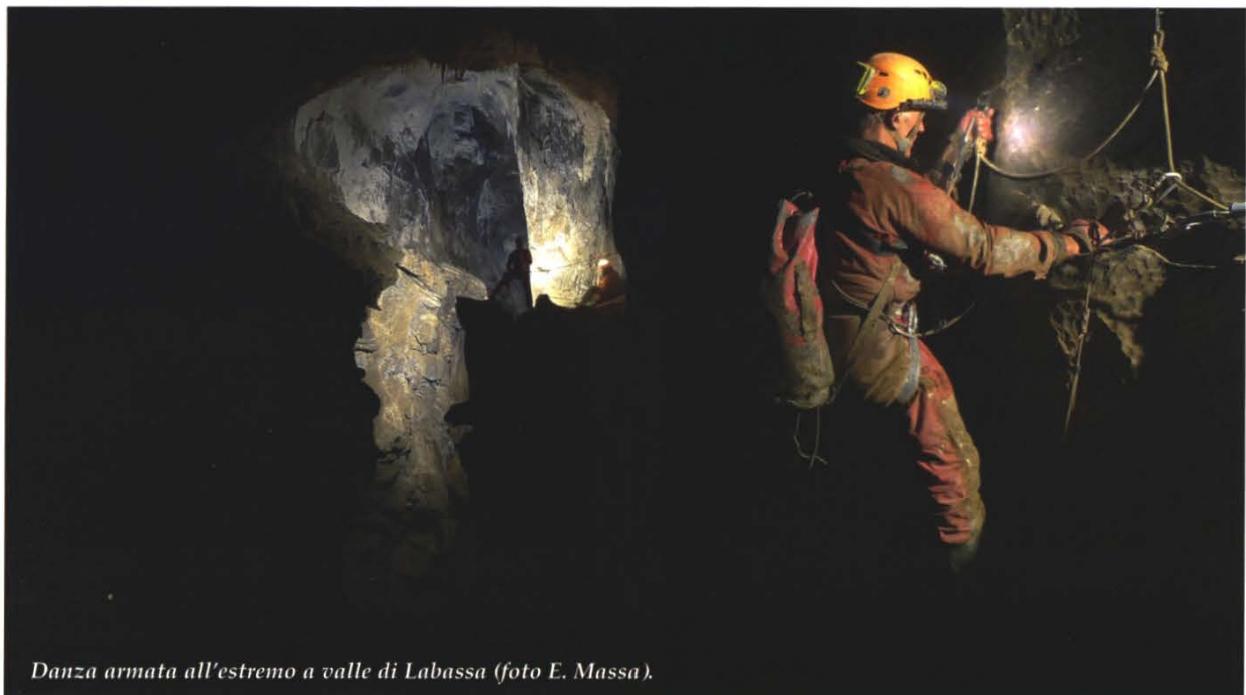
*Quanto a noi, solita noiosa trafia. L'acquetta c'è, il "baciass" pure e la roccia non si scomponе più di tanto, ma alla fine Igor riesce ad infilarsi per tutta la sua lunghezza, poi l'immancabile curva, a sinistra e da limare, lo stoppa; continua stretto, ma superabile e poi sembra approfondirsi di qualche metro.*

*Verso cosa però, per ora, non è dato a sapersi.*

### Conclusioni

Al di là dei mediocri risultati conseguiti, direi che la formula del campo "multi-etnico" (anche se già sperimentate con buoni risultati in diverse occasioni) ha avuto, anche questa volta, pieno successo. Tantissimi speleo, liguri, piemontesi e non solo, hanno risposto all'appello e tutto si è svolto, seppure nel solito creativo contesto di ordinata anarchia, in modo efficiente e corretto, senza nessun problema e/o polemica, lasciando largo spazio al buon senso e alla responsabilità dei singoli partecipanti.

Unico neo dovuto in parte alla reciproca scarsa conoscenza personale: sono entrate in grotta un paio di persone non perfettamente preparate ad affrontare grotte marguaresiane. Lo spirito di gruppo e l'assistenza dei compagni di escursione hanno fatto sì che



Danza armata all'estremo a valle di Labassa (foto E. Massa).

tutto si risolvesse per il meglio (per quanto riguarda la Sq. Ombelico, un particolare ringraziamento a Paolo Dogali).

Da migliorare, a mio parere, il coordinamento pre-campo per quanto riguarda i materiali, l'attrezzatura e i viveri.

E' comunque una tipologia di evento molto interessante perché permette, quando ci sono adesioni numerose come in questo caso, di svolgere, in pochi giorni, una mole di lavoro notevole. E' quindi una soluzione da tener presente per altre occasioni.

### **Impressioni di un fine settimana**

Ennesimo giro di giostra alla Chiusetta. Quest'anno la stagione è in ritardo e l'erba, gli altri anni già folta e rigogliosa, oggi è poco più alta di quella di un campo di calcio: perfetta per piazzare le tende.

Il campo stranamente è a metà della piana, in una sorta di terra di nessuno, né vicino alla sorgente (come mi sarei aspettato dai piemontesi), né intorno al "nostro" vecchio "gias" (come mi sarei aspettato dai liguri). Pare tutto sia nato dal fatto che per primi sono arrivati i francesi e hanno alzato proprio lì le tende; poi, mano a mano, gli altri che salivano si sono adeguati.

Mentre attraverso il prato (insieme a Maurizio Bazzano mio compagno di sentiero), individuo vecchi e nuovi amici. Matteo (giovane leone dello S.C. Tanaro) mi chiama dall'ingresso degli Sciacalli, già pronto ad entrare per raccogliere la sua parte di gloria nella geenna di "Danza Serba". Badino, Lucido, Ube, cari nemici del tempo andato, mi salutano

fraternamente.

E ancora Massimo Sciandra, Marcolino, Ruben e tanti altri esploratori del buio.

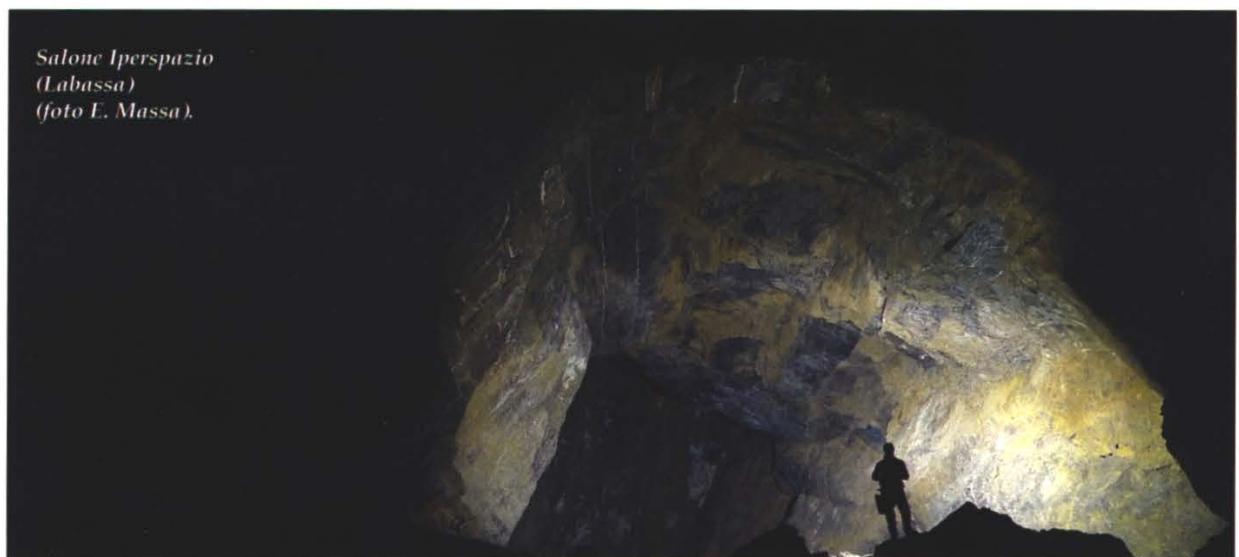
Lucido si aggira nervosamente fra le tende e i vari gruppetti di speleo, brandendo fasci di carte su cui prende subito nota di chi arriva, inserendo i nomi nelle formazioni delle varie squadre che entreranno più tardi in grotta. Io non ho dubbi, opto per la più facile, la più vicina, la meno impegnativa: squadra di scavo a "Danza Serba", agli Sciacalli. Maurizio mi copia.

Badino come sempre serio, meticoloso, molto compreso del suo ruolo, consapevole di essere un punto di riferimento per molti di noi, si muove senza fretta (e senza scopo apparente) da un punto all'altro del campo. Poi si concentra nel controllo minuzioso del materiale personale, commentando ogni tanto, con chi gli sta vicino, questo o quel particolare di un attrezzo o magnificano i suoi bastoncini da trekking (effettivamente originali).

Poco più in là, infossato sino alla cintola in un inghiottitoio fresco di scavo, scorgo Jo Lamboglia, ieratica sfinge senza tempo, essenza della speleologia fattasi carne. D'estate, sul Marguareis, vive in un' austerità quasi francescana, cibandosi solo di acqua e poche verdure bollite, meditando continuamente sui grandi e piccoli interrogativi dei vasti, e, ancora in parte insondati, mondi ipogeali. Domenica un pensiero in particolare lo sollecitava: che funzione hanno, nello scorrimento idrico sotterraneo, i calcescisti del Vallone dei Maestri? ...

Insieme a Jo, intento alla disostruzione c'è Enrico Massa, vivace ed entusiasta sognatore d'abisso, sempre pronto a

*Salone Iperspazio  
(Labassa)  
(foto E. Massa).*



*organizzare una nuova avventura, anche lui un "intossicato" dalla passione per il calcare.*

*La mattinata e il primo pomeriggio scorrono pigri, tra frizzi, lazzi, scavi, bevute e spuntini vari. Lucido freme, si aggira irrequieto fra i capannelli col suo fascio di carte, cerca di metter fretta, incita, raccomanda, ma ogni volta rimbalza sul muro di gomma del 'festina lente', l'indole degli speleo non può essere cambiata neppure dal Delegato...*

*Nel primo pomeriggio escono i tre di "Danza Serba". Non sono molto entusiasti, impanati nel fango, i volti mostrano scoramento e sfiducia. Le notizie che portano fuori sono alquanto deprimenti, ma nonostante ciò, decidiamo di entrare ugualmente, anche se con un a squadra un po' più cospicua. Siamo in cinque: Lucido/Gabutti e Patrizia (GSP), Maurizio Bazzano (G.S. Savona), Michelangelo Benza (s.c. Tanaro) ed io. Ombre policrome scivolano nel buio senza stelle, che non conosce albe. Come piombi fissati alla lenza, sprofondano dritte e veloci nel nero inchiodato dei pozzi.*

*Rumori sommessi incupiti dall'eco. Ansimare quieto di chi non può permettersi errori. Solo lo schiocco del moschettone, che arpiona il cambio-attacco, rimbalza secco sulle pareti come colpo di luger.*

*Infine, rimangono soltanto bagliori tremolanti, risucchiati dal buio. Sgusciano nel meandro. Stretto. Curve sinuose e infide come un serpente a sonagli, massacrano gomiti e ginocchia. Ognuno è solo, nella sua bolla di luce impegnato ad affrontare e risolvere con pazienza ogni palmo del rettile di pietra.*

*Buio e silenzio.*

*Silenzio spesso, che cola dalle pareti umide e cupe dove guizzano e si confondono ombre vaghe, proiettate dai poveri soli dei fotofori. Laggiù, in quei mondi lontani, dei quali la maggior parte della gente sospetta appena l'esistenza, solo l'acqua è rumore. E' il discreto ticchettio dello stillicidio che sembra scandire il pigro sgocciolare delle ere;*

*E' il piacevole e infido gorgoglio del ruscelletto che scorre sul fondo del meandro, bello e piacevole a vedersi, ma, quando ci devi strisciare sopra, sempre pronto a inzupparvi piedi, gomiti e ginocchia;*

*E' il fragore del fiume impetuoso, che corre incassato tra alte e strette pareti che lo rendono ancora più terribile, un tuono che ti esplode nello stomaco, come nel micidiale canon di Labassa.*

*In meno di due ore giungiamo al confine di Danza Serba: è il momento di vedere se è valsa la pena di tutta la fatica compiuta, ma senza questa curiosità, ancora oggi, si penserebbe che oltre Gibilterra vi sia solo il mare Oceano.*

*Ci troviamo di fronte a un condottino in discesa, un tubo di roccia e fango che muore annegato in una poltiglia di argilla liquida. Scaviamo con attrezzi tra il primordiale e il patetico con fatiche da garimpeiros. Dopo quattro ore a cavar secchiate, in posizioni da contorsionisti, siamo quasi al punto di partenza: l'unico risultato sono mani ghiacciate, ginocchia peste e tuta grommata di mota che assomiglia ad uno scafandro.*

*Forse è proprio vero che l'essenza della speleologia sta a mezza strada tra il masochismo e le penitenze ascetiche dei santi...*

*Dopo un breve conciliabolo decidiamo, anche se di malavoglia, che non vale la pena di proseguire nell'atto di contrizione. Ci muoviamo lenti: Michele, fresco di corso è ancora un po' impacciato; poco edotto sulle grotte del Marguareis è entrato con tuta di tela e sotto tuta un po' naif, e ora sconta i suoi peccati ("è l'arte che entra" si diceva una volta...), ma per fortuna tutto fila liscio e infine, impastati di sonno e di fango, ombre nell'ombra ritorniamo all'aperto. Questa volta non è la vampa del sole ad accoglierci, ma suggestive e palpitanti costellazioni. Quasi con impazienza mi spoglio del cilicio. Il sottotuta in pile, abbandonato sull'erba, è ormai inutile come la pelle di un serpente dopo la muta.*

# Congiunzione Piaggiabella-Labassa: cenni tettonico-speleologici

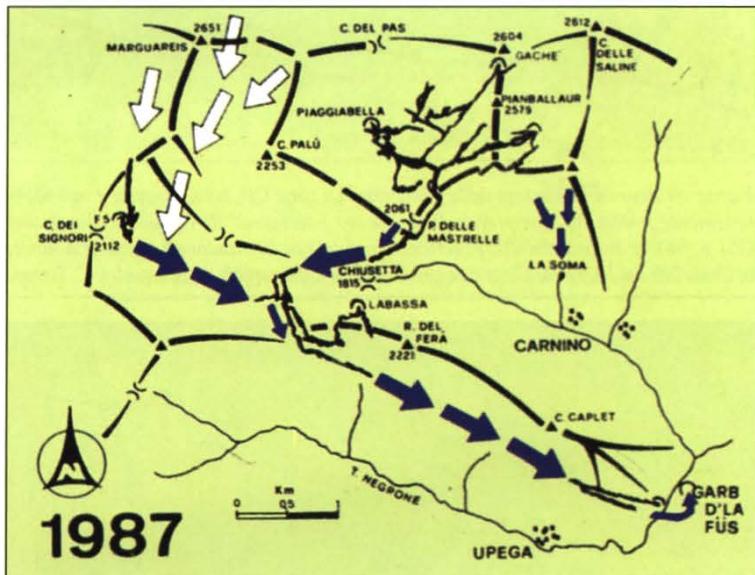
di Gilberto CALANDRI

**Résumé:** Un bref aperçu sur la circulation hydrogéologique entre le Complexe de Piaggiabella et la Grotte Labassa. La tectonique très compliquée (et surtout la néotectonique) déterminent les grandes difficultés d'une junction entre les deux cavités sous la plaine de la Chiusetta.

Se il Complesso di Piaggiabella ha creato il "mito" del Marguareis sotterraneo dalla metà del secolo scorso (continuando sino ai recenti anni passati, per ultima la congiunzione dei Trichechi con il Reseau D), dagli anni '80 è nata la storia di Labassa (ora ca. 20 km di sviluppo) rappresentando il colletto idrico di tutto il sistema ipogeo del Margua, dalle Saline a Pian Ambrogi, poi verso il Lupo e la Fus nelle Fascette (proprio recentemente opera di nuovi tentativi franco-sabaudi speleo subacquei).

Sulla congiunzione P.B.-Labassa si è già argomentato (cfr. ad es. G. CALANDRI, 2004. Sulla congiunzione Piaggiabella-Labassa (Alpi Liguri): considerazioni geologiche e geomorfologiche. Boll. G.S. Imperiese CAI, 34 (56):17-24), anche perché la congiunzione degli Sciacalli con gli estremi di P.B. pareva la ghiotta occasione (distanza in linea d'aria di un centinaio di metri) per congiungere i due colossi: per il momento ancora nulla, sinora sembra vincere la dura legge della tettonica.

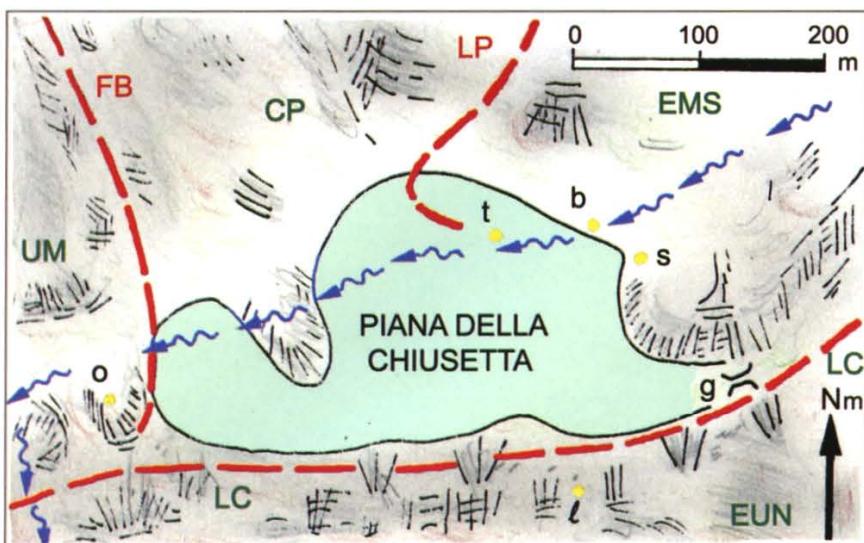
Ultimamente si è ripreso (GSP e collaboratori) a ragionare sulla via dell'acqua: d'altronde lo scorrimento delle acque da Labassa alle Fascette era chiaro sin dalla prima colorazione, primavera 1986, nella Via di Damasco a Labassa, individuando il rapido colletto verso la Fus. Poi il tracciamento all'ingresso di Piaggiabella del giugno 1987 (cfr. G. CALANDRI, 1989. Là, dove cantano le acque. Speciale Labassa, Speleologia, Riv. SSI, 21: 26-29) aveva dimostrato (fluocaptori positivi nel gran Fiume dei Mugugni e nel Collettore a valle, agli estremi di Labassa) che le acque di P.B., contornando quasi il margine della Piana della Chiusetta, anda-



Pianta schematica dei principali drenaggi ipogei in base alle colorazioni del 1986-87 e precedenti. Le frecce bianche indicano i drenaggi ipotizzati (dis. G. Calandri, C. Grippa).



Labassa: evidenze di neotettonica (foto G. Calandri).



Pianta strutturale del settore della Chiusetta. La zona CP, tra Chiusetta e vallone di Cima Palù, fortemente fratturata, comprende la fascia tra i terminali di Labassa e Piaggiabella (cfr. Boll. G.S.I. n. 56). s: Buco Sciacalli. b: settore terminale di Bruttadonna t: sifone a monte di Labassa. o: Ombelico del Margua. i: ingresso principale di Labassa (dis. G. Calandri, C. Grippa, R. Pastor).



Dal dosso degli Sciacalli il vallone di Putiferia: il settore tra P.B. e Labassa è sul limite della zona in ombra. Sullo sfondo il settore Bric di Mezzavia - Galina (foto G. Calandri).

vano dai Mugugni alla Sala delle Acque che Cantano: Eppure per parecchio tempo idroscettici sostenevano di perdite rilevanti (se non fondamentali) delle acque di P.B. sotto i margini orientali della Chiusetta verso il vallone di Carnino ed il Ferà: tuttavia nessun afflusso significativo era stato osservato a valle dell'Iperspazio e dell'Immacolata Concrezione.

Se è vero che la Chiusetta è un nodo tettonico complesso bastava semplicemente varcare la Gola della

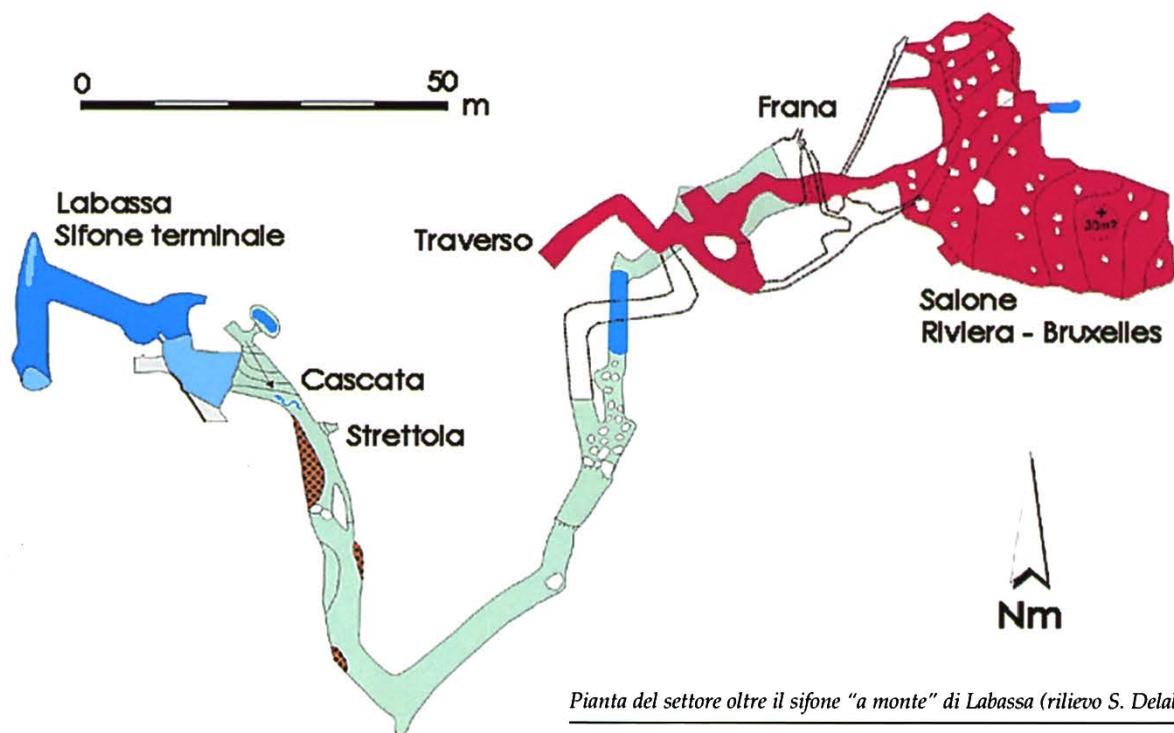
Chiusetta, verso Carnino, per un centinaio di metri, e "sentire" sotto i piedi le Quarziti di Ponte di Nava ed il Verrucano Brianzonese, cioè il basamento impermeabile principale del sistema P.B.-Labassa, guarda caso in parte a reggipoggio verso i quadranti settentrionali, ovvero verso il Complesso di Piaggiabella. Storia recente le esplorazioni nel Ramo dei Sifoni del Buco degli Sciacalli, che (cfr. Boll. G.S.I. nn. 56 e 60) chiudevano le speranze di congiunzione, ma anche di drenaggi, verso l' "a valle" di Labassa.

\*\*\*\*\*

Già abbiamo scritto sulla complessità tettonica del settore della Chiusetta: sia i rilevamenti di Vanossi, sia quelli di Goso e collaboratori si erano un po' fermati proprio intorno alla Chiusetta, tema in parte ripreso da Lecanu e Villey. Più recentemente sono stati portati avanti alcuni rilevamenti geotettonici (F. PIANA et al., 2009. New data on post-Eocenic tectonic evolution of the External Ligurian Briançonnais (Western Ligurian Alps). Int. Journ. of Geosciences, Boll. S.G.I. e S.G.I., 128 (2): 353-366): la revisione strutturale ha permesso di ridefinire l'assetto del Brianzonese Ligure Esterno con "sottounità geometriche bordate da faglie e zone di taglio frizionali. Si conferma come proprio il settore tra il dosso (verrou) degli Sciacalli e quello, anchesso mordonato, dell'Ombelico del Margua (entrambi nei calcari del Malm) sia separato da intense zone di taglio: è proprio la zona tra gli estremi di P.B. e Labassa che, più in alto, caratterizza tutto il vallone oltre Putiferia verso Cima Palù e Margua,

con sistemi di fratture subparalleli.

La dolce piana della Chiusetta sovraescavata dai ghiacciai pleistocenici proprio lungo le fondamentali linee di discontinuità tettonica (linee della Chiusetta, del Pas, ecc.), poi trasformata in un laghetto glaciale e quindi in una torbiera, ha subito, come tutto il settore, l'intensità della neotettonica (e non solo del sollevamento pliopleistocenico): molto netta la neotettonica postwurmiana, con evidenti riprese di faglie e diaclasie



La piana della Chiusetta nel tratto tra gli estremi di P.B. e Labassa.  
FB: faglia Mezzavia-Galina. LP: linea del Pas (foto G. Calandri).



La pianta della Chiusetta. t: sifone terminale "a monte" di Labassa (salone Riviera - Bruxelles) b: settore terminale delle gallerie di Bruttadonna (P.B.) s: Buco degli Sciacalli (foto G. Calandri).

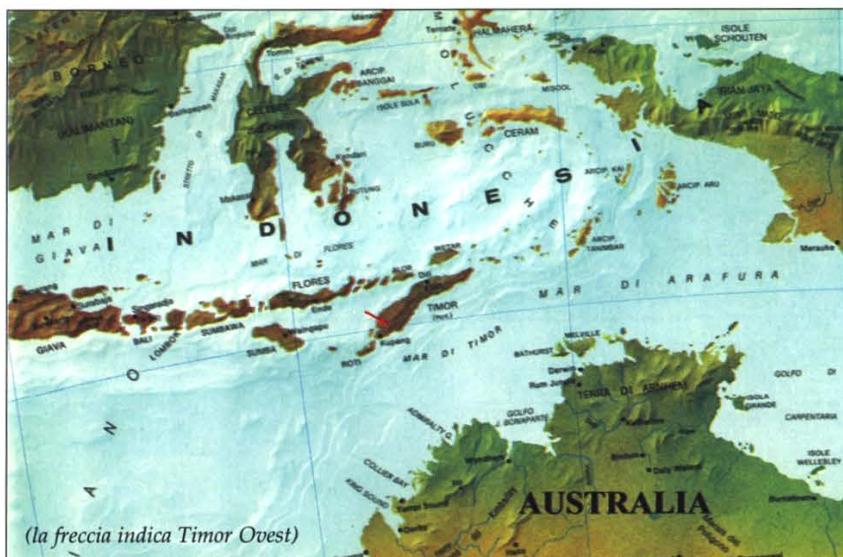
fagilate (probabilmente ancora in atto). Questo è ancora più chiaro in grotta dove la carsificazione freatica, e in parte vadosa, cenozoica è stata (e continua ad essere) "fracassata" dall'esasperata neotettonica. La congiunzione P.B.-Labassa resta il sogno della speleologia marguareisiana del terzo millennio: e la via dei sifoni come indicato da Delaby (con il Salone Riviera-Bruxelles iperfratturato, quasi cataclasato come certe zone del vicino Regno del Minotauro) sembra avere al momento

poche "chanches", con una falda in lento movimento, profonda, avversata da crolli, ecc. (anche se ci sono i camini nel salone). Forse la via buona è ancora quella degli "speleominatori": d'altronde ci sono voluti diciott'anni di disostruzioni, sia pure a singhiozzo, per "aprire" e congiungere gli Sciacalli agli estremi di P.B. Ci sarà la forza (e la fortuna!) per la grande congiunzione? Bisogna crederci, e soprattutto ci devono credere le nuove generazioni di spelomarguareisiani.

## **Timor Ovest (Indonesia): appunti sul carsismo.**

di Gilberto CALANDRI

**Resumé:** En Indonésie se sont déroulées dizaines d'expéditions spéléologiques; toutefois une grande partie des îles reste inconnue. Une reconnaissance à Timor ouest indique des karsts variés (formations carbonatées du Permien au Quaternaire). Une dizaine les cavités étudiées: on souligne l'importance des karstifications anciennes (p. e. Gua Santa Maria).



## CENNI GEOGRAFICI, CLIMATICI, GEOLOGICI

Timor ovest è situato completamente nell'emisfero australe (compresa tra 9° e 10°30' di Latitudine Sud e tra 123° e 125° di Longitudine Est). La morfologia è decisamente collinare-montuosa (M. Mutis 2427 m), aspra, coperta di vegetazione (in gran parte rimaneggiata dall'azione antropica).

Il clima si divide in una stagione umida (tra ottobre ed aprile) ed in quella secca (fra maggio e settembre), netti sono i caratteri siccitosi a Timor con modeste disponibilità idriche. A Kupang le precipitazioni medie annue sono di 1413 mm di pioggia, di cui 1200 mm si verificano da dicembre a marzo, da giugno a settembre le piogge neppure 20 mm (più incisive le precipitazioni sulle montagne dell'interno).

Timor Ovest è in buona parte costituito da rocce carbonatiche, più o meno carsificate, databili dal Permico

*Solcature di corrosione presso la Gua S. Maria  
(foto Calandri-Gobis).*



*Camino freatico con colate calcitiche e depositi argilloso-limosi (foto Calandri-Gobis).*

al Quaternario, da calcari massicci, compatti, in parte metamorfosati (es. nei rilievi di Kapan, a nord di Soe, i marmi bianchi, microcristallini, sono stati interessati da una grande cava di marmo, coltivata sotto la direzione di tecnici italiani, ora abbandonata), a zone tardo cenozoiche-quaternarie, spesso non consolidate, a forte porosità primaria, barriere coralline scarsamente, o nulla, diagenizzate (quasi un po' in tutte le isole).

#### NOTE SU CARSISMO E SPELEOLOGIA

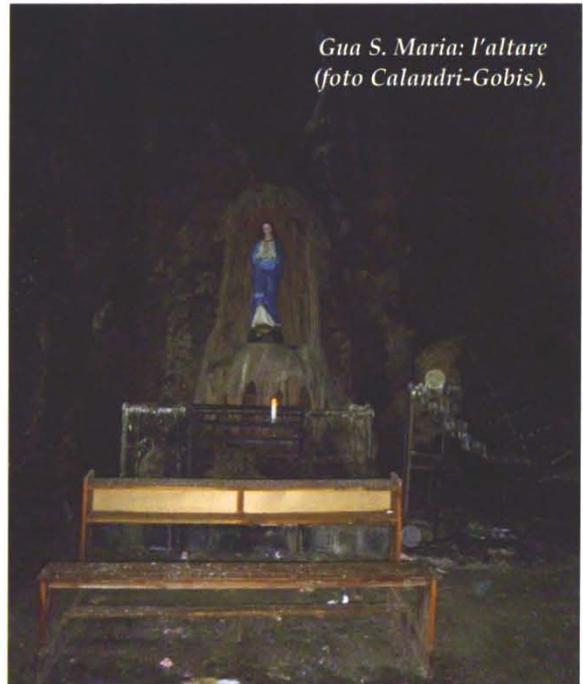
Per quanto la stagione delle piogge e la sua intensità sia limitata, lunghi cicli di erosione-corrosione, forte copertura vegetale-humica, hanno determinato un carso evoluto di tipo tropicale (a zone con rilievi carsici tipo Kegelkarst).

**Gua Santa Maria.** Da Kupang a (217 km) Kefamemanu (nel centro di Timor Ovest): da Kefa 22 km sulla strada per Manufui. Procedendo a sinistra della strada e traversando un boschetto pianeggiante si raggiunge una falesia di calcari compatti, puri, microcristallini, caratterizzata da vegetazione in buona parte arborea e incisa da Rillenkarren a creste affilate. Una scalinata porta all'ingresso della grotta (ca. 30 m sopra il piede della falesia) trasformata in santuario.

Dopo la bassa condotta iniziale (con incavature e arrotondamenti di genesi freatica) si entra in un ampio salone con potenti concrezionamenti fossili (colate stalattitiche) fossili. All'estremità della sala in una grande colata colonnare è stata posta, con adattamenti vari, la statua della Madonna. Quasi dietro questo ampio duomo calcitico una diramazione, leggermente ascendente, su colate stalagmitiche, sbocca in una saletta, marcatamente in salita, con ampi concrezionamenti

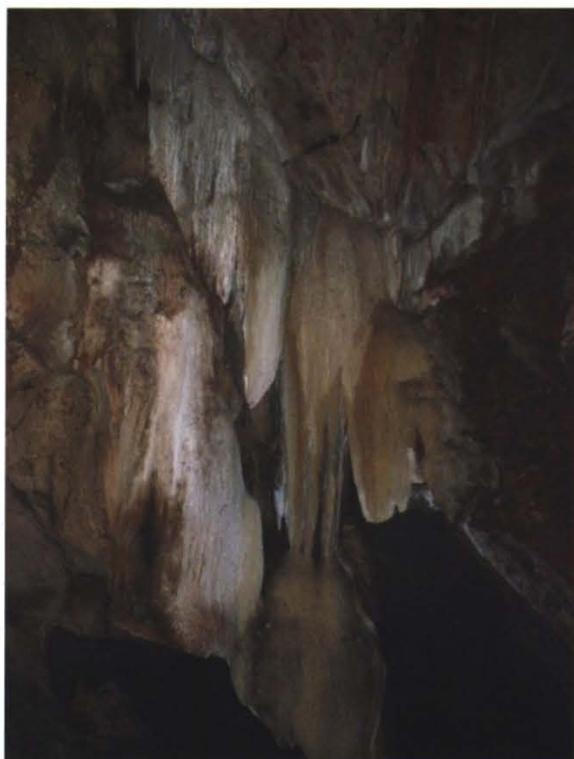


*Apertura superiore della Gua S. Maria (foto Calandri-Gobis).*

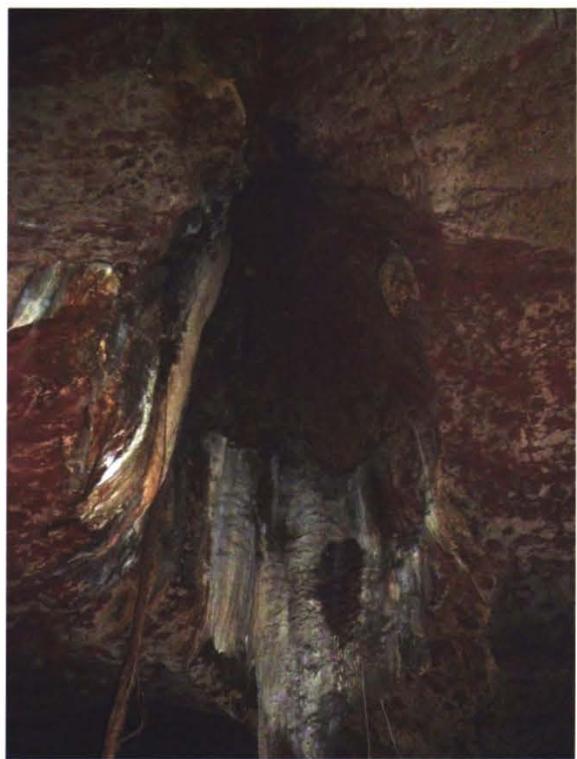


*Gua S. Maria: l'altare (foto Calandri-Gobis).*

fossili. La saletta (come la sala precedente a fianco dell'altare) presenta una finestra sull'esterno che sottolinea il marcato, costante arretramento della falesia. Caratteristica di tutto questo vacuo è la diffusione, specie in volta (ma anche su pareti e pavimento), di cupole, tipo marmitte inverse, levigate, allungate sui piani delle litoclasi, dovute a corrosione per miscela di acque. Queste morfologie diffuse, con frequenza e dimensioni meno evidenti, in tutta la cavità, indicano una genesi di tipo freatico, probabilmente legata



*Concrezionamenti nel ramo ascendente della Gua S. Maria  
(foto Calandri-Gobis).*



*Marmitte di dissoluzione freatica nella Gua S. Maria  
(foto Calandri-Gobis).*



*Grotta di Camplong (foto Calandri-Gobis).*

ad una falda carsica meso-cenozoica. Il vacuo, come buona parte delle superfici in roccia (e talora su colate) è caratterizzato da depositi argilloso-limosi (tipo "pelli di leopardo"), grossolanamente subcircolari, rossastri. A sinistra della saletta è stata posta una statuetta del Sacro Cuore, a destra un passaggio tra i depositi calcitici immette in un ramo subparallelo (con diramazioni secondarie), anch'esso con concrezionamenti stalattitici

(in parte attivi), con gli stessi caratteri morfologici: il ramo si collega alla sala principale. A parte i tratti fortemente rimaneggiati dall'azione antropica, sono presenti depositi di terra rossa legati alla dissoluzione dei calcari in ambiente equatoriale. Nella cavità sono presenti decine di pipistrelli (non determinati). Lo sviluppo della cavità è di ca. 100 m (dislivello + 10 m ca.).

**Cavernette di Camplong.** Da Kupang a Camplong (46 km in direzione di Soe). In diverse piccole, irregolari falesie (alla cui base sgorga una sorgente bicarbonato-calcica) di brecce calcaree, a clasti irregolari, scarsamente cementati, si aprono alcune cavernette, la più lunga di una trentina di metri (le altre quattro di pochi metri). La genesi è legata alle acque di percolazione (favorite dalla elevatissima porosità primaria del litotipo) che determinano sia la dissoluzione, sia la disaggregazione ed il distacco dei clasti disegnando sezioni arcuate delle cavità. Tra i clasti e nei vacui diffusi depositi calcitici in gran parte fossili. Colate di tipo stalattitico e sul pavimento.



Cascata delle grotte di Oahala (foto D. Gobis).



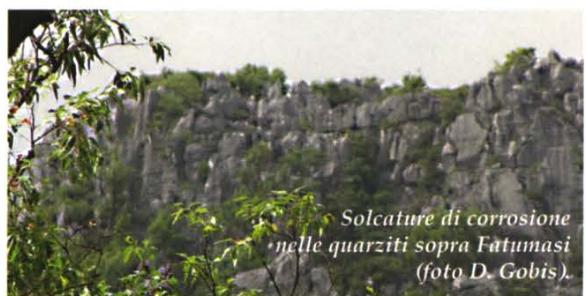
Cascata a grandi "gours" di Oahala (foto D. Gobis).

**Grotte di Oahala.** Da Soe si sale per una decina di km verso Kapan: una deviazione , a destra, porta (ca. 2,5 km) sopra il rio che sgorga dalla Gua Oahala, cavità di erosione con depositi stalattitici lunga ca. 75 m (pare essere stata rilevata da giapponesi una decina di anni fa, e, forse, da americani). La portata è fortemente variabile: modesti deflussi (specie in stagione secca) hanno permesso, a valle, la formazione di uno spettacolare duomo travertino alto un centinaio di metri:Il deposito è strutturato in un duomo a monte ed una serie successiva di salti e laghetti, con grandi gours a bordi festonati (costruiti dalle acque soprassature). Presso Oahala si trova la Gua Citagay lunga ca.25 m; un'altra cavità è presso Niki Niki (una grotta si apre, segnalata, presso la rotabile da Camplong a Soe).

In realtà l'esplorazione speleologica delle zone calcaree di Timor Ovest non è che agli inizi: le grandi estensioni consiglierebbero di iniziare da informazioni dei villaggi tribali diffusi capillarmente in tutto il territorio (tuttavia notevoli i problemi di lingua, anche per gli indonesiani!. Frequenti i divieti ed i "tabù").

Da segnalare le morfologie pseudocarsiche nelle quarziti: soprattutto con grandi solcature (Rinnenkarren) e morfologie a creste (a zone ricoperte da licheni endolitici, che contribuiscono al degrado del litotipo), diffuse specie nei rilievi sopra Fatumenasi.

Le altre isole di Nusa Tenggara est (a parte Rote quasi esclusivamente calcarea) presentano limitati affioramenti carbonatici, principalmente corallini (sempre a scarsa diagenesi). Solo a Flores, nell'estremità occidentale (c/o Labuambayo) sono presenti complesse cavità relitto (che avevamo topografato nel 2002).



Solcature di corrosione nelle quarziti sopra Fatumenasi (foto D. Gobis).

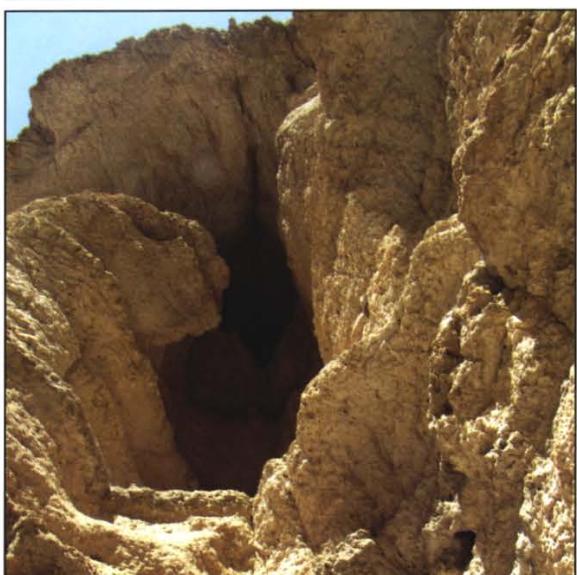
## Attività gennaio-dicembre 2013



Sinkhole presso Ourayat (Oman) (foto Calandri-Gobis).



Sinkhole presso Ourayat (Oman) (foto Calandri-Gobis).



Grotta nello Wadi Shiab (foto D. Gobis).

### GENNAIO

- 5: G.Calandri, D.Gobis. Controllo sorgenti di tipo carsico Maramozza – Fiascherino – Tellaro (SP).
- 12: D.Barbarino, G.Calandri, D.Gobis, C.Ricci + speleo liguri. Corso II livello geologia-geomorfologia in Val Neva (SV): Gr. Bunin e conglomerati, forre di Martinetto e Zuccarello, marmi di Castelvecchio. Grotte e arnole di **Fosso Oscuro**, ecc.
- 13: G.Calandri, D.Gobis + G.Revetria e amici. Battuta Poggio Grande (SV): disostruzione di alcuni buchi.
- 19: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (IM).
- 27: G.Calandri, D.Gobis + G.Revetria, P.Gianesi e amici. Battuta sopra Salea (SV): zona Pozzo Margherita – Buranco Peio (disostruiti piccoli buchi).

### FEBBRAIO

- 3: G.Calandri, D.Gobis. Controlli sorg. carsiche Cisano per pubblicazione Val Neva (SV).
- 6: G.Calandri. Analisi chimico fisiche Fontana Rosa (Imperia).
- 8-22: G.Calandri, D.Gobis e amici. Oman: visita numerose cavità e sinkholes, osservazioni geomorfologiche, monitoraggi sorgenti, ecc..
- 16: L. Reibaldi, P. Denegri + altri volontari. Palestra Verezzi. Esercitazione Sq. Ligure CNSAS. Attività di formazione.
- 24: G.Calandri, D.Gobis. Guardiabella (IM): ricerca e controlli buchi soffianti. Monitoraggio Ris. Bramosa.
- 25: G.Calandri + G.Martino e A.Ravani. Borgomaro (IM): controllo cavità zone Maiette – Ponte della Madonna. Controllo sorgente sulfurea.
- 27: G.Calandri, A.Pastorelli. **Tana du Manè** (Diano Arentino, IM): ricerche mineralogiche, biologiche, ecc..

### MARZO

- 3: G.Calandri + G.Revetria, V.Febo, Etta, Mauro, Gabriele, ecc. M. Alpe (SV): battuta, piccole cavità non catastabili.
- 10: G.Calandri, D.Gobis. Montenero – M. Pendino (SV): battuta.
- 13-14: P. Denegri, L. Reibaldi + altri volontari. Finale L. e zona esterna Pollera (SV). Esercitazione XIII Deleg. CNSAS. Corso teorico e pratico su utilizzo GPS.
- 16: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (IM):
- 23: Gabriele e Gilberto Calandri, A.Calandri, D.Gobis + 22 speleo liguri e padani. Corso II livello geologia e carsismo Borgio Verezzi – P. delle Bosse; visita didattica e analisi acque **Grotta Valdemino** (SV).

24: Gabriele e Gilberto Calandri, A.Calandri, D.Gobis + speleo liguri e padani. Corso II livello Pian delle Bosse – M. Carmo (SV).

31: G.Calandri, D.Gobis. **Tanetta di Bastera** (IM): documentazione per opere di parziale occlusione e riempimento della cavità.

#### APRILE

1: G.Calandri, D.Gobis. Monitoraggi sorgenti Maramozza – Fiascherino (SP).

6: G.Calandri, D.Gobis. Polla di Altagnana (MS): documentazione. Tanone di Torano (MS): documentazione.

13: G.Calandri. Analisi chimico-fisiche Fontana Rosa (IM).

14: G.Calandri, .Gobis. Ricerca buchi soffianti zona M. Dubasso (SV).

19: G.Calandri, C.Grippa. Villa Guardia (IM): rilievo 2 cavità parzialmente artificiali. Monitoraggi acque.

21: G.Calandri, D.Gobis. Montenero (Vendone, SV): controllo sorgenti, battuta.

25: G.Calandri, D.Gobis + G.Revetria, M.Noberasco. Vecersio (SV): battuta nei calcari giurassici, piccole cavità, un nuovo pozzo inghiottitoio.

28: G.Calandri, D.Gobis. M. Grossò – Trabocchetto (SV): ricognizione per delimitazione aree carsiche liguri.

#### MAGGIO

1: G.Calandri, D.Gobis. Sgarbu du Ventu (IM): foto e documentazione. Battuta. Documentazione neveire Guardiabella.

6: G.Calandri, D.Gobis. Pantalica (SI): visita e documentazione a diverse grotte, ipogei di necropoli bizantine.

7: G.Calandri, D.Gobis. Siracusa: visita e documentazione Latomie e cavità artificiali, ipogei delle catacombe di S.Giovanni, ecc..

8: G.Calandri, D.Gobis. Ricerca e visita grotte Riserva Monello (SI). Cava di Cassibile: ipogei, necropoli, ecc..

10: G.Calandri, D.Gobis. Cave Ispica (SI): ipogei (necropoli) e numerose altre cavità.

11: G.Calandri, D.Gobis. Ipogei Valle dei Templi (Agrigento).

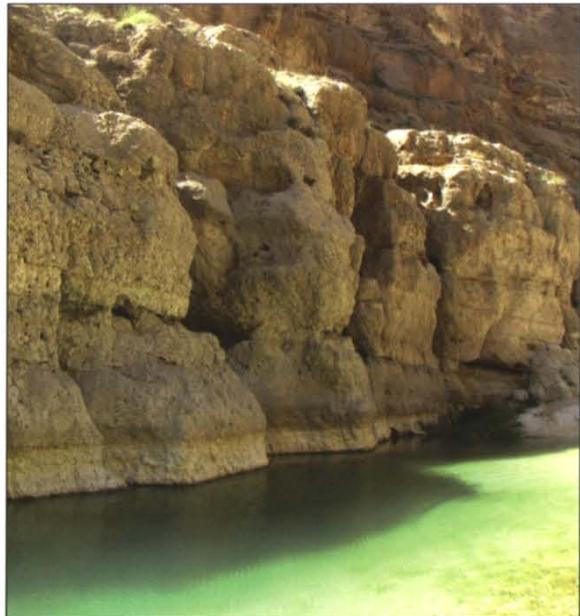
12: G.Calandri, D.Gobis. S.Angelo Muxaro settori gessoso-solfiferi: visita e documentazione inghiottitoio, grotta, risorgenza, pozzi vari, oss. geomorfologiche, cavità artificiali sepolcrali.

13: G.Calandri, D.Gobis. Zona gessoso-solfifera di Grottacalda – Floristella: visita e documentazione cavità e pozzi di estrazione, sorg. sulfurea.

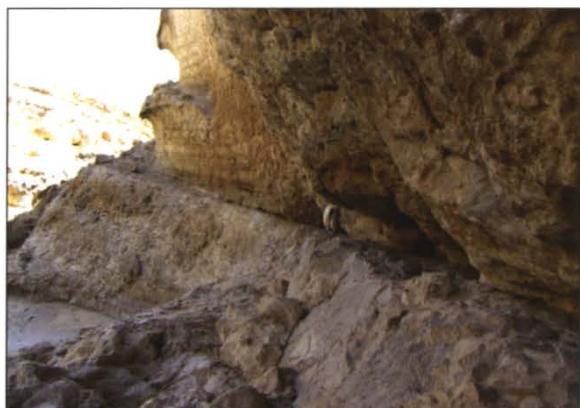
18: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (Imperia).

19: G.Calandri, D.Gobis. Pizzo D'Evigno (IM): battuta, documentazione, misure.

26: G.Calandri, D.Gobis + G.Revetria, Marco, Gabriele. Rio Furnaxe (Vecersio): poligonal Ingh. Furnaxe – Ingh.



Caverne sopra lo Wadi Shiab (Oman) (foto D. Gobis).



Ingresso della Wadi Kalid (foto D. Gobis).



Marmite di dissoluzione freatica per miscela di acque nella Wadi Kalid (foto D. Gobis)



*Sinkhole nel deserto di Rub al Khali (Oman) (foto D. Gobis).*



*Microgours di corrosione nella cavità della Fontana dell'Angelo (Villa Guardia, IM) (foto G. Calandri).*



*Grotte di Valdemino: corso di II livello (foto D. Gobis).*



*Disostruzione  
alla Chiusetta  
(Campi 2013)  
(foto M. Gelmini).*

**Daino – Tana da Rue (SV).** Ril. Parziale Ingh. Daino. Scoperto buco soffiente. Monitoraggi acque.

## GIUGNO

- 1: G.Calandri + A.Pastorelli. Analisi e campionature Sorg. N.S. Fontane (La Brigue, Francia).
- 2: G.Calandri, D.Gobis + G.Revetria e Marco. Ril. Grotticella **Fosso Oscuro** (Castelvecchio di Rocca Barbena, SV). Battuta (nuova grotticella).
- 9: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (IM).
- 16: G.Calandri, D.Gobis. Controllo Gr. Bramosa (Caravonica, IM) e Risorgenza Bramosa.
- 16: P. Denegri. Gola della Chiusetta (Carnino, CN). Controllo ingressi Sciacalli e Putiferia. Incontrato Jo Lamboglia e altri francesi in uscita da una punta di 15 ore al collettore di Labassa.
- 18: G.Calandri + P.Claveri. Grotte della Val Pennavaira (Cosio di Arroscia, IM). (Ravinelle, Carbonai, Cupà, ecc.): ricognizione e documentazione.
- 22: L. Reibaldi, P. Denegri, Matteo (S.C. Tanaro). **Buco degli Sciacalli.** Controllo e miglioramento armi. Verifica scavo al ramo Danza Serba. Fermati su ultimo saltino (già in PB) in quanto sotto discreta cascatella d'acqua.
- 22-23: G.Calandri, D.Gobis. Bossea (CN): convegno nazionale speleologia.
- 29/6 – 22/7: G.Calandri, D.Gobis. Indonesia: esplorazione, documentazione di diverse aree carsiche e cavità di Nusa Tengara (Timor Ovest, Alor, Pantar, Lembata Flores).

## LUGLIO

- 7-8: P. Denegri. Gola della Chiusetta (Carnino, CN). Mini campo ligure-piemontese (con qualche infiltrato di altre regioni) + J. Lamboglia e Tarascone (S.C. Martel, Nizza), per cercare la giunzione Labassa – Piaggia Bella. Esito negativo. (v. articolo).
- 24: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (Imperia).
- 27/28: G.Calandri, D.Gobis. Presentazione grotte e neviere Guardiabellla. Escursioni alle grotte (Sg. Ventu, ecc.), alle morfologie carsiche ed alle neviere del Guradiabellla (IM).

## AGOSTO

- 4: G.Calandri, D.Gobis + G.Revetria, M.Marchi, Marco e Sonia Grosso. **Grotta Rivaira** (Erli, SV): rilievo, prosecuzione disostruzioni. Battuta.
- 11: G.Calandri, D.Gobis. Analisi e campionatura Fontana dell'Angelo (Villa Guardia, IM). Battuta zona Binelle (IM).
- 15: G.Calandri + A.Pastorelli, Ettore. Ricerca buco soffiente tra Scaglie e Cimonasso (Viozene, CN), ritrovata e proseguita esplorazione cavità Z9.

- 19: G.Calandri. Analisi chimico-fisici Fontana Rosa (IM).  
 25: G.Calandri + G.Revetria, M.Noberasco, M.Marchi, M. e S. Grossi. Battuta balze Sgarburussu al M.Arena (Zuccarello, SV): esplorati due buchi non catastabili.

## SETTEMBRE

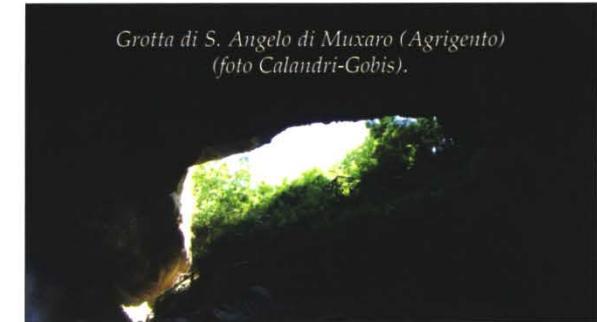
- 1: G.Calandri + G.Revetria. Battuta zona del Seccaù – Rio Giardino (Cerisola, CN).  
 8: G.Calandri, D.Gobis. M.Ceresa-Poggio Falco (SV): battuta, posizionamento cavità.  
 15: G.Calandri. Collina Bassetto (Cisano sul Neva, SV): posizionamento cavità.  
 21: G.Calandri. Misure e campionamenti alla Fontana Rosa (IM).  
 24: G.Calandri, D.Gobis. Sorgente Renara (MS): analisi e campionature, documentazione gr. Renara, ecc.

## OTTOBRE

- 6: G.Calandri, D.Gobis + Revetria, M. e S. Grossi. Gr. Rio Madonna (Ceriale, SV): posizionamento GPS e documentazione. **Cavernette E Porte** (M.Acuto, SV): posizionamento; battuta.  
 13: G.Calandri, D.Gobis. Rilievo **Tana du Tecciu Suttan** (Nasino, SV). Posizionamento GPS nn. 1082, 1686, 1687, 1688 Li/SV.  
 17: G.Calandri. Monitoraggi Fontana Rosa (Imperia).  
 19-25: G.Calandri, D.Gobis. Ibiza (SP): documentazione cavità naturali e artificiali e aree carsiche.  
 22: L.Reibaldi, P. Denegri + altri volontari. Palestra Verezzi. Uscita scuola Squadra Ligure CNSAS. Attività di formazione e verifiche.  
 26: G.Calandri, D.Gobis + G.Revetria, M.Marchi, M. e S. Grossi. Posizionamento e ricerca cavità pareti settentrionali Montenero (SV), grotticelle sopra acquedotto e Castello di Vesallo (Castelbianco, SV).  
 27: G.Calandri, D.Gobis. Posizionamento GPS cavità Rio Erexa, Pz. Urbis, A.Colombi (Cisano sul Neva, SV).

## NOVEMBRE

- 2: G.Calandri, D.Gobis. Grotte V.Pennavaira (Aquila d'Arroscia, IM): documentazione (pz. Giara, ecc.) - Gr. Orso (Ponte di Nava, CN): misure, foto per articolo Bollettino.  
 3: G.Calandri, D.Gobis e amici. Sorgente dell'Angelo (Villa Guardia, IM): analisi e campionatura – Funtana Vieggia (V.Viani, IM): analisi e campionature, osservazioni ad altre sorgenti e cavità.  
 6: G.Calandri, A.Pastorelli. Tentativo (fallito) di campionature alla Tana du Campà (Diano Arentino, IM).  
 10: G.Calandri, D.Gobis. Battuta M.Dubasso – C.S. Bartolomeo (Alto, CN): una cavità di sprofondamento.



Grotta di S. Angelo di Muxaro (Agrigento)  
 (foto Calandri-Gobis).



Inghiottitoio del Rio Furnaxe (foto D. Gobis).



Condotta freatica nella grotta dei Rugli (foto G. Calandri).

- 16: G.Reibaldi, C.Ricci + M.Delfini. Grotta dei Rugli (Buggio, IM): trasporto materiali e superamento del 4° sifone.

## IMMERSIONE NEL 4° SIFONE DELLA GROTTA DEI RUGLI (Pigna, IM)

*La storia esplorativa dei Rugli è segnata dai sifoni: il primo, laterale superato nel 1962 dal GSCAI Sanremo. Il secondo sifone (cosiddetto Ribaldone) viene forzato nel 1973 dal GSImperiese CAI, riuscendo poi a svuotarlo nel 1978, con la conseguente esplorazione del grande complesso. Il terzo sifone viene superato nel 1979 da M.Malissa (GSI). Nel terzo millennio speleo*

*Sanremaschi e Imperiesi svuotano in parte quest'ultimo sifone, esplorando alcune gallerie. Ora siamo al quarto sifone superato: la storia dei Rugli continua (lo sviluppo spaziale è di ca. 2,4 km). N.d.R.*

*Settembre 2012: io e Alessio Zunino (Zunco) abbiamo passato il sifone terminale della grotta dei Rugli per esplorare la parte di grotta che v'è oltre. Per me era la terza volta che riuscivo ad andare "di là", nonostante tenessi monitorato il sifone e attivi i due tubi che lo svuotano. Il periodo "magico" è comunque questo durante l'anno, che coincide con il periodo di siccità di fine estate. Tornando indietro dall'esplorazione, prima di ripassare dal "terminale", mi ha incuriosito un arrivo d'acqua perenne che giungeva dietro uno sperone di roccia. Andato a vedere, sono rimasto piacevolmente stupito, nel vedere che l'acqua fuoriusciva da un altro sifone ancora inesplorato: il quarto. Anno 2013: annata di eccezionale siccità, che mi ha permesso di oltrepassare il sifone terminale per ben tre volte, e anche di visitare il quarto sifone.*

*Il giorno 16 novembre 2013 alle 14.24, sono riuscito nell'im-*



*Caverna di Las Cuevas (Norte Argentina) (foto G. Calandri).*

*presa, grazie anche a due amici del GSI: Gianluca Reibaldi (carburino), e Carlo Ricci, che mi hanno aiutato nel trasporto dell'attrezzatura. Il sifone si presenta come una sorta di bicchieriera con un diametro di circa 1,6 m scende per circa 5 metri per deviare verso sinistra e scendere ancora per due metri.*

*A questo punto si cambia direzione e si sale a zig e zag fino ad uscire in una forra di lunga una dozzina di metri e di varia larghezza (fino ad un massimo di 2 m). Il sifone in totale sarà lungo più o meno 22 metri e sufficientemente largo per passare con l'attrezzatura da sub. Purtroppo ho cercato di filmare l'impresa con una piccola telecamera, ma il risultato è stato pessimo. Spero l'anno prossimo di ritentare con un'altra telecamera, e di provare a fare un pezzo di risalita dalla forra per vedere se la grotta continua da quella parte. Questo tratto terminale della grotta dovrebbe essere quindi di ca. 40 metri, ma forse... continua.*

*Delfini Maurizio*

16: G.Calandri, C.Grippa. Sotterranei chiesa parrocchiale S.Sebastiano (Coldirodi, IM): osserv. geomorfologiche, analisi e campionatura acque. Oss. altri ipogei.

24: G.Calandri, D.Gobis. Ricerca apertura Rio del Tuvo (Bellissimi, IM).

24: G.Calandri, C.Grippa. Sotterranei chiesa parrocchiale S.Sebastiano (Coldirodi, IM): osserv. geomorfologiche, analisi e campionatura acque. Oss. altri ipogei.

30-15/XII: G.Calandri, D.Gobis e amici. Nord Argentina: documentazione cavità in rocce flyscoidi e non calcaree, cavità artificiali.

## DICEMBRE

18: G.Calandri. Analisi e campionature Fontana Rosa, IM.

26: G.Calandri, D.Gobis. Oss. idrogeol. settore Rio dei Boschi (IM).

## NOTIZIARIO

### LIETI EVENTI

Dopo il parto trigemellico di Rosanna Lanfranco e Gianni Osenda ed i due pargoli di Grazia Tallone e Gianluca Bruschi (e ancora ricordiamo bimba e maschietto, quest'ultimo, nato all'ingresso in tipografia di questo Bollettino, di Paola Bronzino e Michele Noberasco) nel 2013 si rinnovano le progenie del G.S.I.: saranno speleologi??? Così il 17 agosto nasce Martino, prole di Andrea Pastor, in quel di Buggio e, appena un mese dopo (16 settembre) viene alla luce Giada, opera di Piero Meda. Ricordiamo ancora (14.7.13) la nuova unione di Roberto Mureddu (uno dei veterani, 1973, del Gruppo).

### CORSO DI II LIVELLO

Senza entrare nelle dinamiche di corsi di alto livello: questa volta ci siamo fatti "violentare" per un corso di idrogeologia e carsismo, con particolare riguardo al Savonese, settore estremamente complesso come geotettonica e idrochimica. Il corso è stato svolto tra Borgio Verezzi e l'Albenganese: diretto da Gilberto Calandri, con la collaborazione di Rinaldo Massucco. Il corso ha visto la sua prima fase il 12 gennaio 2013 in Val Neva con un esame delle complesse litologie e dei drenaggi idrogeologici. Il "clou" era riservato per il 23 e 24 marzo 2013, prima con l'analisi morfogenetica ed i monitoraggi chimico fisici alle grotte di Valdemino, poi al Rifugio di Pian delle Bosse di Monte Carmo: due giorni di lezioni idrogeospeleologiche che Gilberto "obtorto collo" (neve, acqua e nubifragi vari) è riuscito a "distruggere" tutti i potenziali speleo scienziati. Comunque la partecipazione è stata notevole, oltre 30 partecipanti, non solo liguri, ma anche sabaudi e longobardi.

## SOCI G.S.I. 2013

ALTERISIO Deborah	Strade dei Francesi, 30	Imperia	3938842096	debburi@gmail.com
AMELIO Mauro	Via Fanny Roncati Carli 47	Imperia	0183/275877	
BADO Alessio	Via C.A. Dalla Chiesa 10	Imperia	3487433799	
BARBARINO Danilo	Via L. Da Vinci 12	Diano Marina	3356338532	
BERGAMELLI Paolo	Frazione Piani – Via Littardi 43	Imperia	03389250900	
BERTORA Marco	Via S. Antonio	Pornassio (IM)	0183/33211	
BODINO Roberto	Via Duca degli Abruzzi 43	Sanremo (IM)	0184/573894	
BONZANO Claudio	Tetti Parpaglia, 14	Marentino (TO)	011/6403342	bonzanoc@ibero.it
BRONZINO Paola	Borgo Rocca – Chiappa	San Bartolomeo (IM)		
BRUNENGO Stefano	Via Guidonia, 2	Pieve di Teco (IM)	3392133444	
BRUSCHI Gianluca	Via Olevano 4	Pavia	0183/297585	
BUCCELLI Roberto	Corsone Roosevelt 42	Imperia	0183/666139	rbucc@libero.it
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	micol.costantini - 348/5488929
DE BONA Alessandra	Via Dolcedo, 3 – Caramagna	Imperia	3289023506	aledb@uno.it
DENEGRI Paolo	Via Foce 3	Imperia	0183/720088	
FALUSCHI Andrea	Vico Forno 1 - Poggi	Imperia	0183/651333	
FERRERO Enzo	Via Gioberti 11	Boscomare (IM)	0183/90165	
GERBINO Paolo	Via Molfino, 108	Camogli (GE)	3498052598	
GHIRARDO Ornella	Via Nazionale	Imperia	0183/293169	
GISMONDI Marina	Via Des Geneys 16/4	Imperia	0183/272496	
GOBIS Diana	Via Cavour, 20	Pietra L. (SV)	019/616512	
GRIPPA Carlo	Piazza Roma 4	Imperia	0183/63555	
GUASCO Gianguido	Vico Castello 1/14	Imperia	0183/299582	
LANFRANCO Rosanna	Piazza S. Pietro 6	Pontedassio (IM)	0183/279885	
LELLO Simona	Via Trento	Imperia	0183/291055	
MAGAGLIO Silvio	Via al Molinetto	Pieve di Teco (IM)	3294912179	
MAIFREDI Alessandro	Via Cabella 22	Genova	010/883334	Ale-maifredi@mclink.it
MARTINI Marzia	Via S. Lucia 54	Imperia	0183/290314	
MEDA Piero	Via Des Geneys 44	Imperia	0183/764268	piero@unofree.it
MORCHIO Giuseppe	Via Vico Angioli 6, Villa Faraldi	Imperia	3292179770	
MUREDDU Roberto	Viale Matteotti 96	Imperia	0183/296937	mur_rob@iol.it
NICOSIA Fabrizio	Via Cabella 31/1	Genova	010/881296	
ODDO Danka	Piazza Roma 4	Imperia	0183/63555	
OSENDÀ Gianni	Via XX Settembre	Baiardo (IM)	0184/673013	
OSENDÀ Ermanno	11 Wingan Ave.	3124 Camberwell (Australia)		ermanno_osenda@live.com.au
PASTOR Andrea	Via Gianchette 19/a	XXMiglia (IM)	3392463606	lpcpa@tin.it
PASTOR Renzo	Via Gianchette 19/a	XXMiglia (IM)	3355973614	
RAMO' Paolo	Via S. Antonio 57	Pornassio (IM)	0183/33270	
REIBALDI Gian Luca	Via Madonna Pellegrina, 50	Sanremo Coldirodi (IM)	3493195635	carburino@gmail.com
REBAUDO Elide	Via Gianchette 19/A	Ventimiglia (IM)	0184/230531	
RICCI Carlo	Via IV Novembre 104/6	Chiusavecchia (IM)	3284915720	riccicarlo@tiscali.it
SASSO Luciano	Via Costa 8	Giustenice (SV)	019/648863	
SERRATO Luciano	Via Capoccaccia 47/A	Diano Marina	0183/497316	
TALLONE Grazia	Via Aurigo 5	Borgomaro (IM)	3470441018	
VALTOLINA Anna	Via Argine Destro 87/b	Imperia	0183/290315	



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

Sede: Piazza Ulisse Calvi, 8  
Recapito postale: Casella Postale 58  
I - 18100 Imperia (Italia)  
e-mail: gsicai@libero.it

