

PREFAZIONE

di Enzo Bevilacqua
Socio Fondatore Speleo Club Chieti

Esce il Vol. VI del Notiziario che coincide con il cinquantenario dell'associazione; con l'edizione del 2013 rivolgiamo un sentito ringraziamento a tutti coloro che iniziarono la collana di questa rivista e che hanno dato in questi anni un contributo alla conoscenza delle attività e delle ricerche della "nostra" speleologia.

Dal 1963, anno di costituzione dello Speleo Club Chieti, nel nostro gruppo sono passati numerosi adepti e speleologi; qualche socio fondatore c'è ancora per nostra fortuna e questi continuano a dare un fattivo contributo in termini umani, amministrativi, tecnici e scientifici.

Per rinnovare l'associazione abbiamo puntato molto sui Corsi di Speleologia e siamo arrivati con successo al XXVIII; altresì, sono state attivate tante iniziative didattiche e culturali per fare breccia nel mondo giovanile.

Il numero di allievi corsisti che rimane nell'associazione purtroppo è sempre esiguo ma questo avviene in tutti i gruppi speleo nazionali; evidentemente le ragioni di studio, di lavoro e i motivi familiari spesso prevalgono sulla speleologia.

Il nostro sodalizio si è comunque arricchito di qualificate professionalità che, oltre a far crescere tutti gli altri soci, possono rappresentare un possibile punto di riferimento per gli studiosi ed i locali amministratori.

Per la speleologia in Abruzzo, dobbiamo rilevare che occorrerebbe maggiore collaborazione tra i vari gruppi regionali senza rinchiudersi nella propria area d'influenza geografica o tematica e anzi offrendo sinceramente la massima disponibilità per le azioni sinergiche.

Nonostante ciò, la nostra attività è aumentata anche con l'ausilio di gruppi extra regionali e ci ha permesso di confrontarci con altre tecniche esplorative, pianificazione delle ricerche ed elaborazione dei risultati.

Abbiamo altresì dato notevole impulso alla speleologia urbana che costituisce un substrato di valori scientifici e archeologici che non possiamo trascurare.

In questo campo, nella nostra città abbiamo operato in modo originale e innovativo senza rincorrere la notizia ma offrendo lavori sui quali impostare approfondimenti; basti pensare alla "poligonale" al teodolite-laser che ha consentito di confermare l'originario collegamento tra la via Tecta di Palazzo de' Mayo e la cisterna romana di via Gizzi.

È continuata infine la fattiva collaborazione con le realtà dei Parchi e confidiamo che da questo fertile solco possano scaturire altri qualificati risultati; per altro, il livello della nostra pubblicazione è migliorato sia nella veste tipografica che nella qualità dei contributi presentati.

Un sentito ringraziamento va alla Fondazione Carichieti che ha sostenuto questa pubblicazione.



**IL SISTEMA IDRICO-VIARIO DELLA TEATE ROMANA
E LA GALLERIA IPOGEA DELLA VIA TECTA**

IL SISTEMA IDRICO-VIARIO DELLA TEATE ROMANA E LA GALLERIA IPOGEA DELLA VIA TECTA

di Marida De Menna
Archeologa - Speleo Club Chieti



Fig. 1a. Palazzo de' Mayo sede della Fondazione Carichieti.
(Foto di A. Di Giovanni)

La galleria artificiale ipogea della via *Tecta* (1) ed il cunicolo sottostante, posti nei piani interrati del Palazzo de' Mayo (fig. 1a), testimoniano l'antico sistema acquedottistico e viario della *Teate* romana ascrivibile all'epoca tardo repubblicana ed imperiale (fig. 1b). La via *Tecta* si trova a circa 6 m di profondità al di sotto del piano stradale, a 306 m s.l.m., è realizzata in trincea e si sviluppa in lunghezza per circa 45 m, in altezza per circa 4 m, in larghezza per circa 2 m. Il percorso ipogeo si estende per circa 90 m complessivi, considerando anche l'estensione del cunicolo sottostante e ad esso collegato, con uno *specus* a sezione rettangolare, con

le pareti rivestite in *opus reticulatum* (2) e con volte a botte.

Il condotto acquedottistico, realizzato in traforo, costituiva il canale di eduazione dell'ampia cisterna romana posta sotto l'attuale via Gizzi, presso il palazzo Sanità - Toppi (fig.2 pag. successiva). La cisterna a camere parallele comunicanti, così come il condotto, sono inseriti in sabbie databili tra il pliocene superiore ed il pleistocene inferiore ed è in calcestruzzo a pianta

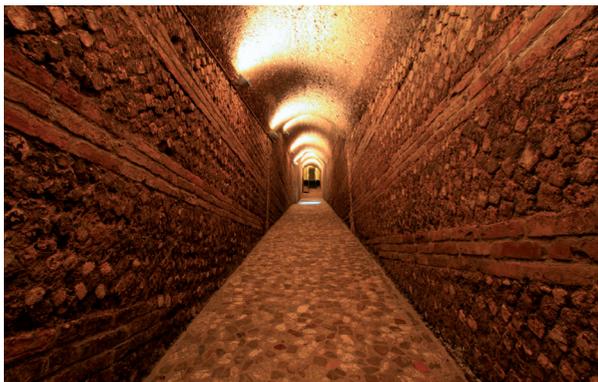


Fig. 1b. La galleria artificiale ipogea della via *Tecta*. (Foto di M. De Menna)

1- La via *Tecta*, (aggettivo *tectus* da *tego*=coprire), percorso coperto, o strada in galleria artificiale si è conservata quasi del tutto intatta nella sua forma, superando indenne, più che il passare inesorabile del tempo, la indomabile frenesia di modificare e cancellare il passato della città marucina. Le informazioni che qui si presentano sono il risultato preliminare dell'attività di ricerca svolta dalla scrivente ed esse fanno parte di un lavoro più articolato ed in *progress* sulla storia dell'urbanistica teatina dal periodo protostorico a quello tardo imperiale che sarà presentato in altra sede. La ricerca è inoltre condotta in collaborazione con lo *Speleo Club Chieti*. Al presidente dello *Speleo Club Chieti*, Fabrizio Di Primio, al socio fondatore dello *Speleo Club* Enzo Bevilacqua, e all'esperto cultore delle testimonianze antiche e storiche della città di Chieti, Teresio Cocco, vanno i miei ringraziamenti per le preziose notizie che mi stanno fornendo, utili alla comprensione delle infrastrutture ipogee di Chieti. Si ringrazia infine Silvano Agostini per le informazioni geologiche dell'area in cui si sviluppa il sistema idrico e viario descritto nel presente lavoro. Un lavoro abbastanza sistematico e completo sulle tipologie e funzioni dei condotti del sistema idrico di Teate e delle sue concamerazioni è il testo di BODON G. – RIERA I., ZANOVELLO P., *Utilitas necessaria. Sistemi idraulici nell'Italia Romana*, Milano 1994, p.189, 233-377, pp. 254, pp.331-349, p.553.

2 - Con il termine *specus* si intende l'interno cavo di un acquedotto, il cunicolo; l'*opus reticulatum* è una tecnica edilizia romana di rivestimento del calcestruzzo romano od *opus caementicium*, vd.infra, utilizzando dei *cubilia* o tuffelli di forma tronco piramidale, con base quadrata, perfettamente regolare e assolutamente uniformi, che venivano disposti in file regolari con i lati a 45° rispetto alla linea orizzontale. Realizzato il paramento sulle due facce del muro, veniva colato all'interno il cementizio che ne costituiva la struttura. I *cubilia* dalla forma piramidale, con la punta inserita nella massa cementizia e disposti in diagonale a formare un reticolo, venivano a costituire il rivestimento dalle buone caratteristiche di resistenza.



Fig.2 - Cisterna romana posta sotto l'attuale via Gizzi. (Foto di R. Iezzi)

rettangolare, con un muro centrale divisorio in laterizi che separa due ampi ambienti comunicanti tra loro per mezzo di dieci grandi arcate. Le volte della cisterna sono a botte a sesto ribassato, nelle quali vi sono dei *putei*, fori, per il passaggio delle acque piovane. Le dimensioni della cisterna risultano essere di 37,65 m di lunghezza e di 9 m di larghezza, con un'altezza di circa 5 m, per 323 m² ed una cubatura di 1000 m³, ed essa poteva contenere circa 800 m³ di acqua. Alla fine dell'800 vi si rinvennero reperti archeologici quali: teste marmoree, capitelli, varie colonne, di cui una di grandi dimensioni, ed un frammento di lapide recante l'iscrizione: "SER ASIN... CELERI...", riferita probabilmente al console Servio Asinio Celere, figlio di Asinio Gallo e nipote di Asinio Pollione, vissuto nel sec. I d.C. (3). Durante l'ultimo conflitto mondiale la concamerazione fu utilizzata come rifugio antiaereo e, per potervi accedere dall'esterno anziché dalle pertinenze del Palazzo Sanità - Toppi, venne realizzata una galleria di accesso, riaperta nel marzo del 1997 dallo Speleo Club Chieti (4).

L'intero complesso comprendente la cisterna, la via *Tecta* e il condotto acquedottistico, è disposto perpendicolarmente rispetto al moderno tracciato del Corso Marrucino, ma con un andamento non ortogonale rispetto ad esso, come dimostra il rilievo di recente eseguito da Giovanni Masciarelli (fig.3). Il sistema idrico qui descritto era posto nel centro nevralgico dello sviluppo

3 - Zecca V., *Chieti sotterranea*, cap. VIII: *Gli enunciati sotterranei di casa Forcella consistono in due lunghe sale, messe tra loro in comunicazione, per mezzo di inarcate aperture sul muro intermedio, con diverse luci orbicolari alle volte, a somiglianza delle gallerie dello stabilimento balneare, di cui dirò in seguito: per modo di non lasciar dubbio di sorta sulla loro destinazione a deposito di acque. Vari pregevoli anticaglie risultarono dallo sgombero di questi locali, segnatamente alcune statue di marmo che furono donate ad alto personaggio; ma oggi non avanzano che alcune teste romane di marmo, varie colonne, una delle quali a grande proporzioni, capitelli ed altri frammenti di scultura antica, reliquie venerande della cospicua metropoli dei Marrucini.*

4 - MASCIARELLI G., *Teate ed il suo sistema ipogeo*, in *Notiziario dello Speleo Club Chieti* - Vol. V, p. 72

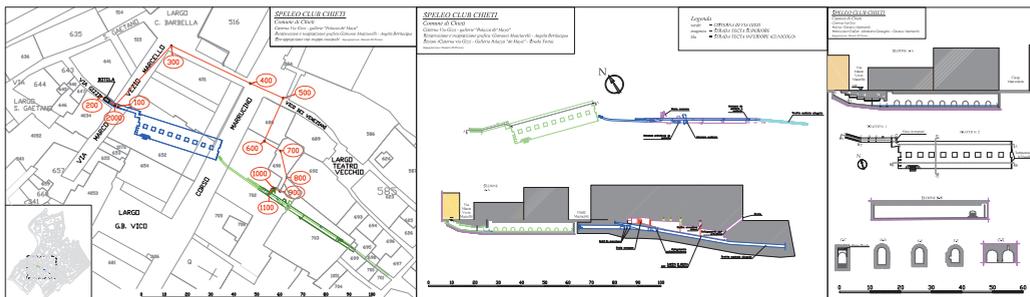


Fig.3 - Rilievo (vedi ingrandimento nell'inserto).

urbanistico dell'antica *Teate*, in quanto nell'area vi erano: il foro di epoca romana, la zona sacra del santuario del pozzo con quattro tempietti, di cui oggi sono visibili solo due, e l'innesto del tratto urbano della strada consolare romana Claudia - Valeria. L'acquedotto romano proseguiva in direzione sud-est e probabilmente era connesso alle grandi cisterne che alimentavano le terme romane, anch'esse in calcestruzzo a nove camere parallele comunicanti e a pianta rettangolare di oltre 60 m di lunghezza per 14 di larghezza, con le pareti ricoperte per circa 3 m di intonaco impermeabilizzante, e con volte a botte nelle quali si aprono dei fori circolari per l'aerazione e l'attingimento (fig.4). La grande concamerazione delle terme ha un pavimento formato da una platea in calcestruzzo ed è dotata di grossi muri absidali, sia a monte sia a valle, in quanto è posta sulla falda freatica del colle teatino costituita da bancate di argilla cementata a nord e di sabbie instabili a sud. L'abside frontale serviva a contrapporre la spinta della massa d'acqua contenuta ed è realizzata in laterizio nella parte affiorante dal terreno.



Fig.4 - Le grandi cisterne che alimentavano le terme romane.
(Foto su concessione della Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Abruzzo - Chieti)



Fig. 5a - 5b - 5c. Il rivestimento in *opus reticulatum* nel condotto. (Foto di M. De Menna e R. Iezzi)

Probabile asse di collegamento tra l'area del foro e l'area termale era la strada in galleria artificiale della via *Tecta*, realizzata in trincea e scandita da quattro passaggi ed ambienti successivi voltati a botte in *opus caementicium* (5), che si impostano a quote progressivamente più basse, seguendo il naturale declivio della collina di Chieti. La massiccia volta a botte in calcestruzzo, con scheletro di ciottoli fluviali e scaglie di pietra, serve a consolidare il cervello della galleria. Due delle quattro volte a botte presentano lucernai a bocca di lupo per l'areazione e l'illuminazione nel punto della chiave di volta, realizzati in epoca moderna. Nell'intradosso tra i primi due archi, vi sono due fori di areazione attualmente chiusi.

Le pareti laterali, anch'esse in calcestruzzo, sono rivestite in *opus mixtum* (6) con reticolato policromo, scandito dal ricorso di tre filari di laterizi. I *cubilia*, o tufelli, che compongono il paramento delle pareti, misurano 7,5 cm circa e sono di diverso materiale, in calcare, selce, pomice e tufo. L'alternanza cromatica ha un chiaro intento estetico, mentre i ricorsi di filari di laterizi svolgono la funzione di scarico delle spinte dall'alto. Questo rivestimento viene utilizzato tra la fine della età repubblicana e gli inizi dell'impero. Sono presenti due nicchie nelle due pareti, sia ad ovest, sia ad est, realizzate in epoca moderna con piedritti in mattoni. La quota pavimentale del piano di calpestio della via *Tecta* dovrebbe corrispondere a quella antica nella parte a sud, mentre risulta rialzata in corrispondenza dell'attuale accesso.

Il condotto acquadottistico sottostante il piano di calpestio della via *Tecta* presenta uno *specus* con un'altezza media di 1,20 m ed un'ampiezza di circa 80 cm. Entrambe le pareti del condotto che vanno in direzione nord presentano il rivestimento in *opus reticulatum* con un ricorso di laterizio. Mentre in direzione sud, solo la parete verso est ha il paramento in *opus reticulatum*, assente sulla parete ovest. Il rivestimento in *opus reticulatum* presenta una realizzazione meno curata rispetto al rivestimento bicromatico della via *Tecta* (fig. 5a, 5b, 5c). Il motivo della differente esecuzione muraria, più che ad un diverso periodo cronologico di esecuzione, va ascritto alla differente funzione dei due settori, in quanto il condotto acquadottistico era una struttura di servizio e veniva percorso per ispezioni solo da addetti al controllo del regolare deflusso delle acque, mentre la via in galleria artificiale soprastante era un percorso fruibile probabilmente al pubblico, e rappresentava un comodo passaggio che metteva in comunicazione la parte alta della città con le sue pendici orientali, sede dell'area pubblica termale. Il tracciato dell'acquedotto presenta una biforcazione in direzione nord-ovest, con cedimento e spanciamiento del terreno. Anche il soffitto sembra aver ceduto ed è stato rinforzato con tre piedritti ed un arco posto nel soffitto ma ad essi sconnesso. L'ultimo tratto del condotto cunicolare si restringe e risulta allagato ed inaccessibile (7).

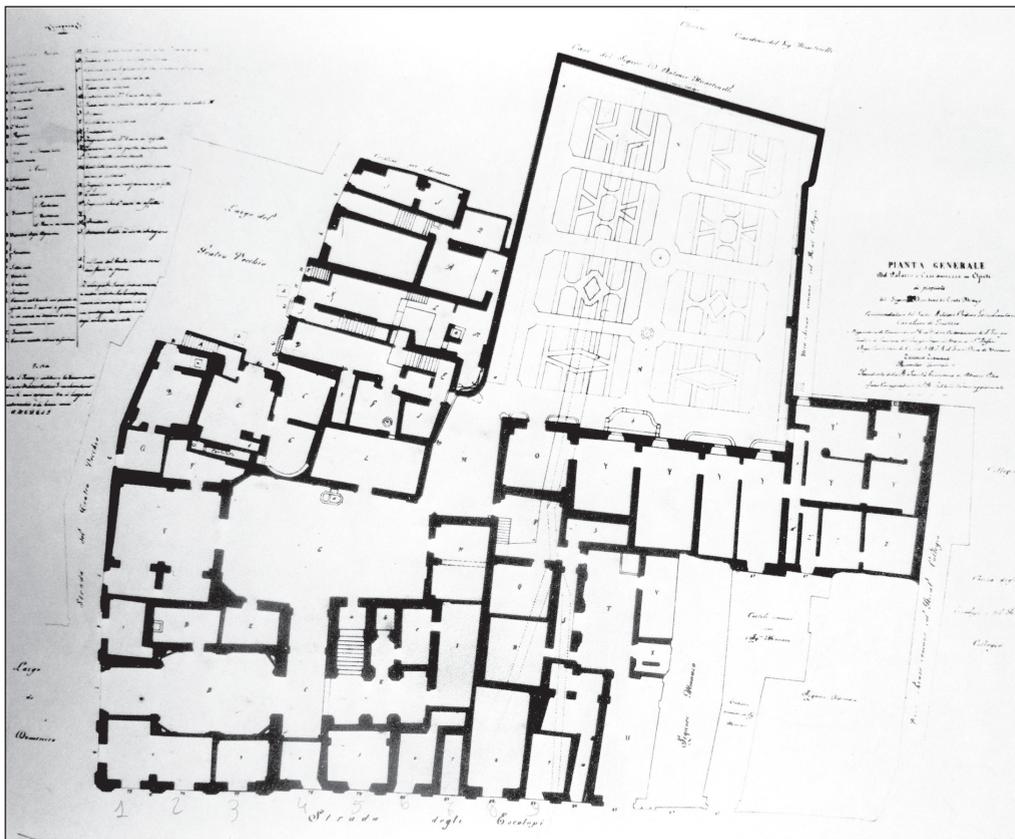


Fig.6. Planimetria del Palazzo de' Mayo del 1836.

Sia la galleria sia il cunicolo sono oggi solo in parte percorribili, verso nord e verso sud, in quanto interrotti dalle fondamenta delle costruzioni moderne, e dai detriti accumulatisi nei secoli.

Una prima testimonianza della presenza delle strutture qui analizzate risale alla prima metà dell'800, rappresentata dalla planimetria (8) del Palazzo de' Mayo del 1836 (fig.6).

Nella planimetria è tracciato il cunicolo della via *Tecta*, il cui percorso si protende, a partire da una struttura rettangolare (9) posta in maniera obliqua rispetto alla strada degli Escolopi

5 - L'*opus caementicium* è una tecnica edilizia che utilizza malta, formata da calce e sabbia frammista a pietrisco.

6 - L'*opus mixtum*, opera mista, è una tecnica edilizia romana di rivestimento del muro in opera cementizia: consiste nella alternanza all'opera reticolata, *opus reticolatum*, e di filari di laterizi orizzontali, di solito posti con funzioni di ammortature agli stipiti e agli angoli, mentre nel nostro caso sembrerebbero assolvere a funzione di scarico della pressione del terreno soprastante.

7 - MASCIARELLI G., *Teate ed il suo sistema ipogeo*, in *Notiziario dello Speleo Club Chieti* - Vol. V , p.73

8 - SPAGNESI G., *Il Palazzo de' Mayo e l'architettura barocca a Chieti*, Roma 1981, p.53.

9 - La struttura rettangolare riportata in pianta indica la cisterna posta sotto l'attuale via Gizzi, nei sotterranei di Palazzo Sanità di Toppi, già casa Forcella, poi De Angelis ed Olivieri. Come vedremo la dislocazione obliqua della cisterna risulta giusta alla luce dei nuovi rilievi, cfr.n.

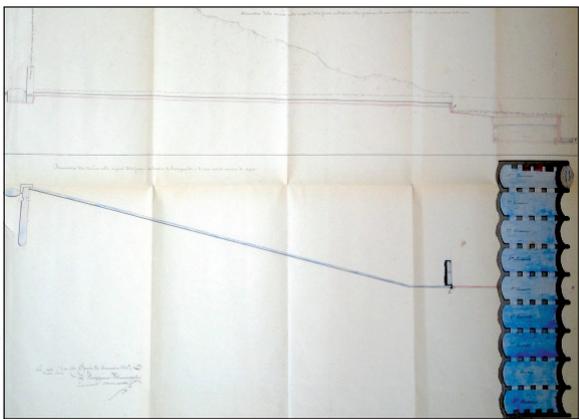
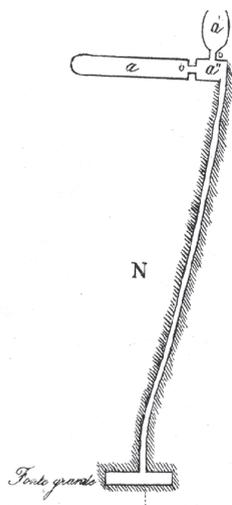


Fig.8 - Rilievo Mammarella - 1867

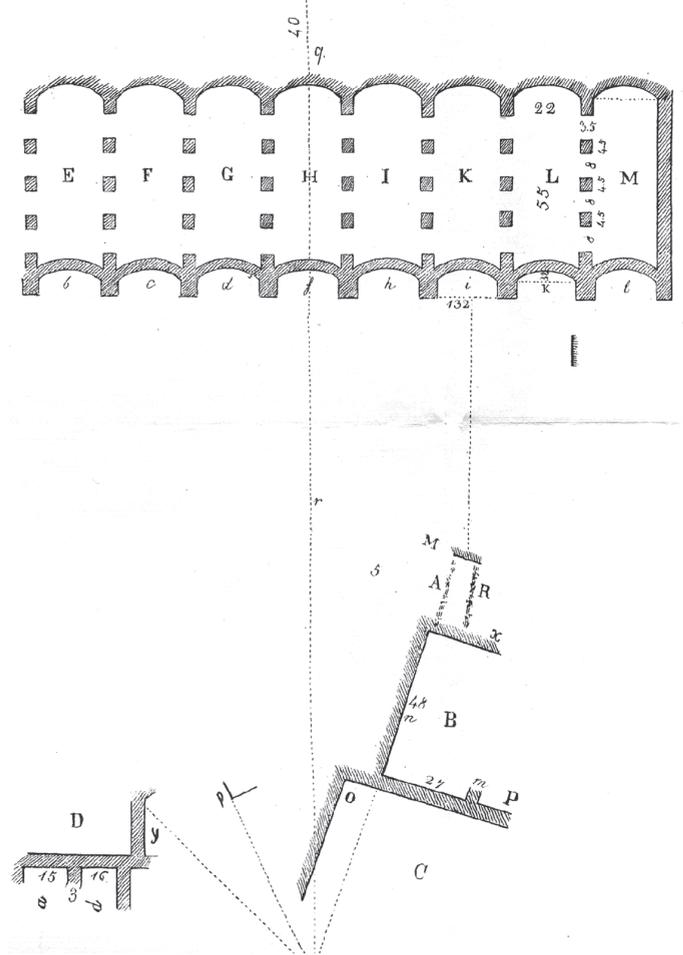


Fig.7 - Rilievo De Chiara via Tecta. - 1857

(10), fin sotto il giardino perimetrato da mura del Palazzo de' Mayo (11). Il De Chiara, nel 1857, analizzò le strutture ipogee della zona sud - orientale della città di Chieti e rilevò la presenza di un acquedotto che egli sosteneva alimentasse Fonte Grande, posta nelle pendici orientali della collina della città. Secondo il De Chiara (12) il canale dell'acquedotto era connesso alle cisterne delle terme, e si prolungava fino sotto Palazzo de' Mayo (fig.7). Lo Zecca, nel 1867, descrisse il percorso ipogeo della via *Tecta* in forte pendenza ed in direzione sud-est (13). Rilevò il cunicolo sottostante, con la parete *in opus reticolatum*, testimoniando la presenza di un rubinetto in rame, a cui era allacciato un tubo di piombo, oggi non più presenti ma di cui si conserva il negativo del tracciato (14). Egli collocò l'inizio del cunicolo della via *Tecta* a partire dalla cisterna posta nei sotterranei di casa Forcella (15) e fu l'unico, e per questo fonte importantissima, ad attestare che esso terminava nella cisterna del giardino del Palazzo de' Mayo, chiuso da un rubinetto. Ritenne, pertanto, che l'acquedotto posto sotto Palazzo de' Mayo non avesse relazione con la canalizzazione idrica descritta dal De Chiara, costituita da un sistema di vasche (16) di raccolta e di decantazione dell'acqua, poste in un livello inferiore rispetto al condotto allacciato e terminante presso Fonte Grande (17). Ad avvalorare la tesi dello Zecca fu l'ing. Tommaso Antonio

10 - Così era denominato nell'800 il corso Marrucino. Si evidenzia inoltre che già nel 1836 era stato indicato il punto di raccordo tra il cunicolo posto a nord-est, passante sotto gli ambienti del Palazzo de' Mayo, indicati con la lettera S e con il numero 9 ed il cui tracciato prosegue fino alla cisterna di via Gizzi, ed un altro cunicolo posto in direzione nord-ovest, in parte parallelo al precedente, sottostante gli ambienti indicati con le lettere r, g, ed il numero 8. Il cunicolo prosegue sotto gli ambienti p ed o fino sotto il giardino pensile. Il tracciato del cunicolo sito a nord-ovest si interrompe sotto l'ambiente 8, mentre il cunicolo collocato in direzione nord-est prosegue sotto la strada degli Escolopi. 11 - Il giardino del Palazzo de' Mayo, oggi non più esistente e sostituito dall'ampio cortile adibito a spazio teatrale, fu così descritto dal Tenore "...dentro la stessa città merita di essere veduto quello che con gravi spese, presso il suo superbo palazzo, ha stabilito il sig. Conte de' Mayo. Questo giardino per la rarità e sceltezza delle piante che vi si coltivano, non che per la eleganza del mantenimento non può che considerarsi come modello del suo genere" in M. Tenore, *Relazione del viaggio fatto in alcuni luoghi di Abruzzo Citeriore nella estate del 1831*, Napoli 1832. La struttura di palazzo-villa-giardino, sembrerebbe essere un retaggio della configurazione urbana romana, quando probabilmente la collina di Chieti rivolta verso oriente era terrazzata e tramite gradoni seguiva il naturale declivio della collina, cfr. CAMPANELLI A. *Teate Marrucinorum. Origine e sviluppo della città romana*, in *Teate - Il disegno di una città*, (a cura di C. Mazzetti), 2008, tav. XLIX a,b. Inoltre sono state notate altre parti di strutture simili alla via *Tecta* presso i confinanti vicoli di S. Domenico e di via Cauta. OBLETTER G. - ANTONUCCI A., *L'Approvvigionamento idrico sul colle teatino*, in *Teate Antiqua*, Chieti 1991, pp.79-82. D'URBANO A, *Acquedotto, Fontane, Duca e Feste nella Chieti di fine '800*. Sambuceto (Ch) 2012, p.37

12 - Scrive il De Chiara in *Origini e monumenti della città di Chieti*, Chieti 1857, pp.43-44.: "*Quaranta palmi più lungi dalla schiena di queste Sette sale (all'epoca in cui scrive il De Chiara si conoscevano solo sette dei nuovi ambienti delle cisterne poste presso le terme n.d.s) evvi acquedotto N; il quale non può essere servito ad altra destinazione in quel luogo che a provvedere di acqua le medesime, ed ora serve ad alimentare Fonte Grande fin dal 1596; [...] Questo acquedotto, di bella figura esagona è lungo p.410, largo 2, alto 5; e si estende fin sotto alle case del sig. Mayo; dove vi hanno tre vasche; la vasca a, lunga p.40, alta 6, larga 6, la vasca à lunga p. 15, larga 8, alta 8: e la vasca à lunga p.40, larga 8, alta 8. Queste tre vasche che contengono la ricca vena che animava le sette - sale, comunicano fra loro pei cammini 0,0 larghi e lunghi palmi due ognuno".*

13 - Lo studioso locale ed archeologo Vincenzo Zecca fece parte della Commissione archeologica di Chieti, istituita dall'amministrazione comunale locale, composta da Nicola Valle e Tommaso Antonio Mammarella, ingegnere del comune di Chieti. Alla commissione fu affidato il compito di eseguire una ricognizione sistematica di tutte le strutture ipogee di Chieti. A conclusione dell'accertamento lo Zecca scrisse una relazione consegnata al comune di Chieti, con il titolo *Chieti sotterranea* che si conserva in forma manoscritta presso la Biblioteca Provinciale De Meis, Ms. I,22, anni 1865 - 1867 (?), che rappresenta ancora oggi una fonte imprescindibile per lo studio delle concaerazioni sotterranee di Chieti. La relazione venne in seguito in parte rivista ed edita dallo Zecca sul giornale locale *l'Aterno* negli anni 1870, dal numero 100 al numero 104, e nel 1871 dal numero 2 al numero 28.

14 - L'istallazione del tubo in piombo e del rubinetto in rame sono da riferirsi ad un'epoca recente, e l'alloggiamento del tubo è ancora presente sulla parete orientale del cunicolo, come dimostra la canaletta in cemento, posta sulla parete in *opus reticolatum* visibile nella foto n.2.

15 - Per casa Forcella cfr. n.9

16 - Le vasche sono probabilmente le *piscinae limariae*, in cui veniva immessa l'acqua per farne rallentare il deflusso, per farla decantare e pulire dal fango e da altre impurità, che si andavano a depositare nel fondo. L'acqua spurgata veniva poi immessa negli acquedotti o nelle fonti. 17 - ZECCA V., *Teate sotterranea "Da casa Buracchio passò la Commissione alla esterna strada Marrucina, trattavi innanzi tempo dalle vaghe, ma ripetute asserzioni di non pochi, circa l'antica comunicazione delle gallerie sotterranee ivi esistenti con Fonte Grande, ed i soprastanti fabbricati del Vico e di casa Mayo. I primi sguardi caddero su detta Fonte Grande come quella che, per la sua denominazione, sembrava accennare a copiosa vena d'acqua, misurata la forza del suo getto, che fu trovata di metri cubi 0,42, allora si ruppe il muro frontale e si penetrò nell'acquedotto, fino ai bacini dove sono allacciate le acque. L'acquedotto è lungo metri lineari 120.50. ampio metri [...] per [...] , con parete di mattoni messi a secco ed con il volto di grosse e belle lastre laterizie poste a contrasto l'una contro l'altra. Tre sono i bacini allacciatori a cui mette capo, i quali comunicano tra loro per mezzo di due brevi canali, ed hanno la parte inferiore di costruzione laterizia e a buon cemento il resto della parete di pietra a secco e la cavità superiore affatto nuda, sicché non offresi che la stessa terra naturale di cui uno di essi trovasti ricolmo".*

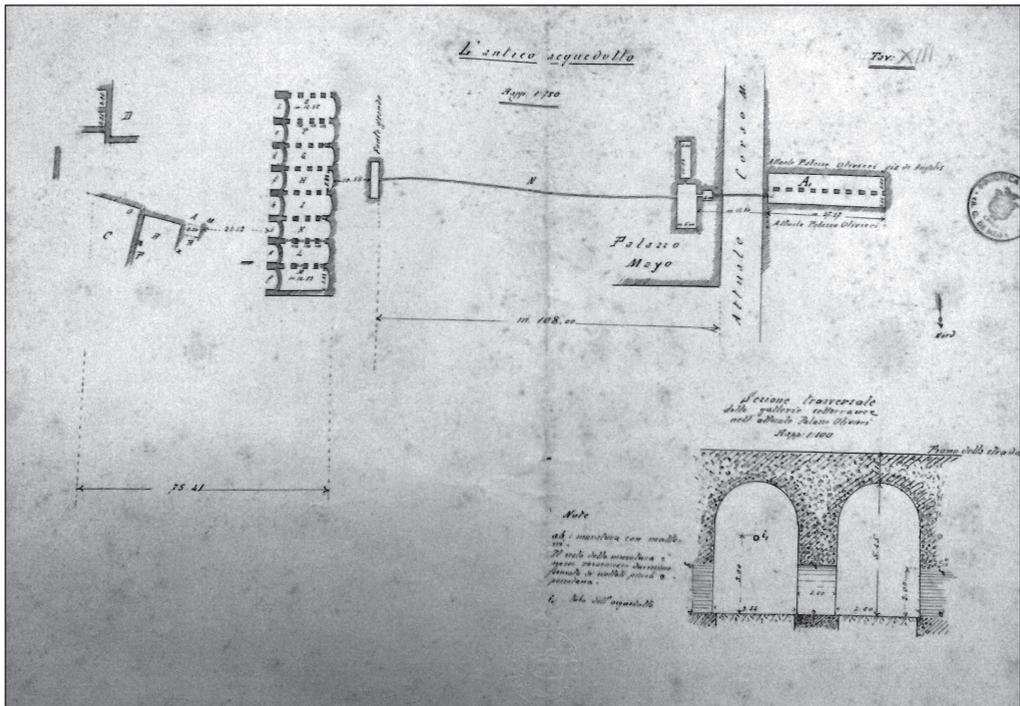


Fig. 9 - Antico acquedotto.

Mammarella che eseguì dei rilievi del condotto cunicolare, di struttura molto simile a quello descritto dal De Chiara, ma posto dal Mammarella al di sotto del vicino istituto del Real Liceo (18) (fig.8). Lo Zecca inoltre asserì la presenza di altre infrastrutture idriche nei locali attigui a quelli di Palazzo de' Mayo, nell'area della Chiesa di San Domenico (19), sotto il palazzo della Prefettura e sotto il Teatro Marrucino (20) e presso il Real Liceo (21). È interessante seguire l'attenta descrizione che lo Zecca fece delle concamerazioni acquedottistiche presenti sotto il foro della Teate romana, sulle pagine dell'*Aterno* tra il 1870 e il 1871 dal titolo "Frammenti della Chieti sotterranea": *Dal largo delle Scuole Pie fino all'ex convento dei PP. Gesuiti, oggi Palazzo Martinetti, è tutto un sistema di sotterranee concamerazioni e di acquedotti, che riteniamo di epoca romana. Nel piano inferiore del Liceo Vico, si rende rimarchevole una specie di pozzo, da cui alla profondità di circa 6 metri, parte un condotto leggermente inclinato, delle pareti di mattoni messi a secco, e da grandi lastre laterizie situate l'una contro l'altra. Segue al di sotto del Palazzo Mayo, un'ampia galleria sotterranea e solidissima volta tutta di massiciata, sorrette da mure reticolate. Parte essa dalle vecchie cantine di questo fabbricato e scende con sensibile pendenza in direzione di casa Bianchi. Al di sotto del suo pavimento mostrasi un condotto praticabile, con pareti anche reticolate, pel quale salendo si va fin contro la parete di levante degli ampi sotterranei di casa Forcella, mentre scendendo seguesi la stessa direzione della soprastante galleria. Quanto alle originarie destinazioni di questa galleria, la più plausibile conghiettura sarebbe quella di un segreto cammino per mettere l'interno della città o le fortificazioni di essa in comunicazione con la campagna: mentre natural cosa è il ritenere che il sottoposto condotto fosse sottoposto allo scolo delle acque. Gli enunciati sotterranei di casa*

Forcella costituiscono in due lunghe sale, messe tra loro in comunicazione, per mezzo di inarcate aperture sul muro intermedio; con diversi luci orbicolari alle volte, a somiglianza delle gallerie dello stabilimento balneare, di cui dirò in seguito: per modo di non lasciar dubbio di sorta sulla loro destinazione a deposito di acque.

Da questa puntuale descrizione si può rilevare il fatto che lo Zecca ritenesse come presso il centro di Chieti vi fosse una articolata e connessa infrastrutturazione ipogea idrica al servizio della comunità cittadina.

Nella Biblioteca De Meis è conservato un manoscritto anonimo intitolato *l'Antico Acquedotto* (22), su cui è descritto e contestualizzato il sistema idrico presente sotto Palazzo de' Mayo (fig.9). Possiamo datare il documento con una certa precisione tra la fine dell'800 ed i primi anni del '900 in quanto risulta che la cisterna di eduazione del canale passante sotto il Palazzo de' Mayo è situata sotto il palazzo appartenuto alla famiglia Oliveri. In un altro documento, gentilmente indicatomi da Teresio Cocco, ovvero una *Planimetria quotata di Corso Marrucino da sistemarsi a partire dalla Piazza del Teatro alla villa Nolli, oggi Adami, questa comprese a sue prossime adiacenze, stralciato del piano regolatore della città di Chieti Approvato dal Consiglio comunale con delibera del 9 Aprile 1896 e 24 Aprile 1900*, è attestato che la proprietà dello stabile sotto il quale vi era la cisterna romana apparteneva in quel periodo alla famiglia Olivieri, e ciò ci permette di individuare il *terminus ad quem* iscrivere il documento intitolato *L'Antico Acquedotto*. Nel disegno il condotto di Palazzo de' Mayo è connesso alla cisterna sotto

18 - MAMMARELLA T.A., *Terme nella Strada Orientale. Loro destinazione a conserva delle acque*. 1867, p.35-36 Municipio di Chieti, Archivio storico, Cartella 102, fasc.3, tav. in ultima pagina. In effetti i due condotti sembrano essere distinti, anche per le scelte tecniche ed edilizie con cui furono realizzati; l'uno, quello sotto Palazzo de' Mayo, in *opus reticulatum*, l'altro, descritto dal Mammarella e dallo Zecca, è realizzato con mattoni posti di taglio, a *cappuccina*.

Inoltre il condotto cunicolare sotto la via Tecta è situato a circa 306 s.l.m., mentre la quota del condotto di adduzione di Fonte Grande è a 290 s.l.m. MASCIARELLI G., *op. cit.*, p.97 e p.102. Ma entrambe le condotte si possono considerare come diverse diramazioni dello stesso sistema acquedottistico della Teate romana.

19 - ZECCA V., *op.cit.*, cap.XIII: *Non meno interessanti sono le ulteriori concamerazioni ed i canali emissari, dal largo S. Domenico in poi.*

20 - IBIDEM. In realtà secondo recenti studi, l'imponente edificio ipogeo pilastro, a pianta rettangolare, che misura 24 x 30 m. ca., posto sotto il Palazzo della Provincia, dell'ex Banca d'Italia e fin sotto il teatro Marrucino, realizzato dopo la seconda metà del I d.C., doveva essere adibito a mercato pubblico coperto e a magazzino di derrate alimentari. CAMPANELLI A., *Teate Marrucinarum. Origine e sviluppo della città romana*, in *Teate - Il disegno di una città*, (a cura di C.Mazzetti), 2008, tav. XLIX a,b

21 - ZECCA V., *op.cit.*, cap. X: *Esaminati tutti questi monumenti che presenta il versante orientale della città, la commissione si trasferì al Liceo, ove l'ingegnere Signor Mammarella indicò esistere in un sotterraneo una specie di pozzo, che da altri si pretendeva comunicasse coll'anzidetto Fonte Grande. Questa supposizione, però, come doveva prevedersi, dopo l'attenta ispezione della Fontana, fu trovata insussistente, poiché rinvennesi è vero l'indicato pozzo ma scesi appena 6 metri circa si scoprì un condotto di forma simile a quello della fontana, in buono stato avente però sì leggera pendenza da escludere ogni possibilità di comunicazione con la fontana istessa. Questo condotto fu sgomberato per vari metri tanto di qua che di là dal pozzetto, ma avvedendosi la Commissione della inutilità della spesa, fè lasciare i lavori, dopo acquistata la certezza che la supposta comunicazione era insussistente.*

22 - Nel disegno de *l'Antico acquedotto* la forma e la disposizione delle vasche è differente rispetto a quella delle strutture rilevate dal De Chiara e dall'ing. Mammarella. Infatti è presente una vasca quadrata, di 4 m. di lato, collegata a sua volta per un breve braccio ad un'altra vasca rettangolare larga 6 m., a sua volta collegata ad un'altra vasca lunga 10.88 m. e larga 2 m. Le due vasche rettangolari sono disposte ortogonalmente rispetto al condotto cunicolare, e non lateralmente come invece è riportato nella pianta del De Chiara e del Mammarella. Le vasche sono distanti dalla cisterna sotto palazzo Olivieri 16,80 m., a cui sono collegate tramite il prolungamento del condotto cunicolare. Esso si prolunga per 108 m. fino a Fonte Grande, e non per 123 m. circa come invece risulterebbe nel rilievo del De Chiara trasponendo la misura da palmi a metri. Le strutture dell'*Antico Acquedotto* sembrerebbero concamerazioni di spurgo o *piscinae limariae*, collegate tramite il condotto N a Fonte Grande e probabilmente, come testimonia il tratteggio, un condotto a sua volta era collegato alle cisterne delle terme. Interessante per altro notare che sono disegnate solo otto delle nove cisterne delle terme romane. Questo dato ci permette di porre il disegno tra il rilievo del De Chiara e quello del Mammarella. Non abbiamo elementi certi per attribuire maggiore validità ad una delle tre piante, cioè a quella del De Chiara, o del Mammarella o del manoscritto anonimo. Un dato sicuro è che le tre piante attestano la presenza di concamerazioni di decantazione collegate al condotto di eduazione dell'acqua presso Fonte Grande. Certo è che sono necessarie nuove ispezioni e rilievi, tenendo conto comunque delle difficoltà oggettive nella ricostruzione del sistema idrico romano, dovute ai crolli che vi sono stati negli anni e agli interventi urbani che hanno portato alla costruzione di nuove strutture che sono andate ad intercettare quelle antiche.



Fig. 10a e 10b - Condotto di Fonte Grande. (Foto archivio Speleo Club Chieti)

palazzo Olivieri (23), per poi confluire in un sistema di tre vasche di eduazione, da cui si diparte un condotto collegato a Fonte Grande e alle cisterne delle terme romane. Il disegno sembrerebbe però un'elaborazione ipotetica e speditiva più che un rilevazione reale, per quanto le misure riportate sia delle due cisterne romane e del condotto acquedottistico siano abbastanza attendibili.

In tempi recenti sono state realizzate delle ispezioni presso il condotto di Fonte Grande, con rivestimento in laterizio dell'intero *specus* (fig.10) sia dalla Soprintendenza Archeologica di Chieti (24) e sia dallo Speleo Club Chieti (25). In entrambi i casi si è costatato che il condotto di Fonte Grande svolta verso nord-ovest una prima volta per circa 25° ed una seconda volta per circa 35°, in direzione del condotto posto sotto Palazzo de' Mayo, ma ad una quota inferiore.

Da queste ricerche risulta evidente che il collegamento viario pedonale coperto della via *Tecta* era posto al centro del sistema acquedottistico ipogeo, a cui, il condotto cunicolare ad essa

23 - Palazzo Olivieri corrisponde a palazzo Forcella, cfr. n.9.

24 - AGOSTINI S - CAMPANELLI A., *La rete infrastrutturale di Chieti romana: nuovi dati sull'urbanistica di Teate marrucinorum*, Atti del II Convegno di Archeologia Subacquea, Roma 1989, p.211.

25 - MASCIARELLI G., *op.cit.*, Chieti 2006, pp.100-105. Nella piantina pubblicata a p.77 il percorso disegnato del condotto cunicolare di Fonte Grande interseca il percorso del condotto sottostante Palazzo de' Mayo. I due canali sono di struttura diversa, uno in *opus reticolatum* l'altro a cappuccina con piedritti in mattoni. È plausibile ipotizzare che le due canalizzazioni appartengano anche a fasi temporali differenti.

sottostante, era connesso. Più che come passaggio segreto, secondo la teoria sostenuta dallo Zecca (26), la galleria veniva dunque utilizzata anche come percorso di servizio per il controllo del regolare deflusso delle acque sottostanti, acque bianche captate dalla cisterna ubicata presso l'attuale via Gizzi (27) e che servivano probabilmente ad alimentare le cisterne delle terme sottostanti, il quartiere residenziale e pubblico del foro.

La capillare distribuzione di rete idrica in un'area sostanzialmente circoscritta e nevralgica, sede del potere politico economico e religioso, ci testimonia l'attenta sistemazione urbanistica volta a risolvere il principale problema di una città quale quella di Chieti, disposta su di un colle e priva di sorgive naturali, ovvero l'approvvigionamento idrico. Va per altro ricordato che altre ampie cisterne di epoca romana o riadattate in epoca medievale e moderna, sono disseminate per tutta l'area urbana, presso l'anfiteatro della Civitella, le c.d. cisterne di largo Carbonara, nella zona dell'attuale villa Frigerj ed Ospedale Militare; nell'area della Trinità, le due cisterne in via Monaco-La Valletta; nei pressi dei Tempietti, la c.d. Galleria Romana posta affianco alla struttura della Biblioteca De Meis; sotto il Palazzo della Provincia e del Teatro Marrucino, ed il sito viene comunemente denominato dai cittadini "il pozzo", ed infine le già menzionate cisterne delle terme romane. Le varie conserve idriche dovevano assolvere quindi pienamente al grande fabbisogno di rifornimento idrico. Ma chi si assunse l'onere di realizzare una tale imponente rete idrica? Poche volte il passato è stato tanto prodigo di informazioni come in questo caso. La creazione del sistema idrico della *Teate* romana fu il risultato di una vasta e munifica operazione di evergetismo compiuta da un illustre personaggio originario del territorio marrucino, il teatino Asinio Gallo (28) come attesta l'epigrafe rinvenuta a Chieti e fatta redigere da una ricca matrona teatina Dusia Numisilla (29), che per onore suo, di suo marito e della casa imperiale

26 - ZECCA V., *op.cit.*, cap.X.

27 - La captazione dell'acqua avveniva dalla cisterna di via Gizzi che ha una planimetria di m.37,65 x 9, con un'altezza di circa 5 m, ed una strutturata in calcestruzzo, composta da due ambienti affiancati e comunicanti fra loro per mezzo di dieci grandi arcate in calcestruzzo. Sulle volte a botte sono presenti dei fori per l'acquisizione dell'acqua piovana. La cisterna di via Gizzi dal 2006 è resa fruibile grazie all'azione di volontariato dello *Speleo Club* di Chieti. La collina di Chieti, non avendo sorgive, è disseminata di cisterne e pozzi per l'approvvigionamento idrico. Si ricordano ad esempio, oltre al pozzo sacro presso il complesso templare di Chieti, le cisterne poste presso l'Anfiteatro della Civitella, quelle presenti in via Selecchi, le due cisterne in via Bianchini, la concamerazione in largo Carbonara, la struttura di largo Ravizza, la cisterna presso P.zza Valignani e sotto il teatro Marrucino, oltre quelle di epoca moderna disposte nella zona del quartiere Tivigliano.

28 - Gaio Asinio Gallo, figlio del celebre uomo politico ed oratore Asinio Pollione, della famiglia marrucina degli *Asinii*, nacque intorno al 41 a.C.. Si suppone che il poeta Virgilio dedicò a lui la IV egloga delle Bucoliche. Console nell'8 a.C., e proconsole d'Asia dal 6 al 5 a.C. sposò nell' 11 a.C. la figlia di Agrippa, Vipsania Agrippina, ripudiata dal marito, l'imperatore Tiberio, nel 12 a.C., in quanto costretto a sposare Iulia, la figlia di Augusto, vedova di Agrippa. Il matrimonio contratto da Asinio Gallo suscitò un forte risentimento nell'imperatore Tiberio, colpito nel suo amor proprio ma anche nella sua sfera politica e di potere (Tac., *Ann.*, I, 12). Asinio Gallo, infatti, in quanto marito di Vipsania Agrippina, esercitava la patria potestà su Druso, primo figlio della moglie, ma avuto dalle nozze con l'imperatore Tiberio. Ciò contribuì ad accrescere l'avversione dell'imperatore Tiberio nei confronti di Asinio Gallo, tanto da attivare una campagna denigratoria verso il console marrucino. Accusato di adulterio nel 30 d.C. lo condannò all'esilio dove morì di stenti nel 33 d. C. (Tac., *Ann.*, VI, 23). L'imperatore, non soddisfatto, scagliò sul suo rivale la *damnatio memoriae*. SORDI M., *Scritti di storia romana*, Milano 2002, p.314. D'URBANO A., *op.cit.*, 2012, pp.56-59.

29 - L'epigrafe rinvenuta nell'area dell'ex-convento di S.Andrea, riporta che una ricca matrona teatina, Dusia Numisilla, in onore della casa imperiale, di suo marito e della sua famiglia, restaurò "a capite", cioè dall'inizio della captazione, la struttura idrica costruita da Asinio Gallo, dotandola anche di uno "specus", ovvero di un condotto sotterraneo, ampliato di "puteorum", cioè di pozzi di aereazione, con "novis brachis", cioè con nuove diramazioni. Sebbene non si abbiano notizie su Dusia Numisilla, su suo marito Lucio Trebio Secondo, e sulla sua famiglia, l'epigrafe comunque ci permette di circoscrivere la data di costruzione e restauro del sistema idrico di Teate tra l'8 a.C., anno del consolato di Asinio Gallo e la seconda metà del I d.C., dopo la morte di Asinio Gallo avvenuta nel 33 d.C. Quest'arco cronologico coincide con la fase di ristrutturazione e riqualificazione urbanistica di Teate avvenuta proprio in quegli anni, e con la costruzione della via *Tecta* e dello *specus* sotterraneo. L'epigrafe riportata nel C.I.L. IX 3018 (inv.n.9097), ed integrata, recita: HONOREM DOMUS AUGUSTAE/DUSMIA NUMISILLA M.F. NUMISILLA/NOMINE SUO ET L.TREBI SECUNDI/ VIRI SUI. AQUAM QUAE A C. ASINIO GALLO PERDUCTA INTERCIDERAT/ REPETITAM A CAPITE ADIECTA STRUCTURA SPECUS ET PUTEORUM NOVIS BRACHIS/AMPLIATAM S.P. REDUXIT. BUONOCORE M., *Regio IV, Sabina et Samnium. Teate Marrucinarum*, in *Supplementa Italica*, 2, 1983, pp.153-154., SOMMELLA P., *L'Italia antica*, Roma 1988, p.180-181. CAMPANELLI A., *Nascita e trasformazione della città romana di Chieti*, in *Chieti. Città d'Arte e di Cultura*, a cura di ROBOTTI C., Lecce 1997, p. 27.

SPELEO CLUB CHIETI

Comune di Chieti

Cisterna Via Gizzi

Rilievo: Giovanni Masciarelli

Restituzione Grafica: Alessandro Carangelo - Giovanni Masciarelli

Impaginazione: Daniele Di Pretoro

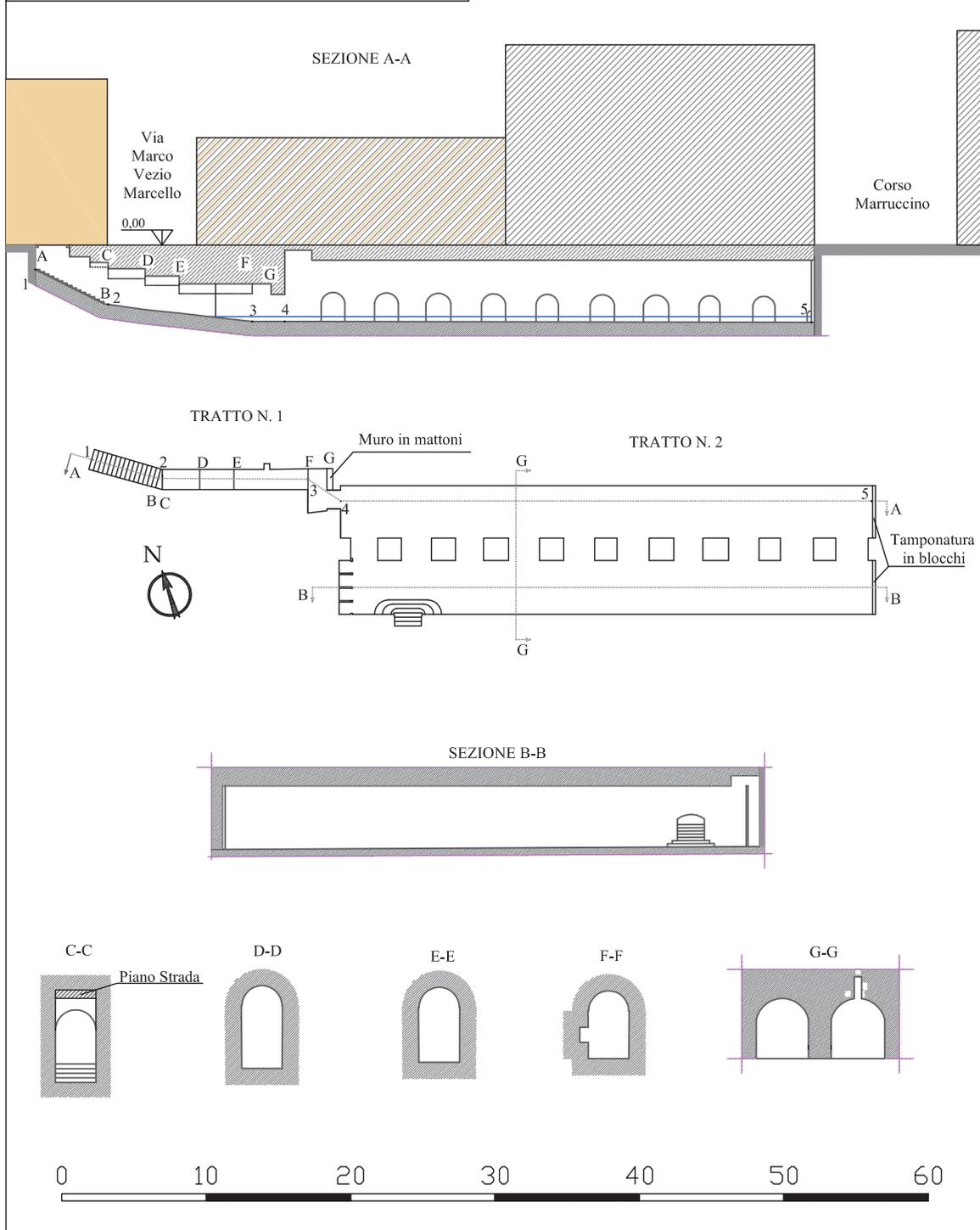




Fig.11 - Epigrafe di Dusmia Numisilla.

ristruttura ed amplia l'acquedotto di Asinio Gallo (fig.11). Quando Asinio Gallo commissionò la realizzazione dell'impianto idrico della città di *Teate*, doveva avere ben presente l'opera di sistemazione della rete idrica commissionata anni prima da Marco Agrippa (30) a Roma, appaltatore delle omonime terme e a cui si attribuiscono la costruzione di più di 130 pozzi nell'Urbe, nonché padre della moglie Vipsania Agrippina.

Non abbiamo testimonianze certe sulla presenza di Asinio Gallo a *Teate* negli anni della realizzazione dell'acquedotto, è però plausibile pensare che, per poter recuperare il discredito fomentato presso la sua gente dalla propaganda sfavorevole creata *ad hoc* dal suo rivale politico e personale, l'imperatore Tiberio, cercasse di ingraziarsi la popolazione marrucina e teatina con un'opera di *utilitas pubblica* e perenne (31).

30 - Marco Vipsanio Agrippa, padre della moglie di Asinio Gallo, fu uomo politico e generale romano, amico e fedele collaboratore dell'imperatore Augusto. Nel 19 a.C. commissionò la realizzazione di uno degli 11 acquedotti di Roma, cioè dell'acquedotto dell'*Aqua Virgo*, le cui sorgenti sono presso Salone sulla via Collatina. Durante l'impero di Augusto fece costruire a Roma 130 castelli idraulici, la maggior parte adornati con grande munificenza, da cui gli utenti privati e pubblici potevano prelevare l'acqua. Introdusse l'unità di misura *quinaria*, pari a 0,48 di litri d'acqua al secondo. Probabilmente Asinio Gallo si servì delle stesse maestranze che avevano operato a Roma per Agrippa. È interessante notare che la portata d'acqua di Fonte Grande di Chieti si discosti di poco rispetto allo *standard* stabilito da Agrippa, cfr. n.18. SYME R., *L'aristocrazia augustea*, Milano 1993. DI FENIZIO C., *Sulla portata degli antichi acquedotti romani e determinazioni della quinaria*, Roma 1967.

31 - Asinio Gallo, autore di un testo che comparava le abilità oratorie di suo padre Asinio Pollione con quelle di Cicerone, intitolato *De comparatione patris et Ciceronis*, doveva ben conoscere l'alta considerazione che Cicerone destinava alla costruzione di acquedotti in quanto essi erano la migliore forma di elargizione per un uomo politico, "*Atque etiam illae impensae meliores, muri, navalia, portus, aquarum ductus omniaque quae ad usum rei publicae pertinent*" (Cic., *De Off.*, 2, 60), e sapeva che lo stesso Cicerone biasimasse l'edificazione di teatri, di portici e di nuovi templi, considerati opere che non assicuravano un *utilitas* alla cittadinanza. La lezione ciceroniana influi su Asinio Gallo che destinò parte delle sue ricchezze nella costruzione dell'acquedotto teatino. La *damnatio memoriae* di Asinio Gallo durò fino alla morte dell'imperatore Tiberio. Quando Dusmia Numisilla commissionò il restauro della rete idrica di Asinio Gallo, citando esplicitamente l'opera realizzata dal senatore di origini teatine, evidentemente la *damnatio memoriae* doveva essere terminata, in quanto era deceduto l'imperatore Tiberio (37 d.C.). Quindi dopo il 37 d. C. Dusmia Numisilla, con tutta la sua parentela, orgogliosamente si iscrive nel ricordo dei suoi cittadini, in qualità di restauratrice dell'acquedotto e benefattrice della comunità teatina, così come lo fu Asinio Gallo, ben consapevole che il controllo sulla importante risorsa idrica volesse significare il controllo, la gratitudine e il rispetto dell'intera comunità.

Ma la precipua funzione della struttura voltata della via *Tecta* doveva essere quella di sostruzione del sistema di terrazzamento in cui era articolato il lato orientale della collina teatina (32).

Strade poste in gallerie artificiali, con la funzione di sostegno dell'edificio soprastante sono presenti a Roma (33) e in zone periurbane (34). Le strade in galleria non costituiscono una casistica molto ampia, poiché esse venivano realizzate solo in alcune situazioni e per scopi ben precisi, vista la complessità e l'impegno economico e tecnico che richiedeva la loro edificazione.

La polifunzionale via *Tecta* teatina, con il suo condotto idrico sottostante, in raccordo con le altre strutture architettoniche ipogee ed epigee del foro e della zona termale, va dunque annoverata tra le più rilevanti ed imponenti opere di pianificazione urbanistica della città romana, sia per il suo importante significato storico e topografico sia per il suo portato tecnico ed ingegneristico.

Le ingenti trasformazioni urbanistiche che hanno trasformato radicalmente nel suo aspetto originario la *Teate Marrucinarum*, il municipio del popolo dei Marrucini, obliterando o distruggendo gran parte delle strutture antiche, hanno intaccato per fortuna solo marginalmente la struttura ipogea qui descritta. L'imponenza della rete idrica fin qui descritta permette di comprendere e giustificare l'altisonante appellativo di *Magnum Teate* attribuito alla Chieti romana dal poeta latino Silio Italico (35).

32 - Sappiamo che, prima che venissero svolti i recenti lavori di restauro della via *Tecta*, era possibile vedere, da un'incrinatura della parete absidata, rivolgendo lo sguardo verso l'alto, la presenza di alcuni blocchi di tufo, appartenenti probabilmente alla pavimentazione, o a parte del platò di un probabile edificio pubblico, in *opus quadratum*. (tempio?) Anche nel vicolo che costeggia il palazzo de Mayo, denominato via Cauta, che nel vernacolo locale significa "bucato", al n. civico 64 si è rintracciata una struttura in calcestruzzo romano, che sebbene scalpellato sembrerebbe la sezione di una volta simile a quelle presenti nella via *Tecta*. Inoltre al di sotto del pavimento di palazzo Caracciolo, situato tra Palazzo de' Mayo e la chiesa di S. Domenico, si osservò, negli anni passati, una volta in calcestruzzo simile a quella della via *Tecta*. Furono iniziati anche delle ricerche da parte della locale Sovrintendenza archeologica che non furono però portate a termine cfr. OBLETTER G. - ANTONUCCI A., op.cit., 1991, pp.79-82. BURRI E., *Le esplorazioni e gli studi storici sulle cisterne, fontane e sull'acquedotto dell'antica Teate*, in *Le cavità artificiali, aspetti storico-morfologici e loro utilizzo*, II Convegno Nazionale di Speleologia Urbana, pp.203-213, IACULLI A G., *Topografia della città antica*, in *Chieti e la sua Provincia*, Chieti 1990, pp.137-146. A. CAMPANELLI, *op.cit.*, tav. XLIX a,b.

33 - La via *Tecta* di Teate va quindi ad aggiungersi all'elenco di gallerie artificiali conosciute fino ad'ora, quali ad esempio: la galleria antistante il tempio della *Magna Mater*, che attraversa il colle Palatino a Roma; la galleria sottostante la *Domus Tiberiana* anch'essa presso il Palatino, posizionata lungo il *clivus Victoriae*; la galleria situata in via Ragnisco a Pozzuoli; la galleria presso il teatro di *Tusculum*; la galleria collocata presso la villa Adriana di Tivoli e la più famosa via *Tecta*, posta sotto la platea del tempio di Ercole Vincitore a Tivoli. L'edificazione delle strade in galleria avveniva quando, sopra il tracciato viario di una preesistente via di comunicazione, era eretta una nuova costruzione. Le arcate della galleria andavano a formare il piano orizzontale di posa della platea di base della nuova struttura soprastante e la via era sistemata al disotto del nuovo edificio. cfr. BASSO P., *Le strade in galleria artificiale, in Via per Montes Excisa*, BUSANA M.S. (a cura di), Roma 1997, pp.206-230. Il modulo architettonico presente presso il Palatino costituito da via *Tecta*, botteghe e terme, sembrerebbe essere stato replicato a *Teate*, considerando il fatto che nelle vicinanze della via *Tecta* marrucina vi era una grande struttura ad uso di magazzino e alle pendici della collina vi sono le terme.

34 - Un corrispettivo della struttura teatina, anche se di dimensioni maggiori e con uno sviluppo più articolato in ambienti di servizio e commerciali, è la via *Tecta* posta sotto il tempio di Ercole Vincitore a Tivoli, struttura talmente vasta da inglobare un tratto della via Tiburtina Valeria, antico collegamento fra Abruzzo e Lazio. La via si prolunga oggi per circa un'ottantina di metri dei 150 originari, a causa del crollo della volta. Sul lato sinistro vi erano le "*tabernae*", depositi di merci e per il bestiame, mentre a destra sono presenti ampi archi che permettono l'affaccio sul salto dell'Aniene che si intravede sullo sfondo. La via *Tecta* di Chieti, attualmente si conserva per circa 50 m. ma probabilmente in antichità doveva avere quasi lo stesso sviluppo della via *Tecta* di Tivoli.

35 - Poeta latino, nato nel 25 d. C., morto nel 101 d. C., console nel 68 d.c., fu autore del poema epico *Punica* in 17 libri. VINCHESI M.A. Silio Italico, *Punica*, Milano 2001, (2 voll.), pp.1-5; *Punica*, VIII 522.

ATTIVITA' DI RILIEVO CISTERNA VIA GIZZI - GALLERIE IPOGEE PALAZZO DE' MAYO

di Giovanni Masciarelli
Speleo Club Chieti

Nel 2002 è stato dato corso a una campagna di rilievi delle cavità ipogee della città di Chieti. Tra queste cavità, sono state rilevate le gallerie di epoca romana di "Palazzo de' Mayo". Sistema idrico a due livelli sovrapposti formato da galleria inferiore, dell'altezza variabile da m 1,20 a m 1,80, e galleria superiore, gradonata nella volta a botte, dell'altezza da m 3,10 a m 4,50.

L'esplorazione e la restituzione grafica hanno subito suscitato particolare interesse per la galleria inferiore. Infatti, la sua direzione e le interruzioni, a monte ed a valle, hanno fatto ipotizzare un collegamento, verso valle, con Fonte Grande e le Terme Romane ed a monte con Palazzo Sanità Toppi (vedi descrizione notiziario S.C. Chieti 2006).

Negli anni successivi, mentre la Fondazione della Cassa di Risparmio della Provincia di Chieti procedeva al restauro di Palazzo de' Mayo ed al recupero del sottostante sistema ipogeo, veniva studiata in via Gizzi, in un isolato poco più a nord-ovest, una cisterna romana riaperta dallo Speleo Club Chieti nel marzo 1997.

Dopo alcuni lavori effettuati dall'amministrazione comunale, nell'aprile 2011 si è proceduto al rilievo plano-altimetrico della cisterna.

La restituzione grafica e la sovrapposizione catastale del rilievo hanno confermato che la galleria dei "sottoservizi", realizzata agli inizi degli anni '70 lungo Corso Marrucino, ha intercettato la Cisterna Romana di via Gizzi.

Si è quindi ipotizzato che vi fosse anche un collegamento tra la suddetta cisterna e il vicino sistema idrico sottostante Palazzo de' Mayo.

Tale ipotesi poteva essere confermata solo da un ulteriore rilievo plano-altimetrico di precisione. Di conseguenza con una stazione totale Leica TS-02, partendo da via Gizzi e proseguendo per via Marco Vezio Marcello, piazza Barbella, Corso Marrucino e Palazzo de' Mayo, si è proceduto allo sviluppo di una poligonale aperta non orientata di 11 stazioni. Dai vari punti-stazione della poligonale, sono stati rilevati vertici e punti di riferimento della botola e della galleria d'accesso della cisterna, dei palazzi costruiti sopra le cavità sotterranee e del sistema idrico ipogeo di Palazzo de' Mayo.

In dettaglio, con la prima stazione, denominata 100 (all'interno della conserva idrica), si è proceduto a rilevare i punti di riferimento cardini per sovrapporre successivamente il rilievo eseguito per la cisterna. Mentre, con l'ultima stazione, denominata 1100, sono stati rilevati punti di riferimento della galleria superiore (via Tecta), tre punti della "finestra di accesso" del cunicolo inferiore ed uno in corrispondenza di una nicchia di crollo di collegamento tra la galleria superiore ed inferiore.

Effettuate la restituzione plano-altimetrica della poligonale, le opportune compensazioni e le verifiche locali, il rilievo di dettaglio è stato sovrapposto ai precedenti elaborati grafici della cisterna e delle gallerie. Sulla base dei vertici rilevati è stato possibile orientare con precisione le cavità ipogee e sovrapporre il tutto alla mappa catastale.

Da queste attività è emerso che la galleria inferiore di Palazzo de' Mayo non si collega alla cisterna di via Gizzi per soli 2,20-2,50 m. La mancata connessione può ricollegarsi alla realizzazione della "galleria di servizi" di Corso Marrucino. Infatti, dal rilievo di precisione si nota

chiaramente che gli scavi per detta opera hanno “troncato” sia la cisterna di via Gizzi che la galleria inferiore di Palazzo de’ Mayo.

Probabilmente, in origine, il ramo inferiore del sistema idrico di Palazzo de’ Mayo fungeva da troppo pieno alla Cisterna. Questa ipotesi appare abbastanza fondata poiché, dai rilievi effettuati, risulta che il cunicolo sottostante alla via *Tecta* di Palazzo de’ Mayo termina a quota superiore di m 1,30-1,50 circa dalla pavimentazione dell’adiacente cisterna di via Gizzi.

Sicuramente altre verifiche e approfondimenti vanno effettuati tramite rilievi della “galleria di servizi” di Corso Marrucino; attività da affiancare con sondaggi diretti (anche tramite piccoli fori di carotaggio) per permettere di chiudere materialmente la poligonale e avere la conferma definitiva del posizionamento del complesso sistema idrico ipogeo via Gizzi - Palazzo de’ Mayo.

BIBLIOGRAFIA

AGOSTINI S. - CAMPANELLI A., *La rete infrastrutturale di Chieti romana: nuovi dati sull'urbanistica di Teate marrucinorum*, Atti de II Convegno di Archeologia Subacquea, Roma 1989.

BODON G. - RIERA I., ZANOVELLO P., *Utilitas necessaria. Sistemi idraulici nell'Italia Romana*, Milano 1994.

BURRI E., *Le esplorazioni e gli studi storici sulle cisterne, fontane e sull'acquedotto dell'antica Teate*, p. 203-213, in AA.VV., *Le cavità artificiali. Aspetti storico-morfologici e loro utilizzo*. 2° Convegno Nazionale di Speleologia urbana. Castel dell'Ovo, 1-2-3 Marzo 1985, Napoli 1987.

BASSO P., *Le strade in galleria artificiale*, in *Via per Montes Excisa*, BUSANA M.S. (a cura di), Roma 1997, pp.206-23.

CAMPANELLI A., *Nascita e trasformazione della città romana di Chieti*, in *Chieti. Città d'Arte e di Cultura*, a cura di ROBOTTI C., Lecce 1997.

CAMPANELLI A., *Teate Marrucinorum. Origine e sviluppo della città romana*, in *Teate - Il disegno di una città*, (a cura di C.Mazzetti), 2008.

DE CHIARA G., *Origini e monumenti della città di Chieti*, Chieti 1857, pp.43-44.

DE MARTIIS A., OBLETTER G., RAPPOSSELLI A., *Rete idrica e cisterne romane teatine*; a cura dell'Archeoclub e del Rotaract. - Chieti, 1976.

D'URBANO A., *Acquedotto, Fontane, Duca e Feste nella Chieti di fine '800*. Sambuceto (Ch) 2012, p.37.

MAMMARELLA T.A., *Terme nella Strada Orientale. Loro destinazione a conserva delle acque*. 1867.

MASCIARELLI G., *Teate ed il suo sistema ipogeo*, in *Notiziario dello Speleo Club Chieti - Vol. V*, p.72.

OBLETTER G. - ANTONUCCI A., *L'Approvvigionamento idrico sul colle teatino*, in *Teate Antiqua*, Chieti 1991, pp.79-82.

SORDI M., *Scritti di storia romana*, Milano 2002.

SPAGNESI G., *Il Palazzo de' Mayo e l'architettura barocca a Chieti*, Roma 1981.

VINCHESE M.A., *Silio Italico, Punica*, Milano 2001.

ZECCA V., *Chieti sotterranea, s.d., manoscritto*.

IDEM, *Frammenti della Chieti sotterranea, 1870-71. L'Aterno, I-XIII*, Chieti.



RICERCA SCIENTIFICA SPELEOLOGICA

**MONITORAGGIO AMBIENTALE
NELLA GROTTA DEL III PORTONE
o ABISSO DE GASPERI - MAJELLA**

RICERCA SCIENTIFICA SPELEOLOGICA
MONITORAGGIO AMBIENTALE
NELLA GROTTA DEL III PORTONE o ABISSO DE GASPERI - MAJELLA

di Sandro Mariani
Gruppo Speleologico CAI – Fabriano – AN



(Foto di G. Di Dario)

Questo studio ha inizio nell'estate del 2008 in occasione del consueto campo esplorativo che ogni anno vede i soci dello Speleo Club Chieti e del Gruppo Speleologico CAI di Fabriano insieme ad altri speleo provenienti da più parti d'Italia impegnati nello studio e nell'esplorazione di questa cavità.

Il presente lavoro di ricerca afferisce al rapporto di collaborazione acceso con il Parco Nazionale della Majella - Morrone.

La prima parte di questo studio si basa sull'interpretazione dei dati ambientali registrati in un arco temporale che va da Agosto 2008 a Luglio 2009. La seconda parte riguarda invece i dati registrati da Agosto 2009 a Luglio 2012.

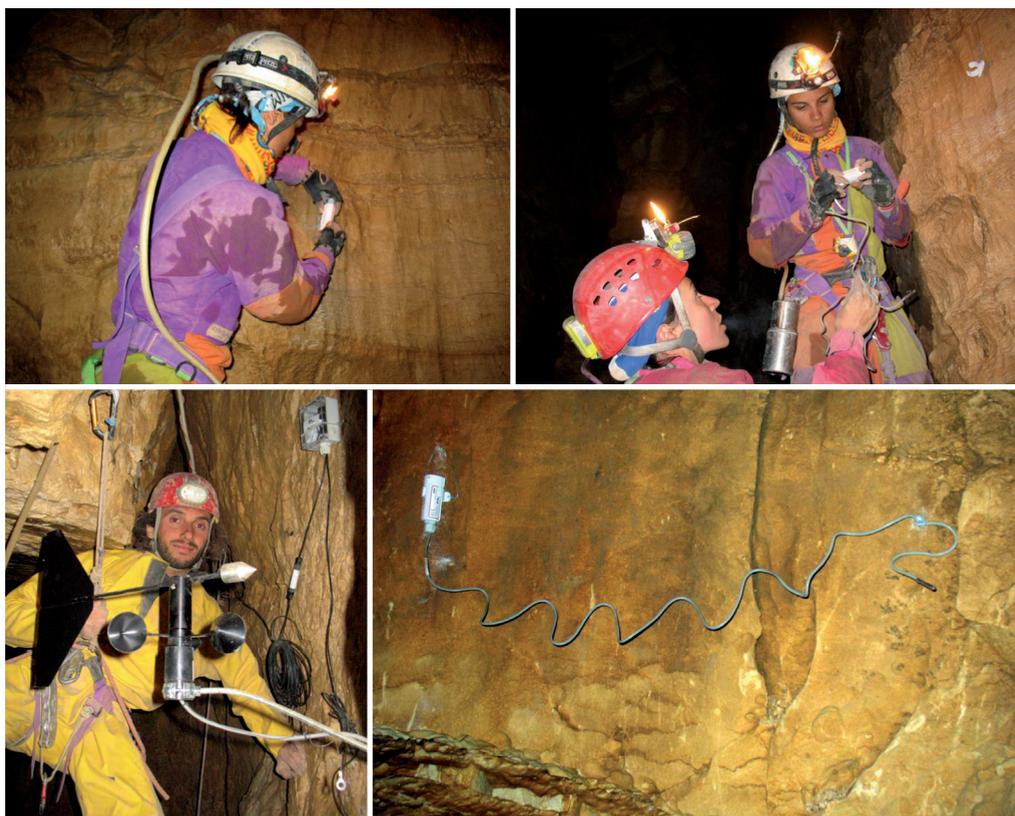
PARTE PRIMA

Durante il campo esplorativo 2008 sono stati installati 5 datalogger in grado di registrare ad intervalli di 30 minuti l'andamento della temperatura con una precisione di ± 0.1 °C. Inoltre, uno dei sensori è dotato di un anemometro per la registrazione dell'intensità e della direzione della circolazione di aria.

La registrazione è incominciata il giorno 18/08/2008. In questa parte si riportano i primi 11 mesi di monitoraggio e quindi fino al giorno 11/07/2009 quando è stata organizzata una spedizione appositamente per scaricare i dati.

<i>Sensore</i>	<i>Modello</i>	<i>Data inizio registrazione</i>
2033708	HBO PRO v2 LOGGER	18/08/2008
2033709	HBO PRO v2 LOGGER	18/08/2008
2037551	HBO PRO v2 LOGGER	18/08/2008
2033710	HBO PRO v2 LOGGER	18/08/2008
2033711	HBO PRO v2 LOGGER	18/08/2008

Tab1: elenco dei datalogger che costituiscono la rete di monitoraggio installata nel campo esplorativo dell'agosto 2008.



Posizionamento datalogger in grotta. (Foto di A. Giura)

DESCRIZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI

Le temperature registrate dai 5 sensori sono state continue per tutto il periodo che va da agosto 2008 a luglio 2009, mentre i dati relativi al datalogger 2037551, in particolare al sensore anemometrico, sono alquanto discontinui e difficilmente interpretabili in quanto il modello di anemometro non è particolarmente adatto all'ambiente ipogeo.

Ritornando alle curve di temperatura, in particolare al datalogger posizionato al Rifugio Manzini (sensore 2033708), i dati sono estremamente oscillanti con forti escursioni termiche giornaliere. La temperatura massima è stata di 24,77°C, registrata il giorno 16/06/09 alle ore 12:30 mentre la minima di -18,52°C registrata il giorno 18/02/09 alle ore 20:00. Per circa 5 mesi (da metà novembre a metà aprile) la temperatura è rimasta sempre al di sotto dei 0°C anche nelle ore centrali del giorno. La maggiore escursione giornaliera è stata di oltre 6°C registrata il 04/05/09 (da -5,42°C alle 1:00, a 0,75°C alle 14:00) ed ha notevolmente influenzato le temperature registrate nella grotta.

Sensore Esterno 2033708 Manzini 2009

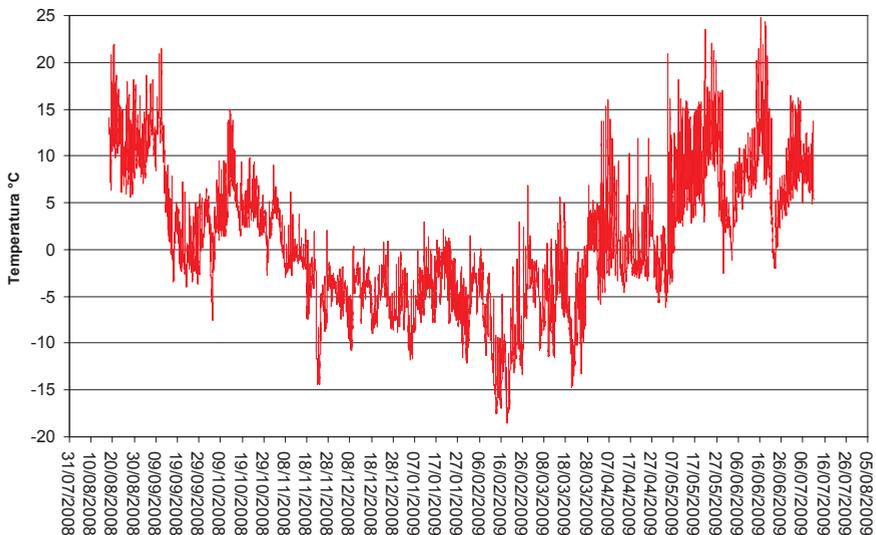


Fig.1: la curva rappresentata con il colore rosso si riferisce al datalogger 2033708 posizionato al Rifugio Manzini ad una quota di 2520 m.s.l.m.

Tutt'altro invece si osserva nella grotta. I 4 datalogger hanno registrato temperature estremamente costanti, con leggere oscillazioni giornaliere per quelli più vicino alla superficie. Il gradiente termico per tutto il periodo non supera i 0,5°C, senza considerare i picchi positivi che indicano i giorni in cui gli speleologi hanno percorso la grotta. In corrispondenza del forte gradiente termico giornaliero rilevato al Manzini il 04/05/09, tutti i datalogger hanno registrato un graduale aumento delle temperature durato circa 20 giorni per poi riprendere nuovamente un andamento orizzontale.

Infine, il sensore anemometrico non ha registrato con continuità. La causa è da ricercare nel tipo di anemometro non proprio adatto per l'ambiente ipogeo. Le notevoli dimensioni dell'asta che ruota a 360° e che indica appunto la direzione della corrente d'aria, non permettono di posizionare lo strumento nei punti stretti dove si concentrano le correnti di aria. Tutti i dati registrati sono stati riportati in un grafico riassuntivo dove è possibile fare un confronto diretto delle curve di ogni sensore.

Grafico Totale

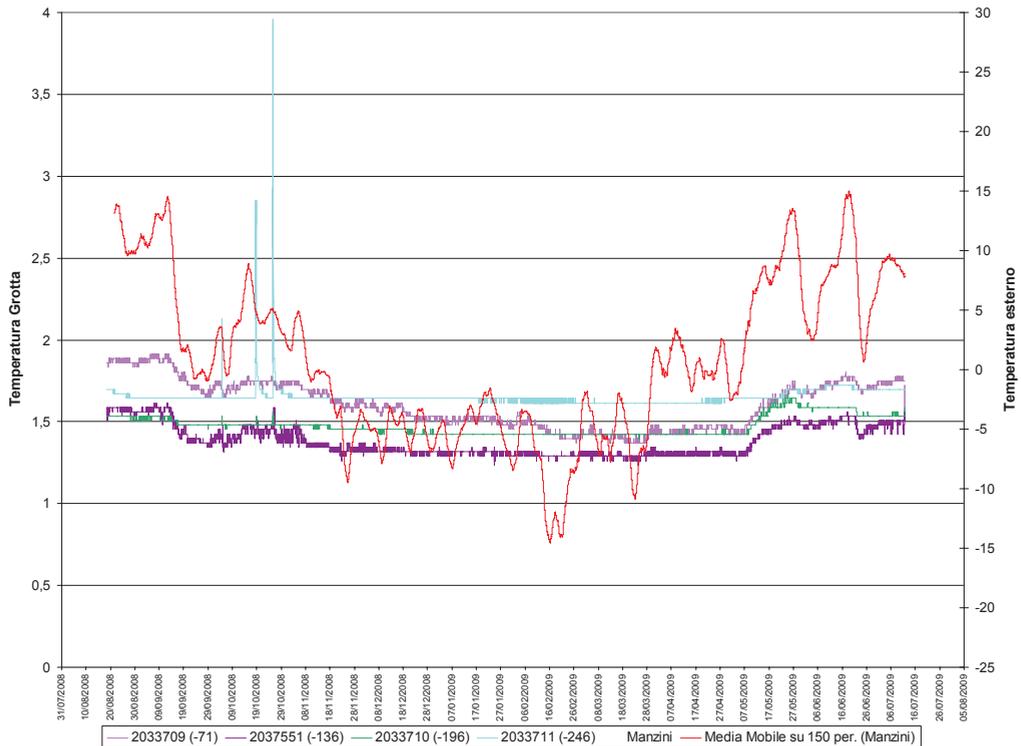


Fig. 2: la curva rappresentata con il colore rosso si riferisce al datalogger posizionato al Rifugio Manzini. Per una più semplice consultazione, la curva rossa è una media che approssima l'andamento reale delle temperature (fig 1) altrimenti estremamente oscillante. Le curve registrate in grotta vengono così riportate: il datalogger a -71 è rappresentato dalla curva magenta, quello a -136 dalla curva viola, quello a -196 dalla curva gialla e quello a -246 dalla curva celeste.

Nel grafico è chiaramente visibile la differenza tra i dati registrati all'esterno e quelli registrati all'interno della grotta. L'ambiente ipogeo presenta temperature estremamente costanti ma comunque influenzate dall'andamento esterno.

SENSORE	AMBIENTE	PROFONDITA' (m)	QUOTA (m SLM)	TEMPERATURA MEDIA (°C)
2033708	ESTERNO	-	2640	0,70 *
2033709	GROTTA	- 71	2569	1,60
2037551	GROTTA	- 136	2504	1,38
2033710	GROTTA	- 196	2444	1,47
2033711	GROTTA	- 246	2394	1,65

Tab 2: elenco dei datalogger che costituiscono la rete di monitoraggio installata nel campo esplorativo dell'agosto 2008 con riferimento delle temperature medie calcolate.

Dal confronto delle temperature medie si nota che all'interno della grotta ci sono minime variazioni dell'ordine di 0.2°C; queste variazioni possono essere attribuite in parte all'errore strumentale ma anche alla presenza di collegamenti con l'esterno in grado di provocare perturbazioni nella grotta.

In linea teorica, le temperature medie dovrebbero aumentare man mano che scendiamo all'interno della grotta. Quindi il sensore a -246 dovrebbe registrare temperature medie leggermente maggiori dei sensori a profondità minori.

L'ambiente ipogeo non è un sistema chiuso ed isolato, ma interagisce termicamente con l'ambiente esterno il quale induce, in esso, delle variazioni per mezzo di scambi di massa e d'energia. Tali scambi avvengono attraverso gli ingressi, cioè condotte direttamente comunicanti con l'esterno, tramite la circolazione di masse di aria.

I fenomeni che regolano questa circolazione sono principalmente due: la **circolazione convettiva** e la **circolazione barometrica**.

La **circolazione convettiva** è un fenomeno che si ha quando una grotta presenta più di un ingresso a quote differenti. Tra l'ingresso alto e quello basso si generano dei moti convettivi che a seconda delle temperature esterne salgono o scendono all'interno della grotta. Come possiamo osservare dal grafico in fig. 2 le temperature della grotta si mantengono pressoché costanti e invece quelle esterne subiscono importanti e repentine variazioni. Ne consegue quindi che a decidere il verso della circolazione sia proprio la temperatura esterna, mentre l'intensità della circolazione dipende dal gradiente termico tra esterno e interno, dalla morfologia e dimensioni della grotta e dalla differenza di quota tra gli ingressi. Per questo motivo, generalmente gli ingressi alti aspirano aria d'estate e soffiano aria d'inverno; il contrario avviene logicamente per gli ingressi bassi.

La **circolazione barometrica** è un fenomeno che si genera quando la pressione atmosferica esterna subisce variazioni. In genere le pressioni esterne ed interne sono equilibrate ma, repentini cambiamenti esterni come ad esempio un temporale estivo, generano uno squilibrio che in qualche modo deve essere ripristinato. Per fare ciò la grotta scambia aria attraverso gli ingressi generando un flusso che persiste fin quando la differenza di pressione non si annulla.

La rete di monitoraggio attualmente in uso ci permette di studiare esclusivamente la circolazione convettiva.

I grafici evidenziano chiaramente che la circolazione è aspirante in estate mentre inverte in inverno. Ciò possiamo affermarlo in quanto le temperature della grotta si mantengono pressoché

costanti creando quindi un notevole gradiente termico (e quindi circolazione di aria) nei periodi caldi ed in quelli freddi. Le osservazioni dirette degli speleologi durante le punte esplorative confermano quanto detto. L'intensità del flusso di aria è maggiore in estate che in inverno in quanto il gradiente termico positivo è maggiore di quello negativo (vedi fig. 2).

Le temperature medie della grotta sono di circa 1,5 °C il che significa che la temperatura a cui si ha l'inversione di circolazione d'aria è circa questa. Questo significa anche che la temperatura alla quale la circolazione d'aria degli ingressi "alti" comincia ad essere "soffiante" in maniera rilevante risente di temperature esterne abbondantemente al di sotto dello zero termico.

Inoltre bisogna considerare che i medesimi "ingressi alti" soffieranno aria a circa 1,5 °C che molto difficilmente riuscirà a "bucare" la neve rendendo visibili gli stessi. Ne consegue che la ricerca di ingressi alti durante la stagione invernale difficilmente darà un qualche esito significativo. Dalla foto1 scattata il giorno 11/01/09 si può chiaramente notare come la neve copra totalmente l'ingresso anche se le temperature esterne sono inferiori allo zero.

Per contro la presenza di circolazione d'aria uscente nella stagione estiva sarà rilevante e molto evidente a causa della temperatura gelida della grotta, ovviamente si verificherà alle quote più basse e non sulle creste e sulle cime.

Analizzando invece le singole curve dei datalogger posizionati in grotta, vediamo che man mano che scendiamo in profondità le temperature diventano più costanti. Ciò è normale perché scendendo si risente sempre meno delle variazioni esterne. Questo indica che la grotta non dovrebbe avere ingressi intermedi in grado di variare gli equilibri. In realtà se si osserva la tab 2 si nota che il sensore 2037551 posto a -136 m ed il sensore 2033710 a -196 m hanno una media stagionale inferiore agli altri. Ciò potrebbe indicare una connessione di corrente d'aria diretta con l'esterno.

Per quanto riguarda la temperatura media registrata al Rifugio Manzini, possiamo giustificare il suo valore nettamente minore degli altri in quanto il periodo considerato va dal 18/8/2008 all' 11/7/2009 e manca proprio il mese più caldo che avrebbe riportato il valore medio in linea con gli altri.



Esterno grotta. (Foto di S. Mariani)

CONSIDERAZIONI CONCLUSIVE

Come già riportato in premessa, tutte le considerazioni che verranno fatte si basano su dati registrati in un periodo di quasi 11 mesi; i dati futuri integreranno sicuramente questo rapporto preliminare.

La rete di datalogger installati in grotta ci consente di determinare una circolazione convettiva tipica di una grotta che presenta un ingresso alto (ingresso della Grotta del III Portone) ed un ingresso basso sconosciuto. La circolazione è quindi entrante in estate e uscente in inverno. L'intensità della corrente d'aria è particolarmente forte nella stagione calda a causa del forte gradiente termico (essendo estremamente rigide le temperature della grotta) mentre più debole nella stagione invernale, tanto da non riuscire a "bucare" lo spessore di neve che si deposita in prossimità dell'ingresso.

Un'anomalia sulle temperature medie registrate dai sensori posti a - 136 e - 196 metri possono indicare un collegamento diretto con l'esterno. Tali sensori sono posti all'attacco ed alla base del pozzo P57; in effetti la sommità di questo pozzo presenta un alto camino culminante con un meandro impercorribile da dove proviene una leggera circolazione di aria.

L'intensità considerevole dei flussi di aria lungo tutta la grotta, soprattutto nei mesi estivi indica la presenza di un ingresso basso che potrebbe essere localizzato a quote sensibilmente minori rispetto la quota di ingresso della grotta. Tale conclusione risulta però essere azzardata con i soli dati a disposizione. Il fatto che l'intensità dei flussi sia regolata da più fattori contemporaneamente come differenza di quota tra ingresso alto e basso, dimensioni delle gallerie interne, presenza di ostacoli come frane o stretteie pone un grande limite all'osservazione di questo tipo di circolazione.

I dati finora analizzati, anche se prematuri, ci danno alcune indicazioni di tipo esplorativo.

La circolazione convettiva ci indica che la direzione da seguire è quella giusta.

Il limite raggiunto nell'agosto dello scorso anno è percorso da una circolazione proveniente da un ingresso basso e quindi le esplorazioni future saranno concentrate proprio in questo punto.

Le temperature estremamente basse della grotta ci indicano che difficilmente il flusso di aria riuscirà a bucare la neve e quindi le battute invernali a quote così elevate difficilmente daranno buoni risultati. È comunque vero che trovare un buco sulla neve in quota indica un flusso di aria particolarmente forte e quindi particolarmente interessante.

Dopo una serie di considerazioni, durante il campo esplorativo del 2009 abbiamo deciso di modificare la rete di monitoraggio spostando alcuni sensori. Innanzitutto il datalogger del Manzini è stato posizionato in uno scavernamento a pochi metri dall'ingresso della grotta. Ciò perché al Manzini si rischiava di alterare i dati con la nostra presenza, ma soprattutto per registrare dei dati nella zona limitrofa alla grotta. Inoltre, il sensore con anemometro è stato portato alla base del pozzo di ingresso per avere dei riferimenti utili sulla direzione del flusso di aria.

Risulterebbe particolarmente importante risolvere il problema dell'anemometro sostituendolo con un modello più indicato per la grotta e integrare la rete di monitoraggio con un sensore barometrico in grado di registrare anche la circolazione barometrica.

Con la registrazione dei dati futuri e con l'integrazione di dati anemometrici e barometrici potremmo avere un quadro più completo sulle possibilità esplorative della grotta e sui complessi meccanismi che regolano il delicato equilibrio ambientale della grotta.

PARTE SECONDA

Dopo il primo anno di registrazione, in occasione del campo esplorativo 2009, si è deciso di spostare alcuni datalogger per concentrare il monitoraggio nelle zone per noi più interessanti. Inoltre è stato spostato il datalogger all'esterno avvicinandolo all'ingresso della grotta.

La registrazione è incominciata il giorno 20/08/2009 ed è proseguita per un anno intero fino al nuovo scarico di dati del campo esplorativo 2010. Successivamente alcuni sensori hanno continuato senza interruzione la registrazione mentre per altri ci sono state delle interruzioni dovute essenzialmente a problemi di batteria causati dalle temperature particolarmente rigide sia all'interno che all'esterno della grotta.

Nella seguente tabella vengono riportati i 5 sensori con la nuova ubicazione:

<i>SENSORE</i>	<i>AMBIENTE</i>	<i>PROFONDITÀ (m)</i>	<i>QUOTA (m S.L.M.)</i>
2033708	Esterno	-	2650
2037551	Grotta	- 21	2619
2033709	Grotta	- 71	2569
2033710	Grotta	- 136	2504
2033711	Grotta	- 196	2444

Tab. 3: elenco dei datalogger che costituiscono la rete di monitoraggio installata nel campo esplorativo dell'agosto 2009.

Il sensore 2033708, posizionato nel 2008 al Rifugio Manzini, è stato rimosso e posizionato in uno scavernamento a circa 30 m dalla grotta, ad una quota di circa 2650 m. Rispetto alla registrazione dell'anno precedente, il sensore ha riportato una curva con oscillazioni ridotte sia giornaliere che a lungo periodo.



Fig. 3 : la curva rappresentata con il colore rosso si riferisce al datalogger 2033708 posizionato in uno scavernamento nei pressi dell'ingresso della grotta, ad una quota di circa 2650 m s.l.m.

Dal grafico si osserva che l'escursione massima annuale supera di poco i 18°C e le escursioni giornaliere hanno valori al di sotto dei 2°C. Ciò è dovuto al fatto che il sensore, se pur vicino all'esterno, è stato comunque influenzato da un ambiente simile a quello di una grotta. Probabilmente nella stagione autunno-invernale le temperature non sono scese eccessivamente perché la neve ha coperto il sensore proteggendolo dalle basse temperature.

Anche per gli anni 2009-2010, si osserva un lungo periodo in cui le temperature sono rimaste sempre sotto lo 0°C e periodi in cui si sono avute forti escursioni termiche in breve tempo. Tale andamento si osserva anche in grotta, specialmente nel primo sensore a circa 20 m di profondità.

Come già osservato dai dati registrati nel primo anno di monitoraggio, le temperature misurate all'interno della grotta sono estremamente costanti per i datalogger posizionati in profondità, mentre subiscono leggere oscillazioni quelli più vicini alla superficie.

Tutti i dati registrati sono stati riportati in un grafico riassuntivo dove è possibile fare un confronto diretto delle curve di ogni sensore.

Grafico Totale

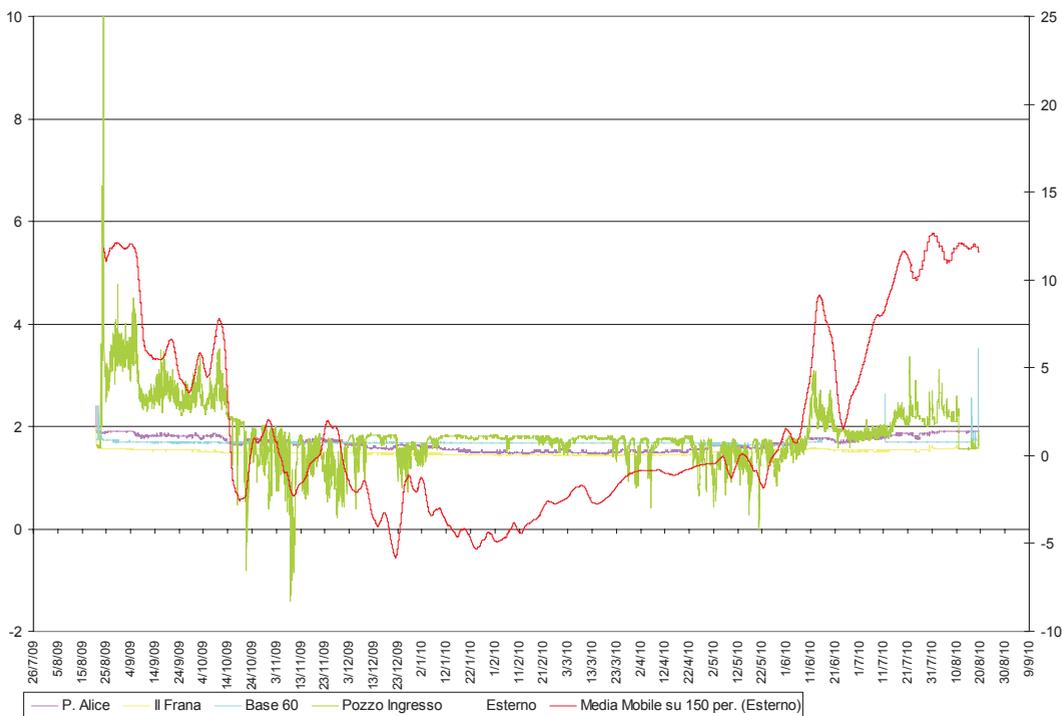


Fig. 4: la curva rappresentata con il colore rosso si riferisce al datalogger posizionato in prossimità dell'ingresso della grotta. Per una più semplice consultazione, la curva rossa è una media che approssima l'andamento reale delle temperature (fig. 1) altrimenti estremamente oscillante a cui fa riferimento l'asse delle temperature a destra. Le curve registrate in grotta (asse temperature a sinistra) vengono così riportate: il datalogger a -21 è rappresentato dalla curva verde, quello a -71 dalla curva magenta, quello a -136 dalla curva celeste e quello a -196 dalla curva gialla.

I datalogger posizionati all'interno della grotta mostrano in generale oscillazioni minori, in alcuni casi anche assenti. Quelli che risentono maggiormente delle variazioni esterne sono logicamente i più vicini alla superficie. Ad esempio il sensore a -21 segue fedelmente la curva esterna tranne che nel periodo invernale quando si staziona ad una temperatura di circa 1,8°C pur variando sensibilmente le temperature esterne. Anche il sensore a -71 mostra delle oscillazioni riconducibili a variazioni esterne giornaliere, mentre gli altri posizionati a profondità maggiori (e quindi più distanti dall'esterno) non risentono delle escursioni giornaliere. Il sensore installato nel 2008 nella zona più profonda della grotta a -246 m è stato spostato in superficie. Ciò perché dall'analisi dei primi dati del monitoraggio e dalle osservazioni fatte in grotta si è potuto capire che quella zona potrebbe non essere la via giusta da seguire per le esplorazioni.

Infine, il sensore munito di anemometro ha solamente registrato le temperature in quanto, come già osservato nella precedente relazione, il tipo di anemometro non è indicato per l'ambiente ipogeo.

L'osservazione dei grafici anche per l'anno 2009-2010 evidenzia chiaramente che la circolazione principale della grotta è aspirante in estate mentre inverte in inverno. Ciò possiamo affermarlo osservando le curve dei sensori nei mesi più caldi. Difatti tutte le curve subiscono un incremento di temperatura dovuto appunto all'ingresso di aria più calda proveniente dall'esterno.

Osservando invece i dati del sensore 2037551 posizionato poco sotto il pozzo di ingresso, si nota che la curva segue fedelmente quella del sensore esterno, tranne per un lungo periodo invernale quando la temperatura rimane pressoché invariata a circa 1,8°C. Ciò indica che in questi periodi le precipitazioni nevose riescono ad occludere l'ingresso o il meandro alla base del pozzo, bloccando la circolazione convettiva. L'ambiente rimarrà quindi ad una temperatura costante. Tale fenomeno comporta anche un leggero aumento delle temperature medie annuali come possiamo osservare nella tabella successiva.

Un'altra considerazione che possiamo fare osservando il sensore a -21m è che l'ingresso della grotta aspira aria dall'esterno per tutto l'anno senza invertire la direzione. Ciò si evince confrontando l'andamento della curva con quella del sensore esterno. Le due curve sono simili sia per variazioni positive che per variazioni negative, tranne quando la neve causa un "tappo" e blocca la circolazione convettiva. Quindi d'estate entrerà aria calda ed in inverno aria fredda. Questo spiega perché in inverno l'ingresso viene totalmente sepolto dalla neve. Questa circolazione anomala è dovuta ai numerosi ingressi limitrofi alla grotta che si ricollegano alla grotta stessa a diverse profondità, generando flussi d'aria indipendenti dalla circolazione convettiva principale.

<i>SENSORE</i>	<i>AMBIENTE</i>	<i>PROFONDITÀ (m)</i>	<i>QUOTA (m S.L.M.)</i>	<i>TEMPERATURA MEDIA (°C)</i>
2033708	Esterno	-	2650	1,76
2037551	Grotta	- 21	2619	1,86
2033709	Grotta	- 71	2569	1,67
2033710	Grotta	- 136	2504	1,56
2033711	Grotta	- 196	2444	1,50

Tab 4: elenco dei datalogger che costituiscono la rete di monitoraggio installata nel campo esplorativo dell'agosto 2009 con riferimento delle temperature medie calcolate.

Osservando le temperature medie si nota un trend decrescente all'aumentare della profondità. Tale fenomeno risulta essere strano in quanto si dovrebbe osservare il contrario, cioè un aumento di temperatura in profondità. Possiamo anche questo giustificarlo con il fatto che ancora a profondità dell'ordine dei 200 m il sistema è influenzato da arrivi esterni che disturbano la circolazione convettiva principale.

Per l'anno 2011 e parte del 2012 i datalogger hanno continuato a registrare. Sfortunatamente però il sensore all'esterno e quello immediatamente sotto il pozzo di ingresso hanno avuto problemi alle batterie, probabilmente dovuti alle temperature rigide invernali. In ogni caso, anche se non abbiamo per tutti i sensori una registrazione continua, i dati registrati confermano quanto osservato nei due anni precedenti.

Le registrazioni delle temperature a partire dall'agosto 2009 confermano in buona parte le considerazioni fatte già nel 2008-2009. La circolazione convettiva, entrante in estate e uscente in inverno, è tipica di una grotta che presenta un ingresso alto (ingresso della Grotta del III Portone) ed un ingresso basso sconosciuto. L'intensità della corrente d'aria è particolarmente forte nella stagione calda a causa del forte gradiente termico (essendo estremamente rigide le temperature della grotta) mentre più debole nella stagione invernale, quando la circolazione spesso cessa a causa della neve accumulata all'ingresso della grotta.

Le varie anomalie riscontrate nei sensori superficiali e nelle temperature medie in tutta la grotta possono essere giustificate da squilibri generati da ingressi secondari che perturbano la circolazione convettiva principale.

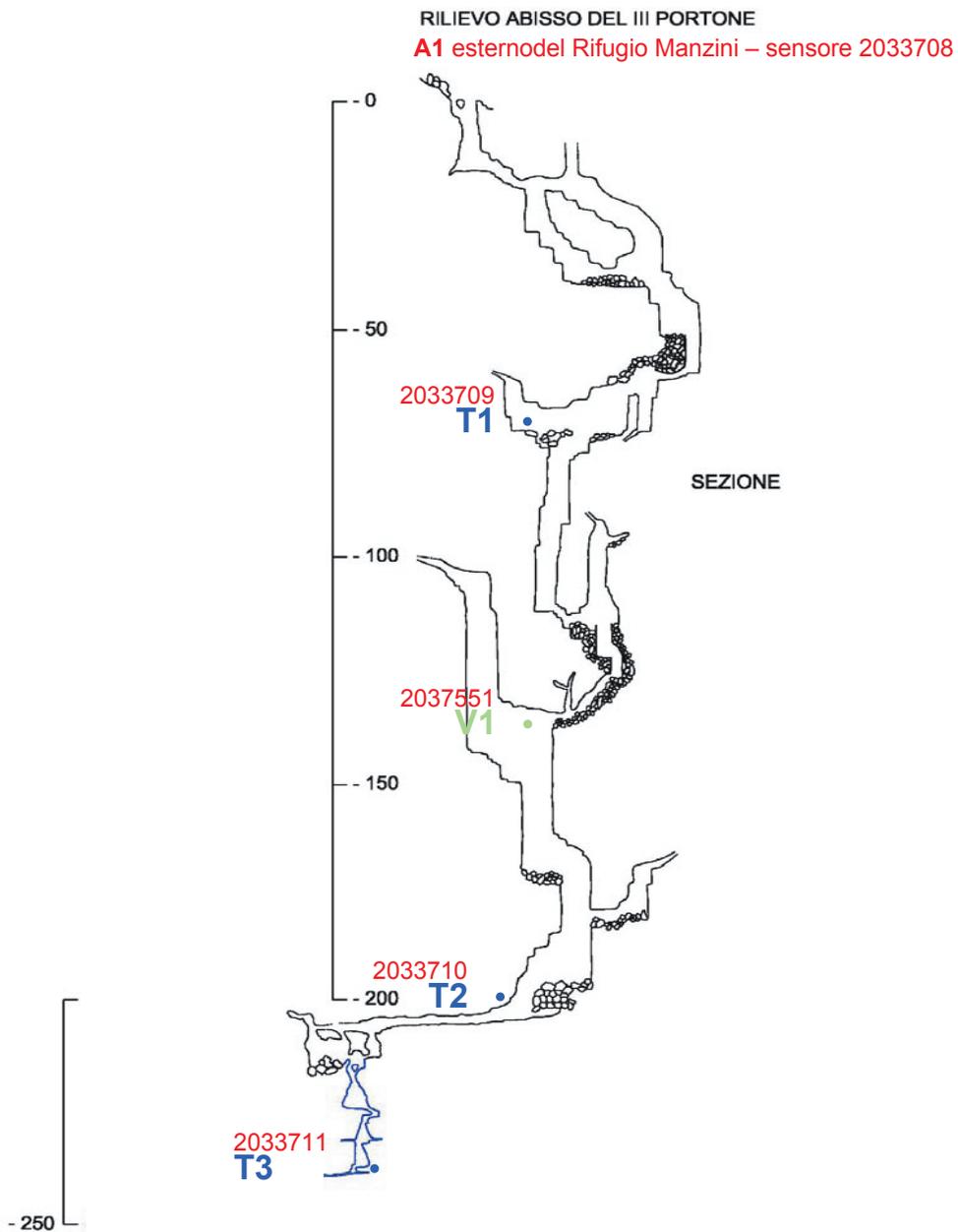
I dati del sensore posizionato nel 2008 nella zona più profonda della grotta e poi spostato l'anno successivo, indicano una curva praticamente costante ad una temperatura di 1,65°C, anomala rispetto agli altri sensori, soprattutto al sensore più vicino, quello a -196 m. Quest'ultimo sensore ha registrato ininterrottamente dal 2008 dando tutti gli anni una curva con leggere variazioni soprattutto nei mesi estivi.

Dal lato esplorativo durante questi anni dal 2007 al 2011 ci si è soffermati a lungo a quota -250 nella parte più profonda della grotta. Qui tra stretti meandri ed un laminato infernale ma freddissimo la prosecuzione diventa difficile. Disostruire in un ambiente così ostile è diventato proibitivo anche per i più tenaci. Questo studio sulle temperature ha suggerito che la zona più profonda poteva non essere la via giusta per l'esplorazione in quanto la circolazione convettiva sembrava non interessarla. Successivamente, osservando anche la direzione degli apporti idrici provenienti dall'esterno (in alcuni periodi dell'anno veramente intensi), si è deciso di abbandonare la zona del fondo e di concentrarsi alla base del pozzo da 60m dove è posizionato il sensore a -196. Difatti nel 2012 è stata individuata un'altra via che sembra essere quella giusta in quanto interessata da una forte corrente d'aria e da un meandro in cui scorre acqua quasi per tutto l'anno. Durante il Campo esplorativo 2013 è iniziato il lavoro di messa in sicurezza della frana in prossimità del meandro e sono stati fatti dei saggi esplorativi nella zona. La via sembra essere quella giusta, ma la fatica che si prevede per percorrerla sarà ancora tanta.

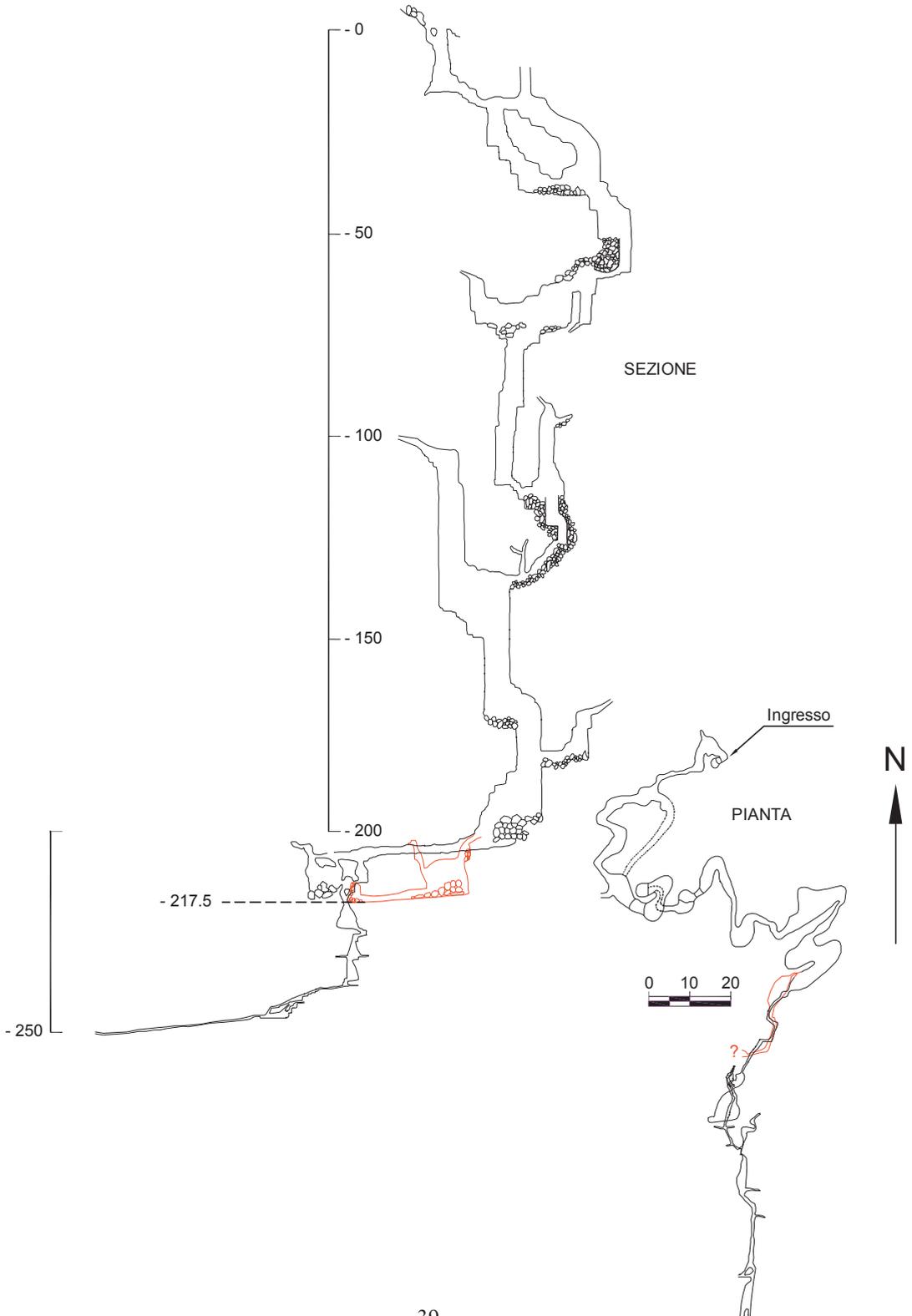
Considerando il potenziale altimetrico tra ingresso alto e sorgenti a valle (oltre 2000 metri) e considerando anche le caratteristiche geologiche della zona particolarmente favorevoli ad un carsismo profondo, il presente lavoro permette di dare un ulteriore contributo allo studio ed all'esplorazione della Grotta del III Portone che in questo momento rappresenta, in Italia e non solo, un fenomeno carsico unico, con enormi potenzialità esplorative future sia per estensione che per profondità.

Un sentito ringraziamento va alla Direzione del Parco Nazionale Majella - Morrone per le autorizzazioni concesse ed il supporto tecnico-logistico.

Rilievo con posizionamento Data Logger.



RILIEVO ABISSO DEL III PORTONE
SETTEMBRE 2012





RICERCA SCIENTIFICA SPELEOLOGICA

STUDIO STRATIGRAFICO - SEDIMENTOLOGICO

ANALISI DEI CAMPIONI

DELLA GROTTA DEL III PORTONE

o ABISSO DE GASPERI - MAJELLA

**STUDIO STRATIGRAFICO - SEDIMENTOLOGICO
ANALISI DEI CAMPIONI
DELLA GROTTA DEL III PORTONE o ABISSO DE GASPERI - MAJELLA**

di Angela Bertinelli Ph. D.

Dipartimento di Scienze della Terra - Università degli Studi di Perugia

L'analisi dei campioni descritti rappresenta uno studio preliminare delle litofacies presenti nella grotta. Lo stato di conservazione di alcuni dei tipi litologici campionati richiederebbe ulteriori indagini, così come lo studio litostratigrafico e biostratigrafico, svolto per ora in forma preliminare.

Lo stato di alterazione (dovuto a dissoluzione) o di ricristallizzazione di alcuni dei litotipi campionati non ha permesso una determinazione tassonomica certa di tutte le forme presenti.

I campioni analizzati, inoltre, sono costituiti da materiale fortemente rimaneggiato all'origine; questo rende improbabile la determinazione certa delle età a causa del "mescolamento" che ha associato organismi fossili di età differenti.

In ogni caso, facendo riferimento alle associazioni presenti, si può parlare di un'età compresa fra l'Oligocene medio e il superiore.

Tutti i tipi litologici analizzati in sezione sottile (calcareniti) sono riconducibili alla Formazione di S. Spirito (Paleocene-Oligocene).

Per un migliore dettaglio sarebbe opportuna un'ulteriore campionatura, con l'analisi di un maggior numero di sezioni sottili.



(Foto di G. Giudice)

BREVE INQUADRAMENTO GEOLOGICO-STRATIGRAFICO

La montagna della Majella insieme al M. Morrone costituiscono il margine settentrionale della piattaforma Apula, con facies di piattaforma carbonatica a sud e facies di transizione al bacino pelagico Umbro - Marchigiano a nord.

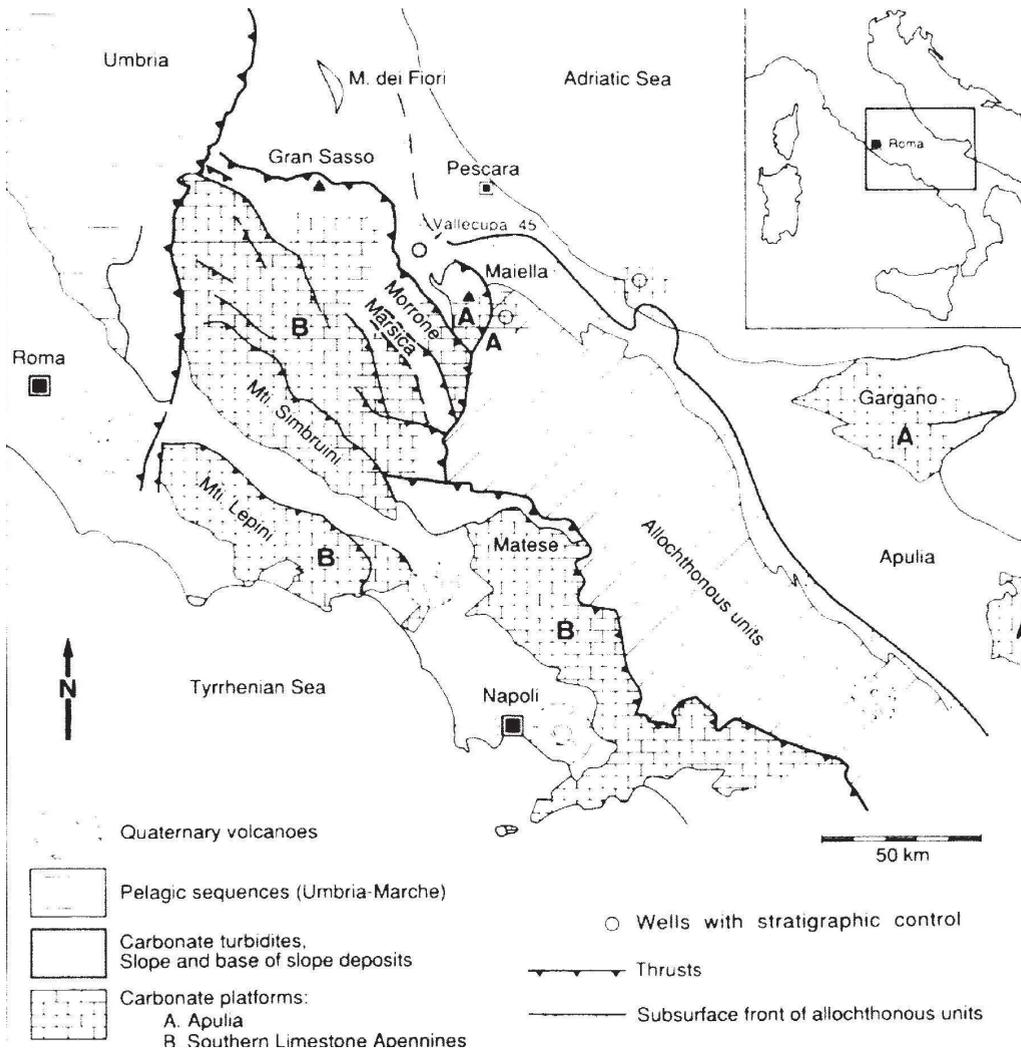


Fig. 1. Schema geologico semplificato dell'Appennino Centro-Meridionale (da Eberli et al., 1993, mod.). Sono distinte le seguenti unità: unità pelagiche umbro-marchigiane; unità di bacino prossimale; unità di piattaforma carbonatica, Apulia (A) e Appenninica (B).

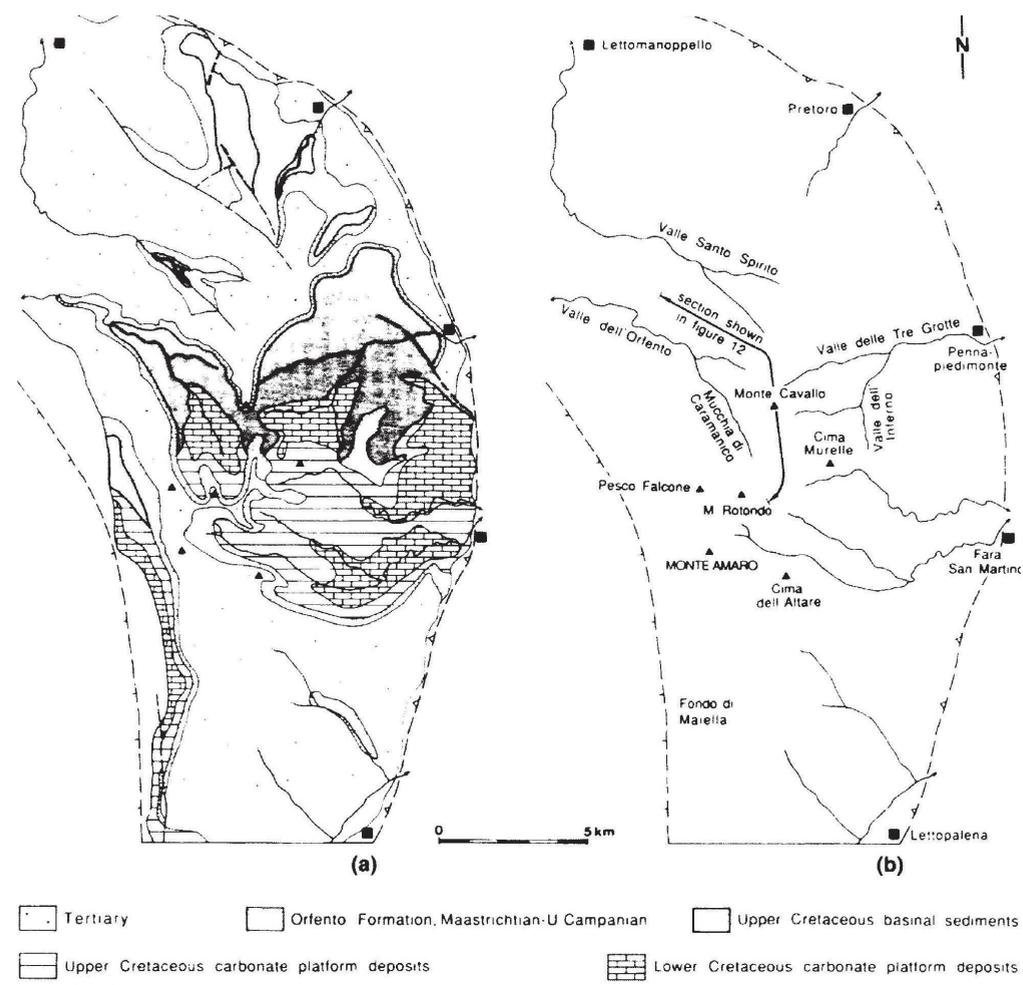


Fig. 2. Carta geologica semplificata della Majella, ripresa dalla Carta Geologica d'Italia - Foglio 147, Lanciano 1:100.000 (da Eberli et al., 1993). Da notare la differenziazione di facies con depositi di piattaforma carbonatica cretacea nei settori centrali e facies di bacino prossimale nelle aree più settentrionali.

In Majella, durante la maggior parte del Cretaceo, la piattaforma carbonatica fu bordata verso nord da un margine di tipo by-pass (di non deposizione), forse ereditato dalle fasi tettoniche distensive del Giurassico inferiore (Fig. 2). L'alto tasso di produzione carbonatica e la morfologia della scarpata determinarono una fase di aggradazione della piattaforma (Form. Morrone di Pacentro) fino all'Albiano-Cenomaniano (Fig. 3), quando periodi di esposizione subaerea portarono alla formazione di paleosuoli con livelli bauxitici e sviluppo di carsismo.

La successiva trasgressione ristabilì le condizioni di produzione precedenti e la piattaforma tornò ad aggradare (Form. Cima delle Murelle), in bacino si riattivò la deposizione calcarenitica e calcirudittica con sviluppo di cunei in geometria "onlap" sulla scarpata stessa (Form. Tre Grotte).

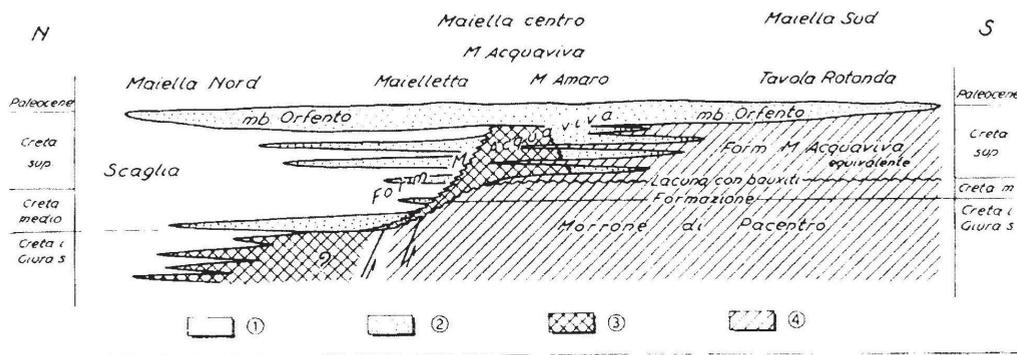


Fig. 3 – Schema dei rapporti tra piattaforma e bacino, con distribuzione delle facies sulla Majella (da Crescenti, 1969).
 LEGENDA: 1. facies pelagica, 2. clastiti a fianco della soglia in s.s., 3. facies di soglia in s.s., 4. facies di piattaforma.

Dal Cretaceo superiore l'alta produttività della piattaforma, associata alla diminuzione del tasso di subsidenza, determinò il seppellimento della scarpata di by-pass e una variazione del profilo deposizionale.

Da una netta rottura di pendio tra piattaforma e bacino (margine di by-pass) si passò ad una morfologia a basso angolo (rampa). La fase di aggradazione fu così seguita dalla progradazione delle facies di mare basso, con spostamento verso le aree settentrionali bacinali (Form. Orfento).

Dal Paleocene all'Oligocene lo sviluppo intermittente di piccoli patch reef nelle aree più prossimali determinò una variazione della morfologia del fondale e lo sviluppo, nelle aree bacinali, di corpi di breccia separati da eventi calcarenitici e calcilititici (Form. Santo Spirito).

Dall'Oligocene superiore il margine settentrionale della piattaforma della Majella assunse di nuovo la configurazione di una rampa omoclinale, sottoposta ad oscillazioni del livello marino.

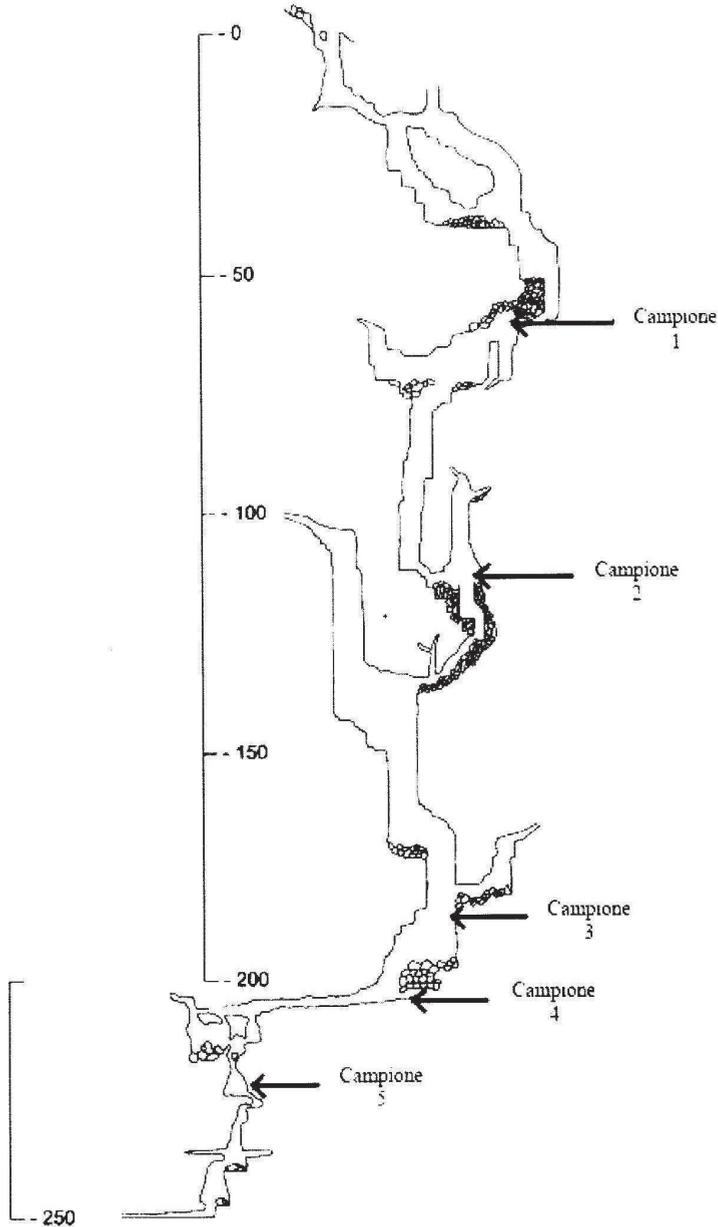
SUPERFREQUENZE	FORMAZIONI	ETÀ
SS6 ~~~~~	Bolognano	Chattiano Sup. Tortoniano
SS5 ~~~~~	Pesco Falcone	Eocene Sup. Oligocene
SS4 ~~~~~	Santo Spirito	Paleocene Eocene
SS3 ~~~~~		
SS2 ~~~~~	Orfento	Campaniano Sup. Maastrichtiano
SS1 ~~~~~	Tre Grotte (Bacino) / Murelle (Piattafor- ma)	Campaniano Inf. Turoniano
SS0	Morrone di Pacentro	Giura-Creta Inf.

Fig. 4 - Sequenze, formazioni ed età in Majella (da Vecsei, 1991).

CAMPIONI GROTTA DEL III PORTONE (MAJELLA)

I campioni prelevati in grotta, a differenti profondità (Fig.5), sono in totale cinque.
Sono stati siglati con numeri arabi (dall'1 al 5); il più basso stratigraficamente, ed anche il più profondo, è il campione 5; il campione 1 è il più alto.

L'analisi dei campioni prelevati è stata effettuata in sezione sottile.



ANALISI DELLE SEZIONI SOTTILI

CAMPIONE 1

COMPOSIZIONE: granuli carbonatici di taglia arenitica (< 2mm e > 0.062 mm), micrite e cementi sparitici.

TESSITURA: tessitura granulosostenuta, con granuli carbonatici, principalmente di origine bioclastica e, in minor misura, peloidale, e micrite intergranulare; rari i cementi (calcitici), di tipo intragranulare e, a zone, intergranulare.

MICROFACIES: biocalcarenite (Fig.6 a-b), classificabile come *packstone-grainstone* (Dunham) o *biomicrite-biosparite* (Folk).

BIOFACIES: abbondanti bioclasti (Fig.7): abbondanti macro e microforaminiferi bentonici (abbondanti Miliolidi, fra cui *Quinqueloculina* sp.; rari Orbitolinidi (Cretaceo) e *Lepidocyclina* sp. (Oligocene medio-sup.); rari foraminiferi planctonici (*Turborotalia cerroazulensis*, Eocene medio-Eocene superiore); bivalvi a guscio sottile; qualche frammento di alga.

ETÀ: la presenza concomitante di foraminiferi con età molto differenti fra loro indica un importante rimaneggiamento al momento della sedimentazione. L'età potrebbe essere quella degli organismi più giovani presenti nell'associazione: Oligocene medio-superiore, per la presenza di *Lepidocyclina* sp.

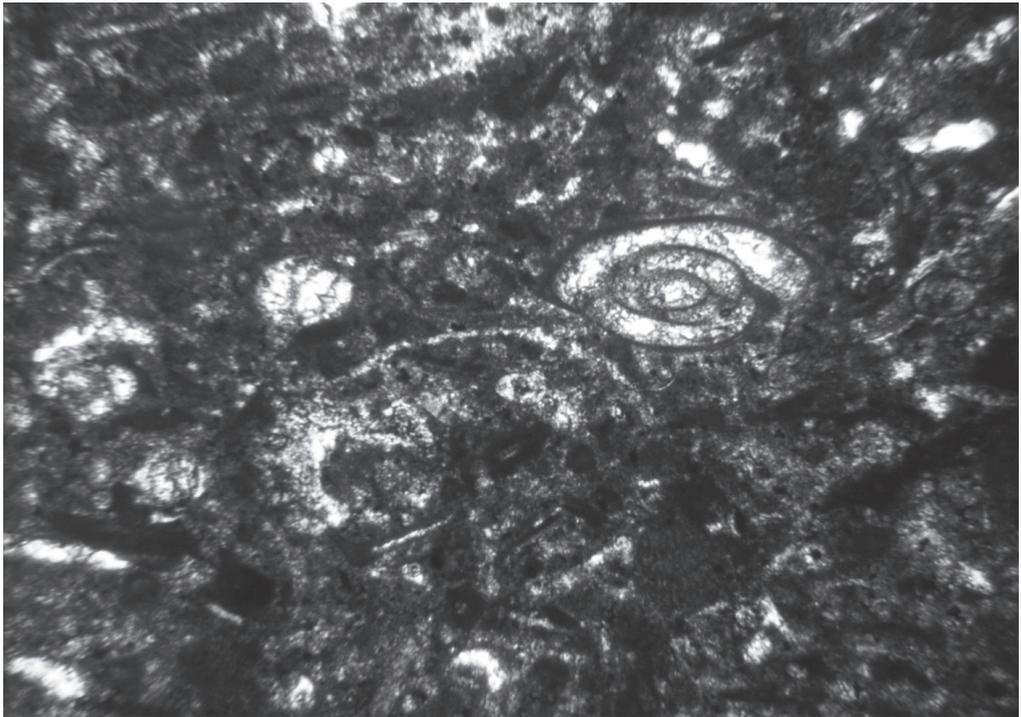


Fig. 6a - Microfacies campione 1.

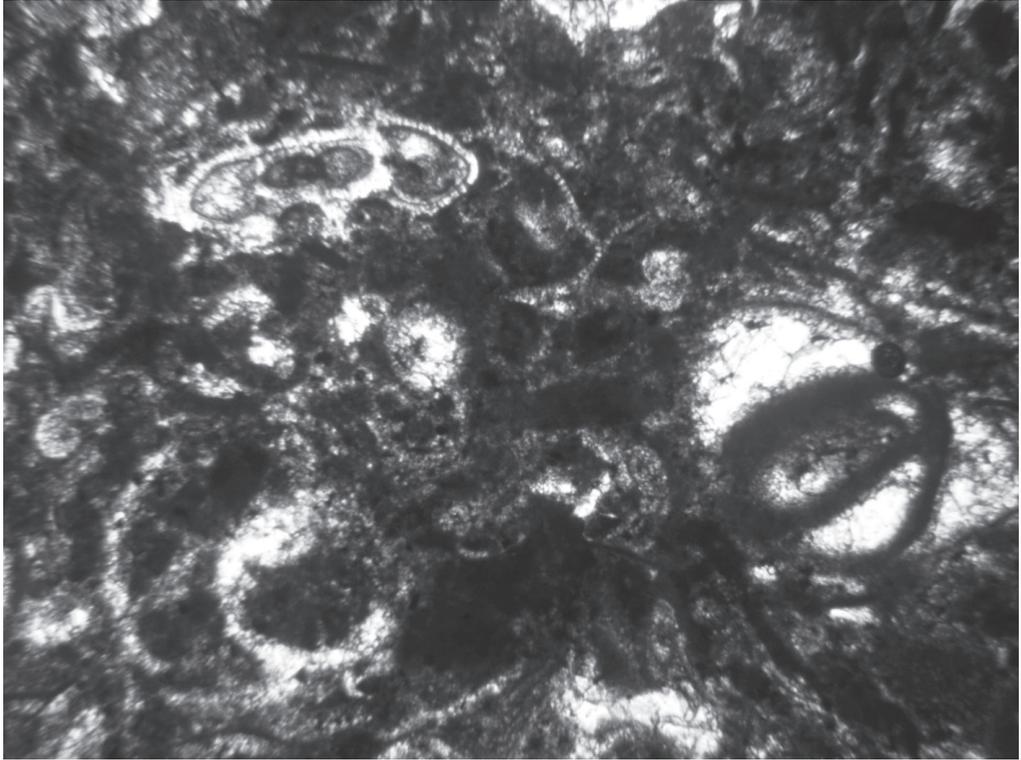


Fig. 6b - Microfacies campione 1.

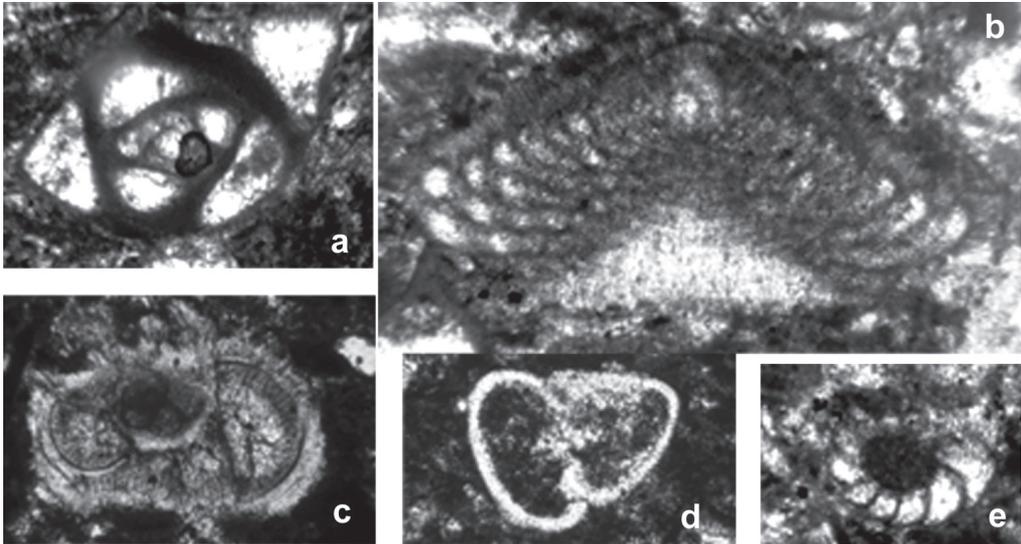


Fig. 7 – Associazione a foraminiferi presente nel campione 1: a. Miliolide; b. Orbitolinide; d. *Turborotalia cerroazulensis*.

CAMPIONE 2

COMPOSIZIONE: granuli carbonatici di taglia arenitica fine, micrite, cementi sparitici.

TESSITURA: tessitura granulosostenuta, con micrite fra i granuli; rari i cementi inter e intragranulari. I granuli carbonatici sono principalmente di tipo peloidale (granuli micritici) e di origine bioclastica. Sono presenti molti pori, ma è difficile valutare il tipo di porosità a causa dell'esiguo spessore della sezione sottile; qualche piccola cavità da dissoluzione.

MICROFACIES: calcarenite fine (Fig. 8 a-b), classificabile come *packstone* (Dunham) o *biomicrite* (Folk).

BIOFACIES: contenuto bioclastico costituito da abbondanti foraminiferi bentonici e rari planctonici (fra cui: *Catapsidrax* sp. e *Globigerinatheka* sp., Eocene medio - superiore); qualche frammento di echinoderma.

ETA': non definibile direttamente.

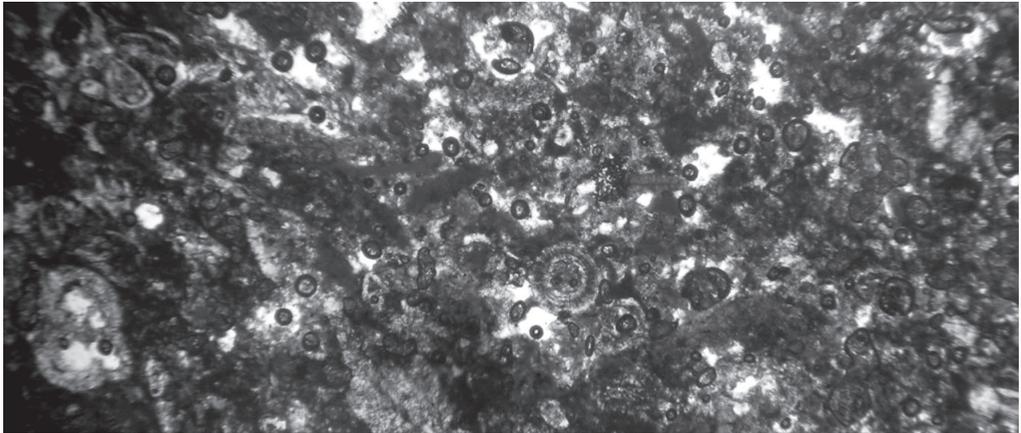


Fig. 8 a - Microfacies campione 2.

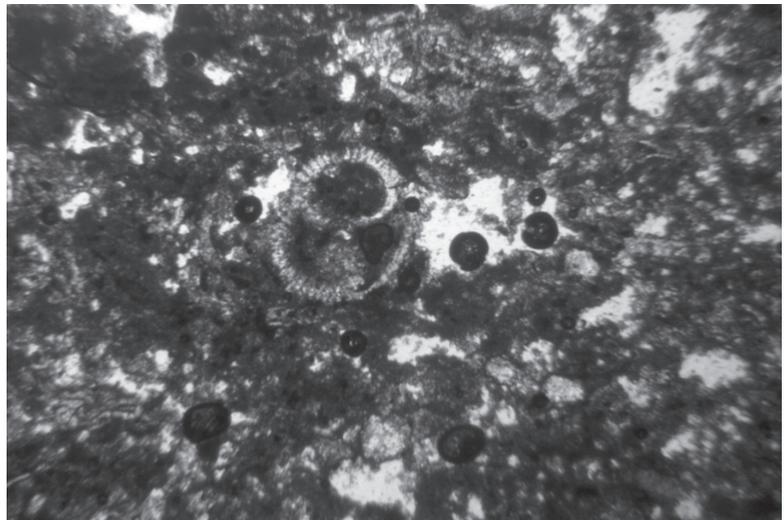


Fig. 8 b - Microfacies campione 2.

CAMPIONE 3

COMPOSIZIONE: granuli carbonatici di taglia arenitica (più grossolana delle precedenti) e micrite.

TESSITURA: tessitura granulosostenuta, con granuli carbonatici, principalmente di origine bioclastica, e presenza di micrite intergranulare; presenza di piccole aree con micrite e piccoli granuli, con tessitura fangosostenuta (alcuni sono extraclasti); rari i cementi.

STRUTTURA: gradazione diretta (poco accentuata).

MICROFACIES: biocalcarenite grossolana (Fig. 9), classificabile come *packstone* (Dunham) o *biomicrite* (Folk). Piccole aree con maggior presenza di micrite e granuli di piccole dimensioni (bioclasti e peloidi) (*wackestone*).

BIOFACIES: abbondanti bioclasti costituiti da foraminiferi bentonici (fra cui *Lepidocyclina* sp.), frammenti di bivalvi a guscio molto spesso (forse anche qualche frammento di rudista, tipo Radiolitide), frammenti di echinodermi; rari i foraminiferi planctonici.

ETÀ: Oligocene medio - Oligocene superiore, per la presenza di *Lepidocyclina* sp.

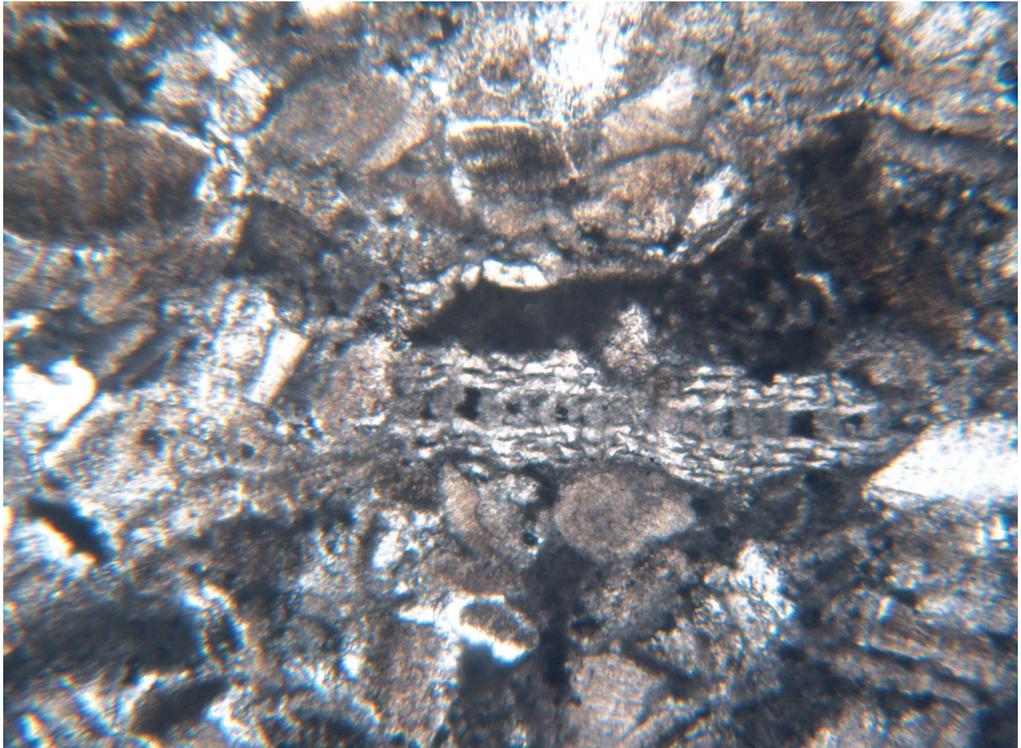


Fig. 9 – Microfacies campione 3 (al centro *Lepidocyclina* sp.).

CAMPIONE 4

COMPOSIZIONE: granuli carbonatici di taglia arenitica molto fine, cementi e micrite.

TESSITURA: tessitura granulosostenuta, costituita da granuli carbonatici, alcuni di origine bioclastica, e micrite intergranulare; dove presenti i cementi sono di tipo intergranulare. Molti pori dovuti a dissoluzione dell'originario carbonato; presenti anche piccole cavità da dissoluzione.

MICROFACIES: biocalcarenite fine (Fig. 10a-b), classificabile come *packstone* (Dunham) o *biomicrite* (Folk).

BIOFACIES: frequenti bioclasti (frammenti di echinodermi); molti bioclasti non sono identificabili a causa della dissoluzione e della ricristallizzazione.

ETA': non definibile

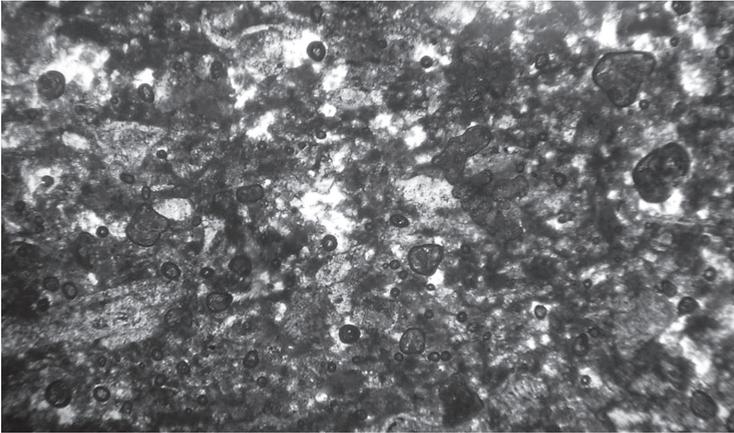


Fig.10a - Microfacies campione 4.

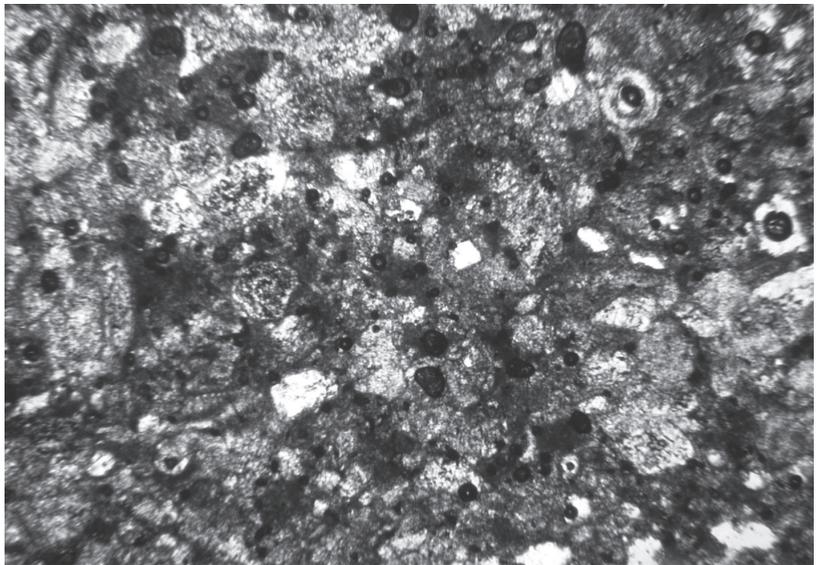


Fig.10b - Microfacies campione 4.

CAMPIONE 5

COMPOSIZIONE: granuli carbonatici di taglia arenitica molto fine e micrite.

TESSITURA: tessitura fangosostenuta, costituita da granuli carbonatici, principalmente di origine bioclastica, e micrite; rari i cementi. Molti pori dovuti a dissoluzione dell'originario carbonato.

MICROFACIES: micrite con bioclasti, classificabile come *wackestone* (Dunham) o *biomicrite* (Folk).

BIOFACIES: frequenti bioclasti (frammenti di echinoderma); molti bioclasti risultano alterati dalla ricristallizzazione e dalla dissoluzione del carbonato di calcio.

ETA': non definibile.

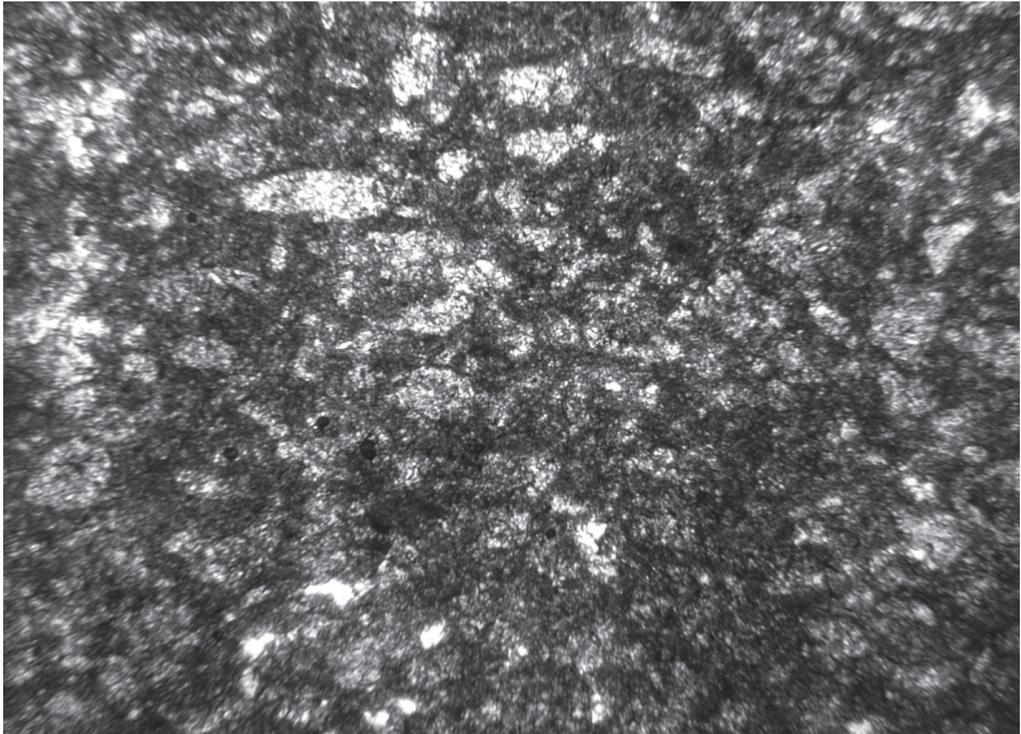


Fig.11 - Microfacies campione 5.



**MAJELLA - ROCCAMORICE (PE)
LA GROTTA DI FOSSO CAPANNA**

ROCCAMORICE - GROTTA DI FOSSO CAPANNA

di Stefano Vannella, Lorenzo Di Giovanni, Alessandra Giura, Gianluca Cassano
Speleo Club Chieti

Stefano - 2010 - Da poco era terminato il XXV corso di speleologia dello S.C.C.

Era dunque una delle prime uscite con i miei nuovi compagni d'avventura. Sentivo vociferare parecchio sulla località di Roccamorice da parte degli istruttori, in particolare riguardo ad una risorgenza scoperta parecchi anni prima e poi messa da parte, non per lo scarso interesse che suscitava, ma per difficoltà nella sua prosecuzione non mi dicono molto di più, come loro solito... armiamoci e partiamo...

La prima uscita è dedicata anzitutto al ritrovamento del sito che si rivela più difficoltoso del previsto, in quanto mi spiegano che la fitta vegetazione che nasconde i nostri passi, prima era del tutto assente.

Dopo tanti e diversi tentativi vani, intercettiamo un letto di scorrimento in secca che scende da una parete, lo seguiamo in salita, ed eccoci di fronte alla famosa spaccatura!

Da quel giorno, abbiamo svelato molto di questa cavità e ancora molto continua a nascondersi nonostante il nostro



Ingresso grotta. (Foto di S. Vannella)

imperterrito gran lavoro... ora però, dopo 3 anni di esplorazione, mi sembra quanto mai opportuno sedermi davanti ad un caffè e una genziana con la persona che per prima ha trovato e illuminato questa cavità altrimenti sconosciuta; colui che ha mantenuto nella mente per diversi anni un posto tanto impervio da ostacolarlo, ma che al momento opportuno ha radunato tutte le nostre forze, e ci ha guidati nuovamente in questo luogo: Lorenzo Di Giovanni.

Lorenzo inizia a raccontarmi la storia di questa risorgenza

1995: scampagnata della domenica destinata a localizzare qualche grotta e trovare un accesso alle miniere di Fosso Sant'Angelo, sperando che quello scavo avesse intercettato qualcosa di interessante nella montagna. Organizzatore: Luigi Centobene.

L'avvicinamento è meno facile del previsto per i partecipanti di turno e si decide di rimandare.

Ritentiamo la domenica successiva: Lorenzo, Errico Orsini e Gianfranco Mammarella.

Andiamo per scendere a queste miniere con buone intenzioni, ma data la giovane età e l'ancora scarsa conoscenza del territorio, imbocchiamo la valle sbagliata convinti però di essere in



Ingresso grotta. (Foto di S. Vannella)

quella giusta. La risaliamo per arrivare a destinazione. La via è impervia, stiamo percorrendo il letto di un fiume. Decidiamo così di uscire dalla valle e notiamo una scarpata che sembra essere la giusta via d'uscita! Alla base di questa scarpata ci troviamo di fronte ad un imbocco, una spaccatura trasversale nella roccia con piccoli segni di concrezionamento esterni: è una risorgenza! L'emozione è tanta essendo il primo "buco" trovato nella nostra ancora breve carriera da speleologi. Tuttavia desistiamo dall'entrare, sia perché non eravamo ben attrezzati, sia per il tempo in forte peggioramento. In breve tempo si alza una fortissima nebbia, la visibilità è ridotta al minimo e ci costringe a girare in tondo per diverso tempo... a portarci in salvo sarà la musica a manetta di un gruppo di "cannati" locali buttati lì vicino...

Di nuovo lì, anche la domenica seguente: Lorenzo, Errico e Aurelio.

Tanta la voglia e l'entusiasmo per la nostra prima scoperta speleologica. Siamo pronti a rimmetterci in gioco.

Entriamo in quella che si rivela essere una vera grotta orizzontale, siamo entusiasti, ma la felicità dura poco perché dopo soli 25 metri ci troviamo di fronte ad un sifone.

Ostinati a trovare un modo per proseguire la nostra scoperta, mi viene in mente il racconto dei più grandi su un'altra esplorazione, alla Grotta del Cavallone, in cui si era utilizzato un gruppo elettrogeno ed una pompa ad immersione... ricordo che tutto questo materiale è nel magazzino del gruppo ed il lunedì successivo verifico che sia tutto funzionante!

In inverno si fanno già diverse prove: un paio di domeniche ci si attiva con il gruppo elettrogeno entrando di tanto in tanto per controllare, ma l'acqua del sifone non scende!!

A prima vista il sifone si presenta come una pozza d'acqua del tutto ferma, molto limpida e senza movimento. Questo ci fa pensare alla presenza di un possibile lago sotterraneo.

Dopo un paio di domeniche, decidiamo di rimandare all'estate sperando che la situazione migliori.

Le prove fatte:

- Tenere il generatore acceso per più tempo possibile.
- Una notte torniamo ad aggiungere un secondo tubo a quello che era già innescato per aumentare la prevalenza e quindi la quantità d'acqua tolta.
- Cerchiamo di utilizzare un tubo più grande...
- Dopo vari tentativi si arriva all'idea di Lorenzo di coinvolgere i vigili del fuoco per svuotare.

Era inverno: organizziamo una giornata infrasettimanale con i vigili del fuoco (senza pensare che sarebbe stato necessario avviare qualche atto burocratico prima di operare...). I vigili organizzano un piccolo piano operativo, che prevedeva un primo tentativo con attrezzatura leggera, composta di una pompa piccola ma comunque molto più potente della nostra e un piccolo gruppo elettrogeno... La cosa che non ci avevano detto è che tutto questo era in dotazione ad un camion 6 x 6... Attraversando con questo mezzo enorme il comune di Roccamorice vediamo aggregarsi incuriositi diversi abitanti del paese, tra cui i responsabili dell'acquedotto vicino alla grotta che, capendo le nostre intenzioni, si preoccupano che lasciamo a secco d'acqua il paese!!

Dopo lunghe discussioni tranquillizziamo i responsabili promettendo di fare solo un piccolo sopralluogo non invasivo e di attivarci solo con i necessari studi e permessi. Andiamo comunque a vedere con i vigili di cosa si tratta e ci rechiamo all'imbocco: con immenso stupore da parte di tutti, troviamo la grotta per la prima volta tanto attiva da sparare un fiotto d'acqua dal diametro di mezzo metro e con tanta pressione da ricadere ad un metro dall'imbocco stesso!

Chiudiamo la faccenda promettendo ai vigili di ripresentarci in una stagione più secca con i dovuti permessi...

I nostri tentativi di svuotamento terminano lì, ma nel periodo successivo si medita che l'unico modo per proseguire sia di passare sott'acqua.

Così, decido di iscrivermi ad un corso base di subacquea che doveva essere il primo step del lungo iter necessario alla formazione da speleo-sub... Ma alla prima lezione pratica in piscina il mio istruttore commette un gravissimo errore: lasciarci in custodia l'attrezzatura subacquea per le uscite successive!

La notte stessa sono al sifone.

La bombola in dotazione è da 18 litri, e devo cercare di riconsegnarla lasciando una decente quantità d'aria all'interno e senza procurare graffi o danni, in modo da nascondere la malefatta.

Perciò ricopro tutta l'attrezzatura con della carta pallinata e posta all'interno di un sacco.

Impiegheremo circa un'ora e mezza per fare i 20 metri della grotta per portare il tutto, come se fosse un neonato o una cassetta di uova.

Errico mi presta la sua tuta per proteggere la mia muta nuovissima, e mi aspetta in sottotuta sul bordo del sifone... Per dovere di "sicurezza", mi propone di legarmi un piede con una corda per ritirarmi in caso di emergenza... ma io rifiuto... perché d'altra parte l'acqua sembra molto limpida, e la mia "grandissima esperienza da speleo-sub" non mi suggerisce che la situazione possa cambiare una volta entrato.

Finalmente l'immersione... con poche pinnate sono dall'altra parte del sifone.

Vedo di fronte a me un ambiente immenso; una galleria che continua e si perde nel buio; un camino sulla mia testa.

Esco fuori e telefono a tutti.

La volta seguente siamo in quattro: Aurelio, Davide, Errico ed io.

Grazie agli erogatori e materiale vario prestatoci dal soccorso io e Aurelio oltrepassiamo il sifone per la seconda volta, accorgendoci che la visione da me avuta in precedenza era stata in gran parte una grande allucinazione.

L'ambiente è stretto, allagato, difficilmente percorribile, ma c'è prosecuzione nello stretto.

Seguiranno altri tentativi per rompere il tetto del sifone ed arrivare all'ingresso della seconda saletta tramite una strettoia bagnata.

L'esplorazione si ferma per ben 13 anni (1997 – 2010); per cause varie, tutto tace

Nel contempo siamo coinvolti in alcune esplorazioni romane in zona Valle Impuni, con Fabrizio Paoloni di Roma. Otteniamo in quell'anno ottimi risultati adottando la tecnica di svuotamento sifoni.

Passa un altro anno, e Fabrizio trova la grotta "Re Vittorio" (Tagliacozzo, AQ), dove si svuotano diversi sifoni, fin quando, nell'ultima uscita prima della stagione piovosa, durante lo svuotamento di un sifone interno, una manichetta si lesiona, perde acqua e fa riallargare il sifone precedente. Noi siamo costretti ad uscire subito e abbandonare tutta l'attrezzatura dentro. Ci torniamo l'anno dopo e, sia per sensi di colpa, sia per continuare l'esplorazione, compriamo una pompa e ci rimettiamo a lavoro per ben quattro fine settimana, per arrivare al punto che avevamo lasciato, recuperiamo l'attrezzatura abbandonata grazie ad un'immersione di Massimo Franchi.

Visti i tempi e i rischi necessari ogni anno per tornare al punto dell'anno prima, rinunciamo a quest'esplorazione. È proprio in quel periodo che, avendo quest'attrezzatura a disposizione, con 2 generatori e due pompe, mi viene in mente di tornare alla risorgenza di Roccamorice.

Nel 2010, scegliamo un buon weekend per tornare in quel posto, ma si decide di utilizzare tanta gente disponibile la sera prima per portare il materiale alla grotta e lavorare il sabato.

Il sabato mattina siamo in quattro io, Serena M., Fabrizio e Francesca. Si decide di cominciare con una pompa nel sifone.

Tutto funziona bene, tiriamo fuori l'acqua! Ricordo benissimo quando, dopo aver aiutato Francesca a prendere il materiale, lungo la via, sentiamo Serena che strilla dicendo che dalla grotta esce tantissima aria, ed eravamo dopo solo un'ora di svuotamento!

Subito ci infiliamo muta e tuta, passiamo il primo sifone e ci arrestiamo in quel cunicolo strettissimo che vedemmo 13 anni prima. Nonostante l'arrivo di Marco e Cinzia, il giorno successivo non abbiamo altre conquiste.

Torno successivamente con le due Serene, riusciamo ad attraversare la terribile strettoia con tanto di curva, arriviamo nella "seconda saletta" che prosegue con una lunga pozza d'acqua davvero freddissima... nessuno si sente di attraversarla.

Arriva un'altra domenica. Si entra armati di mute. Questa pozza si sviluppa in lunghezza celando la sua fine e il soffitto si abbassa nella parte più profonda fino a toccare l'acqua. Si tratta di un vero e proprio sifone! Telefoniamo ad Andrea e lo preghiamo di portarci un tubo per svuotarlo. Tagliamo questo tubo e per innescarlo Alessandra, Andrea, Marco e Fabrizio si cimentano a "SUCCHIARE". Tutto il sistema idraulico funziona e si abbassa leggermente il livello, riusciamo a passare al di là del sifone sfruttando l'unica parte d'aria, il cui punto più stretto lascia spazio solo al naso, con occhi e bocca immersi!!! A passare siamo Paolo, Maurizio ed io.

Paolo aspetta nel sifone, io vado oltre, seguo il ramo attivo ma non sento circolazione d'aria; nel frattempo Maurizio individua una salita strettissima e fangosa. Saliamo entrambi in questa

strettoia con grosse difficoltà: termina con un buco troppo stretto, ma, mettendo la mano dentro, sentiamo un freddo terribile con tanta aria. Termina anche questa domenica.

La volta successiva, con una piccola pompa, svuotiamo nuovamente il secondo sifone. Siamo Serena M., Gianluca ed io, e riusciamo ad allargare la “salitella di fango”.

Stefano

Da qui in poi anche io ho partecipato all’esplorazione... Ricordo le prime impressioni e le difficoltà perché in realtà non era ancora stato creato un sistema per lo svuotamento e c’erano sempre piccoli intoppi che rallentavano il lavoro! In pochi anni ho visto cambiare molte cose in meglio! Non nascondo che vedere l’imbocco e percorrere quelle prime strettoie, per quanto fosse una nuova esperienza, non mi sembrava aprire grosse prospettive, ma mi sono fidato ciecamente del gruppo, dell’armonia che ci muoveva e delle speranze riguardo alla continuazione della grotta, le quali, anche se non tutte eclatanti, ci hanno svelato sempre qualcosa di nuovo... È vero, il lavoro è sempre stato inversamente proporzionale alle parti esplorate, ma la cosa più stupefacente è che ce le siamo fatte bastare per andare lì e lavorare con piacere.

Ricordo benissimo la volta in cui si scoprì la saletta dopo il secondo sifone.

Grande entusiasmo, gran lavoro e proprio in quell’occasione è nato il mio ormai noto soprannome, EQUIPE!



Ambiente in prossimità del primo sifone. (Foto di S. Vannella)

Infatti, dopo lo svuotamento del primo sifone, Marco Repetto ed io andammo a mettere la pompa nel secondo, ma io non indossavo la muta e per forza di cose fu Marco ad entrare in acqua a posizionare la pompa... così nacque il soprannome per prendere in giro il malcapitato Marco che con la sua “Equipe” si è sbrigato tutto da solo! Da allora credo che mi toccherà cambiare nome all’anagrafe!

Lorenzo

I primi a passare il sifone siamo io e Alessandra in muta, mentre Paolo arriva in ritardo con la muta nuova. Iniziamo a disostruire e dopo un po’ di lavoro si riesce a passare.

All’inizio siamo entusiasti, la nuova saletta è rivestita di scallops e la roccia è bianchissima.

Continuiamo per una condotta in leggera salita con roccia ben levigata, giungendo ad un’ulteriore saletta, che nella parte superiore presenta 3 buchi, e che ancora oggi porta questo “sintetico” nome: “la seconda saletta dopo la salitella di fango, quella con i tre buchetti che devi prendere quello in mezzo dove una volta c’era l’archetto”.

Stefano

Fantastico! Infatti vi ho visti uscire dalla grotta completamente infangati ma con occhi esterrefatti per la sorpresa! A noi che aspettavamo fuori, avete messo una tale curiosità, che nono-



Ambiente in prossimità del secondo sifone. (Foto di S. Vannella)

stante la tarda ora, Marco R. e Andrea si sono infilati la muta di fretta e sono andati a vedere il nuovo ambiente. A me invece è toccato sfilare dalla grotta manichette, pompa del primo sifone e tubi vari... lo ricordo bene, perché farlo da solo nei punti più stretti mi ha fatto tirare un bel po' di belle parole...!

Siamo nel 2011

Obbiettivi iniziali: rendere più comoda la salitella di fango e rompere l'archetto.

Si decide di lavorare col trapano elettrico.

Grande novità di quest'anno è Giuseppe che, dalla prima entrata, si rivela essere "UOMO SIFONE", e con gran coraggio sarà più e più volte lui a mettere la muta per primo, ad entrare nel secondo sifone pieno, sistemare la pompa e svolgere altri lavori ostili, a filo d'aria.

In una prima giornata Lorenzo, Enrico, Serena M. e Serena di S. stendono il cavo elettrico mentre la settimana successiva iniziano i veri e propri lavori che vedono Ale e Marco all'allargamento della salitella di fango e Paolo e Serena al buco centrale dell'ultima saletta. Con grande maestria e tocco magico da manganello poliziesco, Paolo rompe il famoso e odiato archetto centrale e Serena riesce a passare.

Lorenzo

La volta successiva Andrea ed io andiamo avanti con la disostruzione raggiungendo un tratto notevolmente concrezionato e lavorato. Sono presenti delle marmitte molto belle, ben levigate, con acqua limpidissima all'interno; due di queste, le più grandi, sono comunicanti. Nella parte terminale della grotta purtroppo mi ritrovo solo, non c'è nessuno con me per valutare la situazione.

L'aria è tantissima e dopo la zona delle marmitte inizia una strettoia a laminatoio che non mi lascia vedere nessuna prosecuzione...

Penso tra me e me "qui ce vò uno che ci capisc' (qui ci vuole uno competente)!!!", così, per la volta successiva, chiedo aiuto a Sandro di Fabriano che ci raggiunge con il buon Quinto. Entrano per aiutarci con la disostruzione e in giornata viene raggiunta la cosiddetta "saletta del lavandino"!!!

Sandro mi spiega che la breccia posta sul fondo è chiaro segno causato da un getto d'acqua che in corso di attivazione riempie la saletta come un sifone e attiva l'intera grotta.

Quella saletta per un po' di tempo è stata il fondo della grotta, e ancora oggi è un punto di arrivo confortante dopo aver attraversato sifoni, fango e strettoie scomodissime!

Possiamo definire questa saletta davvero accogliente, in particolare perché ha un continuo scorrimento d'acqua che sgorga da una zona superiore ricordando un lavandino.

Stefano

Come non farsi una fresca bevuta dopo essere usciti dalle strettoie precedenti con tanto di muta addosso??

Lorenzo

Non di meno, stupisce la roccia bianchissima e spigolosa che ne compone il soffitto.

Nelle uscite successive l'obbiettivo è continuare a disostruire la parte bassa, sotto al lavandi-

no, che si presenta come un laminatoio lungo circa 10 metri a portata d'occhio, ma troppo basso per passarci, con una pozza d'acqua nella sua metà.

Si susseguono numerose uscite spesso, ahimè, con intoppi.

Dei tanti intoppi, curioso ne è uno.

Si comincia a lavorare con il trapano a motore, e l'8 ottobre, mentre si festeggia il compleanno di Ale con tanto di candeline sul fondo della grotta, avviene l'inversione dell'aria, a seguito dello stagionale cambio di temperature. Non essendoci circolazione si viene a creare una cappa di fumo attorno a noi che ci costringe ad uscire!

Iniziamo a valutare diversi "piccoli dettagli": il freddo non ci fa resistere più di tre ore all'interno, ogni volta dobbiamo trasportare tanti materiali sia all'ingresso che sul fondo della grotta, lo svuotamento dei sifoni ci fa perdere ogni volta tanto tempo utile ed in questo modo i risultati portati a casa sono ben pochi.

Nasce l'idea per l'anno successivo di organizzare dei "lungi weekend", cioè sabato e domenica con campo esterno e squadre di lavoro che si alternano di giorno e notte, ottimizzando i tempi e le forze.

Questa organizzazione ci permetterà infatti di lavorare con dei compiti specifici all'esterno, lungo il percorso e all'interno della grotta.

Finisce quest'anno con un ritiro dei materiali sotto temporale e cambio abiti all'interno del Municipio di Roccamorice.

2012

Decidiamo di fare un impianto di drenaggio per svuotare i sifoni più velocemente (sia per guadagnare tempo, che per avere maggiore sicurezza).

Acquistiamo una potentissima motopompa e ci procuriamo un rigido tubo di polietilene da 4 pollici che stendiamo faticosamente permettendo di svuotare velocemente il primo sifone e parzialmente anche il secondo .

Stefano

La stesura del tubo... è forse una delle cose più faticose!

Sono in cima al tubo. Devo tirare e direzionare l'estremità cercando di non farla puntare nelle curve e nelle strettoie, solo che... la grotta è tutta una strettoia!!! Il tubo in polietilene è durissimo e nelle curve a gomito devo puntare braccia e gambe per creare una piega sufficiente a farlo passare. Gli altri nel frattempo sono dietro, sparsi lungo il tubo a spingerlo ad ogni mio "VIA"!!! Già prima le strettoie costituiscono un ostacolo alla normale progressione lungo la grotta... ora dobbiamo fare i conti anche con questo maledettissimo tubo che non si sposta neanche di un millimetro! Nota divertente della giornata di duro lavoro è che, parlando nel tubo, anche dalla seconda saletta posso comunicare perfettamente con Paolo che è fuori dalla grotta, all'altra estremità, per dire quando spingere o tirare e naturalmente per prenderci un po' in giro.

Il lungo weekend del 23/24 giugno 2012

Tante persone, ottima organizzazione, pochi risultati, tanta sfortuna.

Siamo organizzatissimi, con tanto di schema di ingresso delle varie squadre con i rispettivi



Le marmitte. (Foto di S. Vannella)

orari di lavoro e forte supporto logistico al campo base all'esterno! Il tutto prestabilito nelle settimane prima dell'evento!

Prima squadra ad entrare Alessandra, Lorenzo ed io.

Arriviamo al fondo, ma una sola persona alla volta può lavorare nella parte più bassa, quindi, lasciando questo lavoro a Lorenzo, Alessandra ed io ci dedichiamo a sistemare i massi nella parte più alta della saletta del lavandino e poi a fare dei filmati per documentare la situazione in vari punti della grotta, per poi tornare indietro all'arrivo della seconda squadra: Sguasto (Luigi) e Serena. Dopo di loro entreranno Sbiff (Simone), Giuseppe e Michele. Questo però sarà l'ultimo turno per quel giorno a causa del malfunzionamento del trapano a motore (l'umidità dell'aria viene catturata in camera di scoppio e dopo un po' brucia la candela). Anche il giorno dopo non si conclude molto, ma si studia un nuovo metodo di scavo per la volta successiva: lavoreremo con la pressa idraulica! La roccia si alterna con strati fangosi e, spingendo dal basso, si riescono a spaccare gli strati con notevole facilità. Il metodo funziona!!! Tale attrezzatura viene infatti testata con pieno successo (2 m di disostruzione in 3 ore) nell'uscita successiva, organizzata giovedì 5 luglio. Nota negativa, dato il peso della pressa, è la nascita del "SACCO SCIAGURA"... e non è necessario dire altro!



Il telefono. (Foto di A. Di Cicco)

Il lungo weekend del 29/30 settembre 2012

Numero di presenze inaspettatamente inferiore al primo.

Dopo sei metri di percorrenza a forza di disostruzione imperterrita, si presenta un altro problema: lo strato fangoso interno attutisce i colpi, quasi a piegare la roccia senza spezzarla. Si rompe la pressa, che viene sostituita con un'altra molto più grande durante la notte, portata in grotta da Sandro, il quale va avanti fino alla zona un po' più larga. Si tratta di una spaccatura trasversale che più avanti va a ficcarsi in uno strettissimo meandro.

Di fronte a noi però ci sono pochi metri con andamento da laminatoio, molto, troppo basso. C'è spazio solo per la nostra gabbia toracica e siamo spesso costretti a togliere il casco per lavorare.

Un po' più tardi, andiamo con l'intento di recuperare le cose lasciate sul fondo e chiudere la stagione esplorativa. È novembre inoltrato, entriamo Giuseppe, Serena, Andrea ed io; ma ci coglie una sorpresa: non riusciamo più a passare la salitella di fango!!

Ci rendiamo conto che la grotta si è attivata fortemente e ha bloccato una lastra nella salitella. Con un po' di pazienza, in quello che è già uno spazio stretto e scomodissimo, rompo a colpi di pietre questa lastra e la tolgo. Giunti nella saletta, con gran stupore, troviamo tanti oggetti che non ci aspettiamo, perché lasciati sul fondo la volta prima!! Il secchio è squarciato e senza manico, un barattolo stagno è pieno d'acqua... Durante il tragitto che porta al fondo altri oggetti giacciono trasportati dall'attivazione.

Prima di prendere le ultime cose e iniziare il ritorno, do un'occhiata alla frattura che si trova sopra il "lavandino", da cui arriva lo scorrimento d'acqua. Ci sono 2 prosecuzioni interessanti, una verso l'alto, una frontalmente all'entrata di questo piccolo ambiente, ma sono dannatamente strette, ostacolate da tantissime punte di roccia e lamine spigolose. Pensiamo di valutare meglio l'anno seguente, intanto andiamo via, chiudendo la stagione esplorativa 2012.

Arriva giugno 2013

Inizia a muoversi il grosso ingranaggio organizzativo già un mese prima del solito evento e non si aspetta inerti: si organizza una squadra, composta da Andrea, Giuseppe, Lorenzo, Serena M., Gianluca e Luigi, che, una settimana prima trasporta il grosso del materiale alla grotta e testa tutto il sistema idraulico.

[Il sistema è costituito da una potente motopompa esterna che, tramite il grosso tubo in polietilene (la cui estremità è smontabile, per riporla in grotta ogni volta), svuota il primo e parzialmente il secondo sifone. Il sistema è innescato da una pompa ad immersione attivata da un generatore posto fuori la grotta. Tale pompa (posizionata nel primo sifone) ha la funzione di innescare la linea principale e, assieme ad una ulteriore pompa immersa nel secondo sifone, di partecipare allo svuotamento: sono attivabili grazie ad appositi interruttori che, nel caso del secondo sifone, sono posti in entrambi i lati, così che, in mancanza di comunicazione o problemi esterni, si abbia autonomia di svuotamento.]

Il lungo weekend del 29/30 giugno 2013

Motto del giorno (scherzosamente): "Non è necessario sopravvivere"...

Novità di quest'anno: molti ex corsisti che con nostro grande apprezzamento si sono messi a disposizione e hanno dato una mano enorme all'esplorazione rivelando utili conoscenze tecniche oltre che grande umiltà e spirito di sacrificio. Tra loro: Capanna (Giovanni), Alessandro, Matteo e Fabrizio.

Tuttavia, sembra proprio che quest'anno la grotta se le inventi tutte pur di ostacolarci...

Nonostante le prove portate a termine con buoni risultati la settimana prima, iniziamo con le due pompe fuori gioco. Purtroppo capita spesso che queste girino a vuoto per dei minuti: quando sappiamo che c'è una squadra dentro, non aspettiamo che si riempiano i sifoni, attacchiamo le pompe ad intervalli di tempo, in maniera che si mantenga sempre il minimo d'acqua... questo giochetto fa surriscaldare le pompe ad immersione (che a quel punto non sono più immerse) causandone la rottura. Mentre alcuni reperiscono nuove pompe, una squadra composta dal sottoscritto, Gianluca e Lorenzo, decide di oltrepassare comunque il secondo sifone ancora pieno. Audaci, arriviamo al fondo portando con noi due bei sacconi pieni di materiale vario, che ci fanno "cantare" strane frasi nelle strettoie tanto amate.

Iniziamo a disostruire ed allargare con gran volontà, ma passa poco tempo per notare la contrarietà della grotta: una batteria "va in fumo" (letteralmente) e un'altra ha problemi di contatti.

Ma noi siamo ostinati. Continuiamo la disostruzione manuale di gran forza, arrivando a portare un nuovo tempo di permanenza, da 4 a ben 8 ore!! Lorenzo ed io ci alterniamo a lavorare nel punto più stretto finale, così stretto da non passarci senza casco... è quasi impossibile disostruire perché lo spazio per muovere le braccia è ridotto al minimo, si è costretti a scegliere se mettere la faccia avanti per guardare il punto da rompere oppure metterci le braccia per lavorare (senza guardare)... nonostante questo, l'imperterrito Lorenzo fa un lavoro enorme, riesce ad allargare

in parte la strettoia. Così passo avanti al suo posto, e tra una cosa e l'altra tento il passaggio. In avanti sembra aprirsi una saletta o almeno uno spazio, e questo ci dà una carica enorme... siamo CURIOSISSIMI. Mi improvviso contorsionista ed utilizzo ogni tecnica per passare il punto più stretto, in parte ci riesco, arrivo ad affacciarmi in questa saletta con casco e luce avanti. Con un po' di delusione vedo che più che una saletta è una spaccatura nella roccia... ma sempre più grande di tutto quello visto poc'anzi! Documento tutto con foto e, dopo uno sforzo immane per disincastarmi, usciamo. Ovviamente di solito si lavora notte e giorno in maniera continuata, così parte la seconda squadra a darci il cambio in tarda serata. Fuori tutto è tenuto efficiente dal sempre-sveglio Motoguzzi (Guido), pronto a ristorare i più stanchi e assonnati e a gestire varie pratiche esterne... gliene siamo molto grati!

Gli ultimi entrati (Giammarcello e Luigi) portano altro materiale da disostruzione ma sono costretti a tornare indietro per problemi alle luci del casco di Luigi. Il giorno seguente arrivano anche Cinzia, Marco P. e Paolo. Per l'ennesima volta Serena D. S. entra in grotta, con Cinzia e Paolo, mentre Marco, Capanna e Fabrizio lavorano tra i sifoni per allargare.

Il lungo weekend del 20/21 luglio 2013

Bel fine settimana, tante persone, tanto impegno, ottimi risultati.

Lorenzo

L'ultimo lungo weekend è stato il più bel fine settimana esplorativo dei miei 20 anni di speleologia... sia per la numerosa partecipazione, sia perché tutti si sono dati tanto da fare. Abbiamo migliorato l'organizzazione, i piani sono stati rispettati ed anche gli imprevisti sono stati risolti in maniera efficiente.

Dopo aver effettuato il solito rito di trasporto materiale alla grotta, siamo operativi. A svuotare i sifoni ci pensano Alessandra (ormai sempre in costume e tuta) e Serena Di S.

La prima squadra da fondo è composta da Equipe, Gianni e me. Gianni si gira al secondo sifone a causa della muta scomoda e a orari stretti. Un'ora dopo entra anche una squadra addetta a ripristinare la linea telefonica nella zona dei sifoni: Alessandra e Sguasto il quale, finito il lavoro lì, ci raggiunge sul fondo.

Intanto fuori dalla grotta c'è l'attentissimo Alberto a gestire motopompa, generatore e telefono.

La linea telefonica è ripristinata, perfettamente funzionante e costituita da un telefono prima del secondo sifone, uno sul fondo (saletta del lavandino) e uno naturalmente fuori.

Intanto sul fondo si lavora di gran lena. Equipe è il primo ad uscire, poi esco anche io e lascio Sguasto (Luigi) che continuerà a martellare per un'ora ancora. C'è una corrente d'aria pazzesca nella grotta, a volte si fatica a tenere gli occhi aperti e ovviamente essendo bagnati con la muta addosso, se si rimane fermi, dopo pochi minuti si muore di freddo! Arrivano anche Maurizio e Serena M.

All'esterno nessuno è fermo: si ragiona, si discute, ci si prepara, si aggiusta e si progetta... Ebbene sì! Si progetta di costruire una DIGA all'interno della grotta, per mantenere asciutto il secondo sifone!

Così nasce la "EDIL-GROTTE" composta da Giammarcello, Capanna, Alessandro, Alberto e Matteo.

La "diga" capterà l'acqua che arriva al secondo sifone, e la convoglierà tramite un tubo direttamente al primo sifone, lasciando asciutto il precedente! Il progetto prevede per l'anno se-

guente di asciugare anche la melma rimanente con del truciolato, così da passare comodamente senza mute e rimanere asciutti. In tarda serata arrivano anche Giuseppe e Francesco sul fondo a dare il cambio e a portare una batteria nuova. I lavori della diga proseguono, con Giacomo che fa su e giù per il sifone a trasportare materiale con dei secchielli riempiti da Paolo che, non contento, gli fa portare anche il tubo con la scusa “tanto sei già bagnato”!

Gianni arriva di notte per portare delle batterie da trapano e con lui anche Serena. I due malcapitati, pur dovendo lavorare il giorno seguente, vengono inseriti come squadra notturna, con un bel turno dalle 3:00 alle 5:30 di mattina, con tanto di “terremoto” in grotta...!! Mentre gli altri riposano, il buon Alberto rimane sveglio a controllare telefono e generatore.

La mattina, si decide di recarsi in paese per fare una leggera colazione con panino riempito di porchetta calda calda...

Mentre Alessandra svuota il sifone con Matteo, e Capanna aggiusta la diga, entra l'ultima squadra da fondo: Marco Repetto (arrivato alle 4 di notte) ed io. Purtroppo non riusciamo a fare molto, in quanto con il telefono ci avvertono di un temporale in arrivo, ma notiamo il gran lavoro fatto dalle squadre precedenti.

Alle ore 17:00, siamo tutti fuori.

Cosa si vede attualmente sul fondo:

- 15/20 metri di prosecuzione stretta.
- non più laminatoio ma meandro, più facile da disostruire.

Stefano

Direi che possiamo essere fieri del lavoro di squadra e dei risultati che, anche se moderati, ci lasciano soddisfatti e curiosi allo stesso tempo, quel che basta per iniziare a programmare l'esplorazione nel prossimo anno.

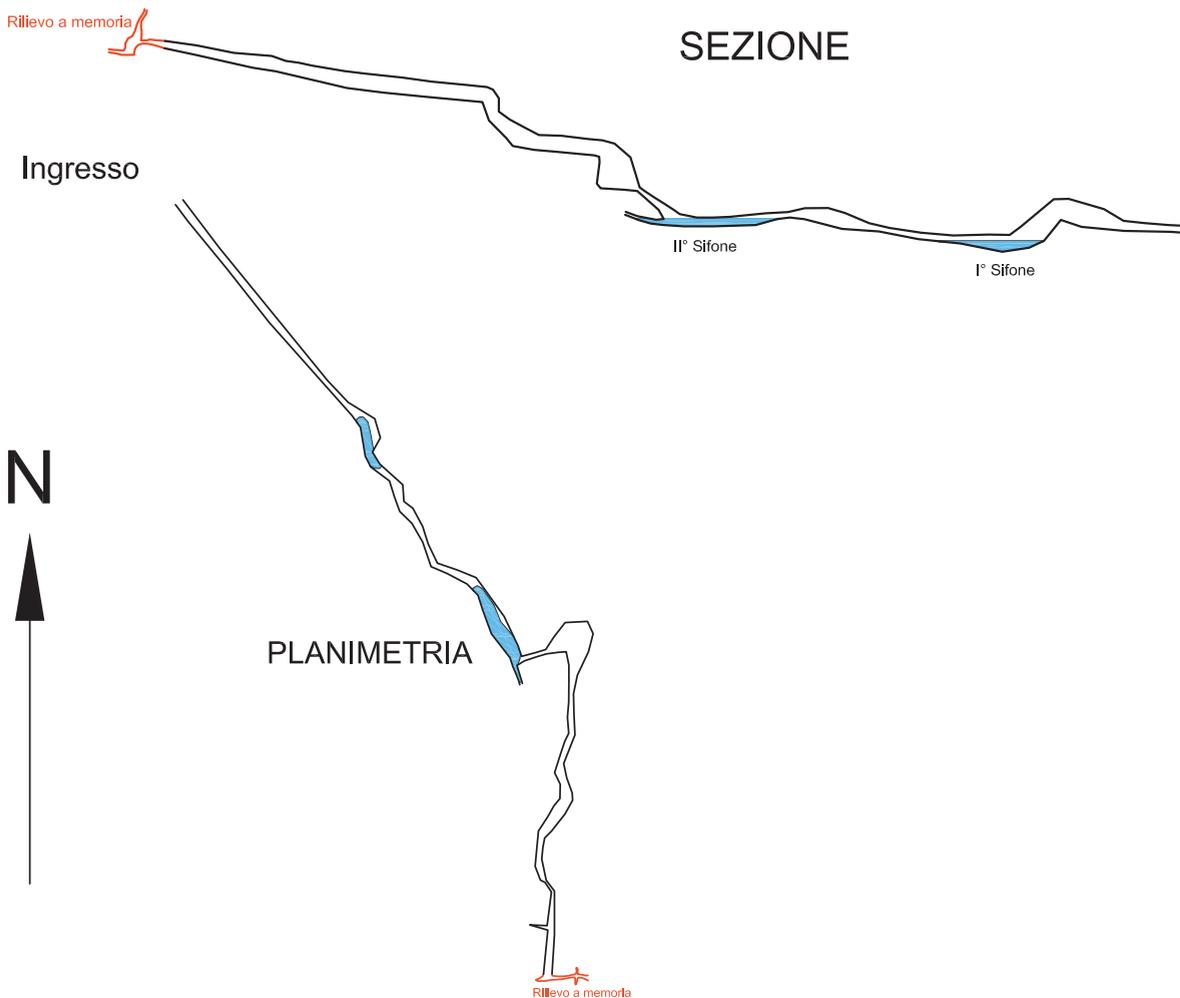
Credo che Roccamorice abbia insegnato questo a tutti noi: per avere risultati, serve il sacrificio, non di uno, ma di tutti; e i risultati non sono solo quelli dentro la grotta, bensì il legame tra tutti i membri del gruppo.

28-29 settembre 2013

Siamo di nuovo tutti a Roccamorice per l'ultimo weekend prima del ritiro materiali. Si è pensato di stendere una linea elettrica fino al fondo a causa della scarsa durata delle batterie nei weekend precedenti. L'assemblaggio di vari segmenti di prolunga, cambiando a colpi di cacciavite gli attacchi e tenendo conto della lunghezza dei sifoni, ha portato alla creazione di un sacco pesantissimo, portato fino alla salitella di fango da Luigi e Giacomo e da quel punto fino al fondo della grotta da Serena M. e Alessandra, che si sono occupate di stendere e sistemare tutta la linea. Gianluca e Giuseppe sono la prima squadra di punta sul fondo, portandosi dietro due “leggerissimi” sacchi. Purtroppo i nostri sforzi sono resi vani. La nostra esplosiva voglia di esplorazione non viene mai innescata e per le 21 siamo fuori.

La linea telefonica non ha funzionato bene per tutto il sabato, mentre questa volta le pompe, stranamente, non hanno creato problemi. La diga costruita a luglio tiene molto bene.

La domenica Lorenzo e Serena DS, coadiuvati da Francesco e Gianni, aggiungono alla lunghezza della grotta altri 30 metri, con ancora 15 metri a vista da percorrere. Dopo tanto stretto, si trova finalmente uno spazio ampio per rialzarsi in piedi e addirittura una risalita di 8-10 metri su fango scivoloso, la quale conduce ad una stanza calda (perchè senza correnti d'aria e senza passaggio d'acqua) che però chiude.



COME RAGGIUNGERE LA GROTTA

Dal paese di Roccamorice (PE) prendere la strada che porta verso l'Eremo di Santo Spirito.

Arrivati ad un bivio con un fontanile (a circa 3 km dal centro del paese), girare a sinistra.

Dopo poche decine di metri, superato un ponticello, lasciare l'auto e proseguire a piedi lungo la strada brecciata che parte da un cancello chiuso (località Fosso Capanna).

Dopo circa 400 metri dal cancello, poco prima di una costruzione (acquedotto di Roccamorice), prendere un sentiero sulla sinistra.

Seguendo il sentiero ben battuto dopo pochi minuti si arriva davanti alla grotta.

Coordinate: N 42° 11.837' - E 14° 03.110'

Ancora una volta, molti di noi sentono l'esigenza di allargare i tratti più faticosi per risparmiare energie e poterle bruciare sul fondo. Ma ormai questo discorso sarà affrontato il prossimo anno!

Ingresso

Siamo ancora nello stretto ma la risalita, la stanza, l'ambiente largo, oltre a fare morale, possono essere utili per il prosieguo dei lavori.

La grotta continua!!! È questo che conta!

(Ad oggi la grotta ha uno sviluppo di circa 200 metri).



(Foto di S. Vannella)



**ASPETTI GEOLOGICI DELLA GROTTA
DI SANTO SPIRITO IN MAIELLA**

ASPETTI GEOLOGICI DELLA GROTTA DI SANTO SPIRITO IN MAIELLA

di Silvano Agostini

Servizio Geologico e Paleontologico - Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Abruzzo
silvano.agostini@beniculturali.it



Opera di presa della risorgiva. (Foto di A. Di Giovanni)

La Grotta di Santo Spirito (o risorgenza carsica La Morgia) si sviluppa completamente all'interno della Formazione Orfento, databile al Maastrichtiano - Campaniano pp (Cretacico superiore), formazione che ampiamente affiora nel settore centrale del versante orientale della Maiella a sostenere i pendii degli ampi valloni che lo modellano ed anche per lunghi tratti, come nella Valle di Santo Spirito (fig. 1),

lungo le pareti delle strette e profonde forre. In relazione alla morfologia ed all'età di formazione e modellamento delle forre, la coerenza di numerosi dati suggerisce che la loro evoluzione è conseguenza del persistere di un discreto tasso di sollevamento generale che ha interessato l'unità strutturale della Maiella già prima del LMG (ultimo massimo glaciale) fino ad almeno tutto il Pleistocene superiore finale. La grotta di Santo Spirito si sviluppa in posizione asimmetrica rispetto all'alveo attuale, ovverossia si addentra sotto la copertura rocciosa del versante di destra idrografica. Questo versante mostra un profilo articolato da due terrazzi morfologici, conservati in lembi discontinui (fig. 2). Si tratta di terrazzi di erosione fluviale dove su quello posto a quota

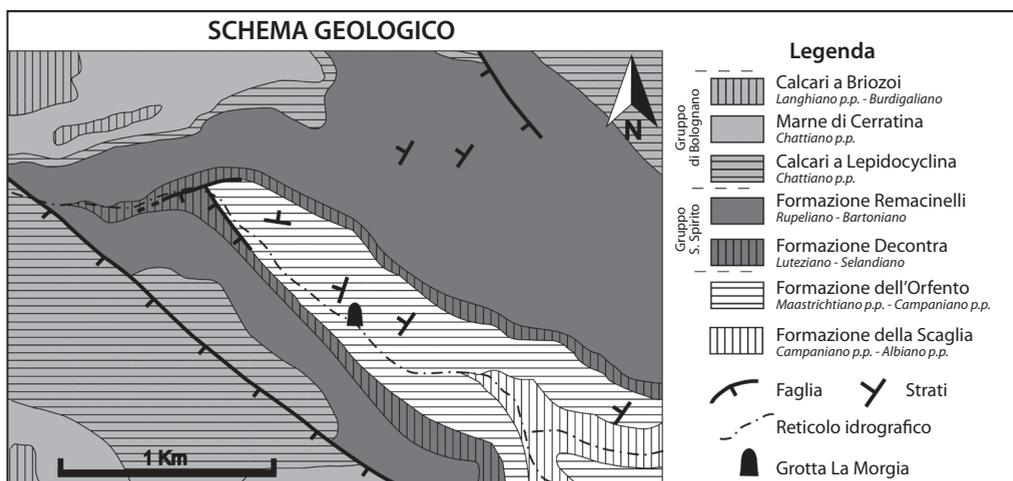


fig. 1 Schema geologico

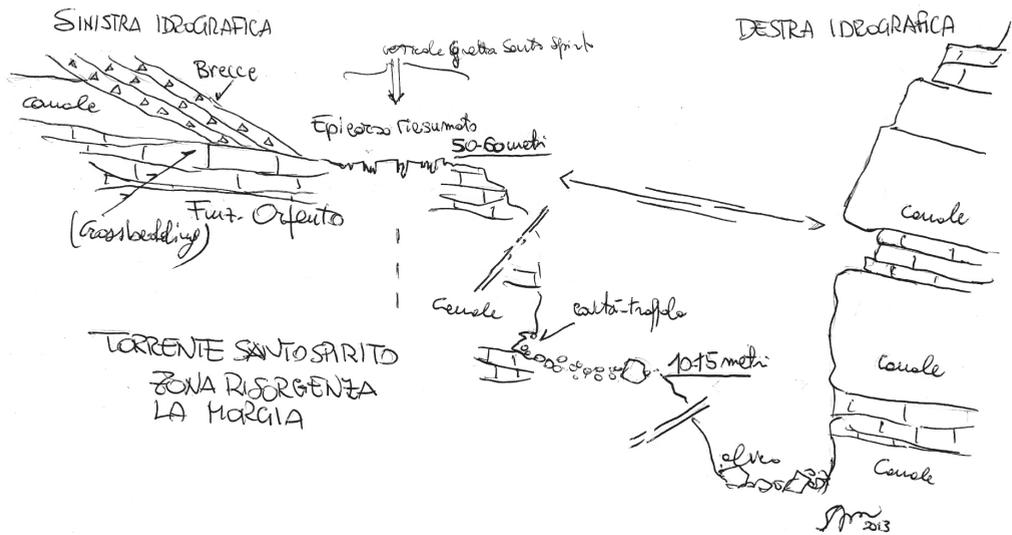


fig.2 Sezione geomorfologica.



foto 1 – Area posta sulla verticale della Grotta Santo Spirito. Le brecce clinostratificate, che ricoprono il substrato già modellato da forme epicarsiche, sono organizzate in set progredienti che terminano sulla superficie del terrazzo morfologico posto circa 50-60 metri in sinistra idrografica sull'alveo del torrente Santo Spirito. (Foto di S. Agostini)



foto 2 – Area posta sulla verticale verso la parte terminale della Grotta Santo Spirito. I sedimenti dell'unità alluvionale (ghiaie e sabbie calcaree con blocchi smussati e subordinatamente clasti poliedrici), affioranti in lembi conservati in “trappole” (cavità del paleo alveo) e alla sommità della superficie del terrazzo posto circa 10-15 metri in sinistra idrografica sull'alveo attuale del torrente Santo Spirito. (Foto di S. Agostini)

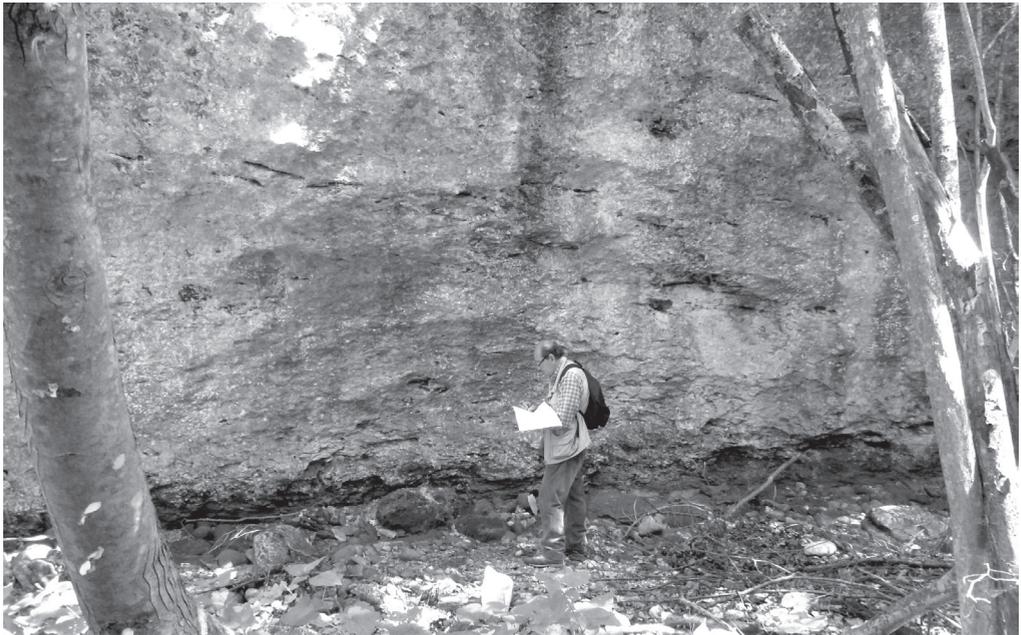


foto 3 – Area posta sulla verticale poco oltre il fondo speleologico della di Grotta Santo Spirito. La parete che costituisce la destra idrografica del torrente, mette in evidenza un ampio canale costituito da breccie ad elementi di natura prevalentemente bioclastica (frammenti di Rudiste). Il canale verso valle è troncato da una faglia con direzione circa ENE-WSW, ovest immergente, che controlla l'orientamento della tratto terminale della grotta. Sull'alveo le alluvioni attuali costituite da ghiaie e blocchi smussati eterometrici. (Foto di S. Agostini)

maggiore, circa 50-60 metri sull'alveo, poggiano brecce di versante disposte in strati e banchi, costituite da clasti medi e blocchi inglobati. Le brecce sono talora scarsamente cementate e povere di matrice (*open work*); gli strati si mostrano organizzati in set progradanti a coprire il substrato (foto 1). Quest'ultimo dove affiora riesumato per erosione delle brecce, presenta una morfologia superficiale modellata da tipiche forme epicarsiche quali docce, karren, fori.

Sul terrazzo inferiore, più conservato e posto ad una quota di circa 10-15 metri sopra l'alveo, si rinvengono sospesi i sedimenti residui di una unità alluvionale costituiti da ciottoli di dimensioni medio-grossolane, qualche blocco smussato, localmente immersi in una matrice di sabbie calcaree. L'unità alluvionale è a sua volta ricoperta da detrito recente, un deposito che presenta uno spessore massimo di tre metri. Sul terrazzo inferiore si rinvengono anche blocchi isolati eterometrici o accumuli di frane di crollo più consistenti, costituiti sia da elementi del substrato, sia da blocchi disarticolati delle brecce di versante (foto 2).

Il versante in sinistra idrografica risulta più verticale articolato dal ripetersi di rotture di pendio e strette cenge strutturali poste in corrispondenza delle testate dei banconi di calcare che caratterizzano in questo settore la Formazione Orfento. I banconi sono costituiti da brecce i cui elementi in cui talora sono prevalenti i bioclasti, ovvero frammenti di Rudiste (foto 3). I banconi si ripetono più volte nell'intervallo stratigrafico centrale della Formazione Orfento. Più in generale la Formazione Orfento risulta costituita da calcareniti bioclastiche e clatiche, talora ricristallizzate, caratterizzate da un buon *sorting*, queste micro facies si alternano a strati di calcari fini (calci siltiti). È osservabile con continuità la evidente disposizione in stratificazione incrociata, a basso angolo, che caratterizza l'organizzazione geometrica della Formazione Orfento nel settore studiato. La stessa geometria risulta troncata dai canali di deposizione dei banchi di brecce e delle flussi torbiditi (foto 4, 5, 6). L'ambiente deposizionale della Formazione Orfento è quello di una rampa carbonatica omoclinale, sulla quale progradavano esportati (o risedimentati) per flussi gravitativi i clasti ed i bioclasti prodotti nei settori meno profondi e talora emersi della rampa carbonatica che affiorano nel settore centrale della Maiella. Dal punto di vista strutturale il settore studiato risulta costituito da uno dei blocchi, orientati circa NW-SE, ovvero con direzioni analoghe a quella assunta sia dall'asse dell'anticlinale della Maiella nel settore settentrionale, sia dal "lineamento" morfotettonico costituito dalla scarpata di faglia che borda verso Nord la valle di Caramanico. I blocchi strutturali sono infatti limitati da faglie longitudinali tra loro parallele a prevalente orientamento NW-SE, che verso Nord si articolano ed incrociano con analoghe dislocazioni di taglio, a direzione circa E-W.

Le formazioni mesocenozoiche affioranti sul versante settentrionale della Maiella mostrano giaciture costanti di direzione ed immersione e valori di pendenza compresi tra i 10° ed i 30°. In particolare nel settore studiato l'analisi mesostrutturale ha evidenziato la presenza di faglie con andamento circa ENE-WSW ed E-W, a piani sub verticali, Nord-Nord Ovest e Nord immergenti, le pendenze non sono mai inferiori ai 60°. Ricondotte sullo sviluppo planimetrico della grotta di Santo Spirito, le dislocazioni nel loro insieme compongono rigetti non superiori ai 15-20 metri in particolare interessano:

- la zona di ingresso della cavità,
- il settore dove si ha il raccordo tra i tratti a diversa pendenza della galleria (zona D nel rilievo - Notiziario Speleo Club Chieti 1986),
- il settore del ramo fossile (zona tra i punti F ed H del rilievo - bib. idem),
- il settore terminale della grotta (zona tra i punti K ed L del rilievo - bib. idem).

I sistemi di fratturazione (*joints*) rilevati nell'area di sviluppo della grotta assumono invece i seguenti orientamenti azimutali, espressi secondo la regola della mano destra (fig. 3):



foto 4 - Microfotografia (X 25) del Campione 1 zona ingresso Grotta Santo Spirito. Grainstone: si caratterizza una facies costituita da frammenti di Rudiste, cristalli secondari di calcite, sabbie molto fini calcaree e rari gusci (in alto al centro ed in basso a sinistra) di Globotruncane, cemento intraparticellare. (Foto di S. Agostini)

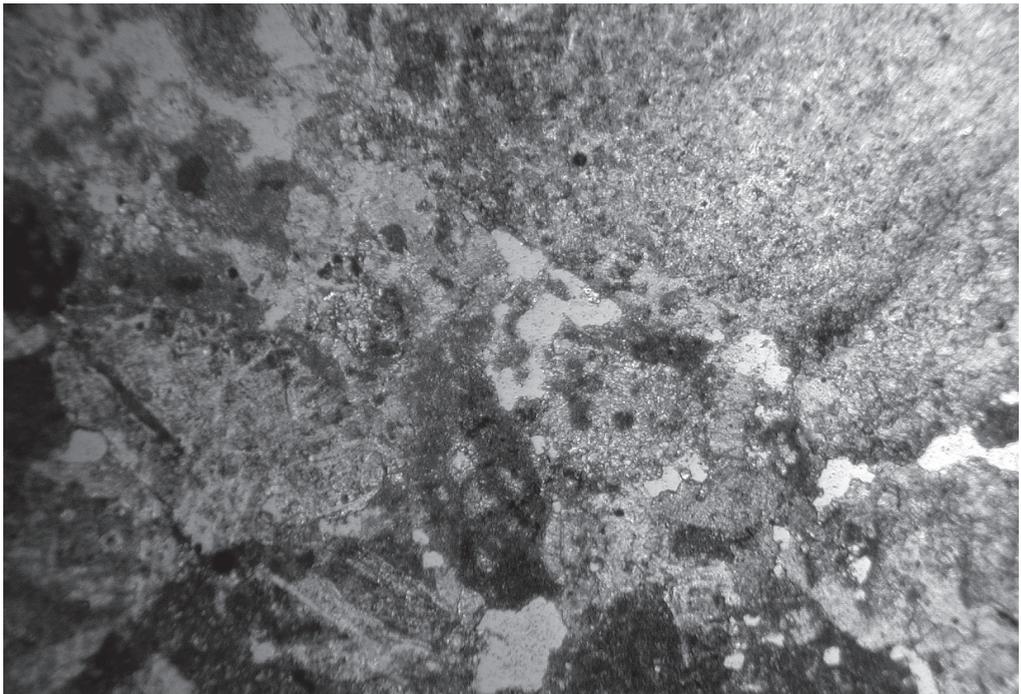


foto 5 - Microfotografia (X 25) del Campione 2 sulla verticale della zona mediana della Grotta Santo Spirito. Grainstone: si caratterizza una facies costituita da frammenti di Rudiste, e di clasti etero metrici di calcari "microcristallini", sabbie molto fini calcaree e rari frammenti di guaine di alghe, cemento in vacui. (Foto di S. Agostini)

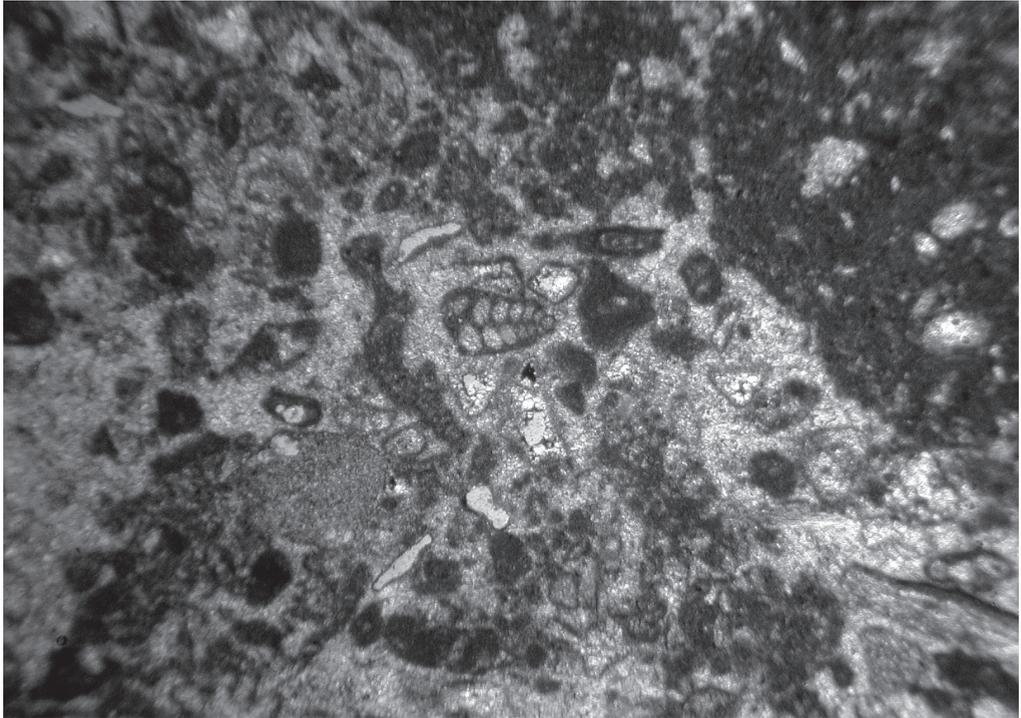


foto 6 - Microfotografia (X 25) del Campione e sulla verticale della zona terminale della Grotta Santo Spirito. Packstone-Grainstone: si caratterizza una facies di risedimenti costituita da frammenti elaborati di clasti carbonatici di differente tipologia, scarsi cristalli secondari di calcite, e rari gusci (in alto al centro) di foraminiferi, cemento intraparticellare e da vacui riparati. (Foto di S. Agostini)

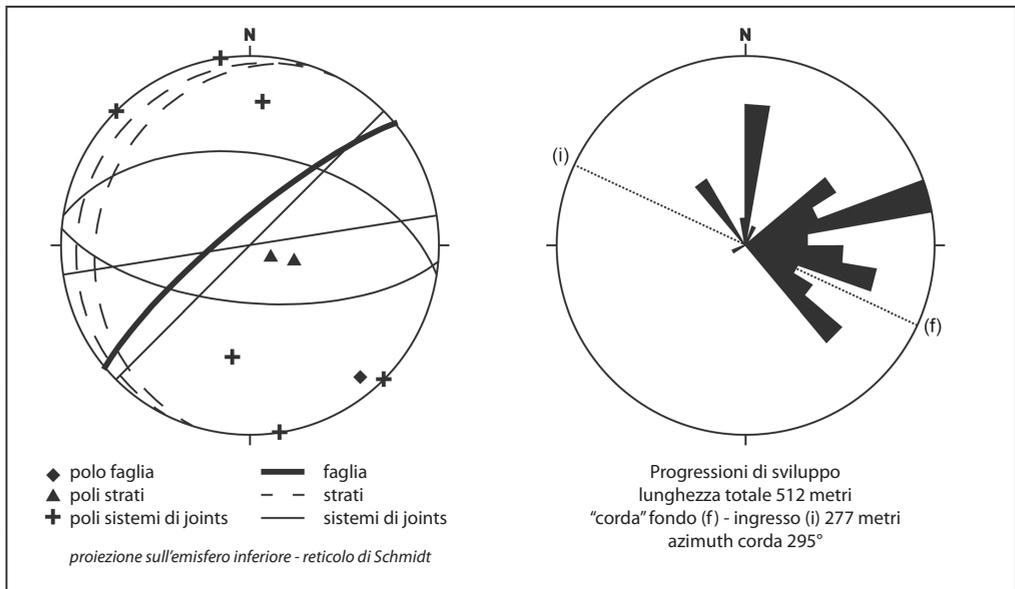


fig. 3 - Analisi mesostrutturale eseguita sugli affioramenti della Formazione Orfento nel settore di sviluppo della Grotta di Santo Spirito.
 fig. 4 - Analisi statistica delle lineazioni della Grotta di Santo Spirito ottenute con le progressioni di sviluppo lungo la direzione del flusso idrico.

Direzione sistema di Joint	Pendenza media
10	50
185	65
315	90
350	90

I sistemi di fratturazione mostrano una spaziatura costante circa metrica che aumenta di molto nei banconi costituiti dalle brecce canalizzate. La stratificazione presenta geometrie locali con immersione attorno a 285° e valori di pendenza compresi tra 10° e 20°. Come ben evidenziato dalle sezioni a corredo del rilievo della grotta (Notiziario Speleo Club Chieti 1986), la morfologia della galleria deriva da un modellamento operato prevalentemente dall'erosione meccanica di un flusso idrico a basso gradiente idraulico, convogliato e guidato sia dalle superfici degli *joints* che dalle superfici di interstrato. La composizione delle discontinuità ha determinato perimetri differenti per forma, ma geometrie regolari; la progressione di sviluppo in pianta è tipicamente angolare impostata dai sistemi di frattura e come già evidenziato, da almeno quattro dislocazioni per faglia diretta (fig. 4).

Lungo la galleria della grotta è stata effettuata una campionatura dei sedimenti fisici. Si tratta in tutto di 17 campioni prelevati e contraddistinti ciascuno con la sigla Sn, nel caso di sedimenti prevalentemente fini, e con la sigla Dn nel caso di sedimenti a granulometria media e grossolana con dimensioni mai superiori a 10 centimetri di diametro. Il numero crescente nella sigla del campione corrisponde al progressivo prelievo avvenuto dall'ingresso della grotta verso il suo fondo. Le tabelle che seguono riassumono le caratteristiche dei sedimenti fisici della grotta analizzati al microscopio ottico stereo zoom, con saggi di calcimetria e di individuazione di eventuale presenza di S.O. In particolare il colore dei sedimenti fini è stato espresso secondo il codice del *Munsell Color Chart* mentre la forma dei clasti è stata espressa dopo misure, con il diagramma per l'apprezzamento visivo di W.C. Krumbein e L.L. Sloss 1979. Con il valore E, infine, è stato indicato un indice numerico associato all'energia del mezzo nel punto di deposito dove agli estremi E=0 è relativo a prevalente decantazione in acque quasi ferme post flusso ad "alta" energia, ed E=4 è relativo ad una deposizione in un contesto di "alta" energia di scorrimento, con flusso veloce probabilmente caratterizzato anche da locali vortici.

SEDIMENTI CLASTICI FINI

SIGLA	GRANULOMETRIA	COLORE MUNSELL	NOTA	ENERGIA
S1	Argilla	7,5YR 8/2	Sono presenti clasti smussati di colore bianco e grigio	E 1-2
S2	Argilla	7,5YR 8/2	È presente una frazione di sabbie fini calcaree e ghiaietto	E 2
S3	Argilla	7,5YR 8/2	È presente detrito minuto sub angoloso e sfericità molto bassa	E 1-2
S4	Argilla	7,5YR 8/2	Sedimento prevalentemente argilloso	E 0
S5	Argilla	7,5YR 8/2	Sedimento argilloso con scarsa porzione di sabbie fini calcaree	E 1
S6	Argilla	7,5YR 8/2	Argilla anche amalgamata in "grumi" cementati, sono presenti ciottoli minuti calcarei e sabbie fini calcaree	E 1-2
S7	Sabbia		Sabbie fini e medie calcaree	E 2-3
S8	Argilla	7,5YR 8/2	Sedimento prevalentemente argilloso	E 0

SEDIMENTI CLASTICI MEDI

SIGLA	GRANULOMETRIA	COLORE	NOTA	ENERGIA
D1	Clasti e ciottoli	Bianchi	Subangolosi e arrotondati	E 3
D2	Clasti e ciottoli	Bianchi	Subangolosi e arrotondati	E 3
D3	Clasti e ciottoli	Bianchi	Subangolosi e arrotondati	E 3
D4	Clasti	Bianchi	Angolosi e subangolosi	E 3-4
D5	Clasti	Bianchi	Subangolosi con patine di argilla	E 3
D6	Clasti	Bianchi	Subangolosi con micro forme di corrosione chimica	E 3
D7	Clasti	Bianchi	Angolosi con patine di argilla	E 3
D8	Clasti e ciottoli	Bianchi	Subangolosi con patine di argilla	E 3
D9	Clasti	Bianchi	Subangolosi con patine di argilla	E 3

Le analisi composizionali dei sedimenti fisici mettono in evidenza la loro origine interna alla grotta. I clasti sono stati prodotti dal disfacimento meccanico ed il trasporto li ha gradualmente elaborati determinando le forme che variano da ciottoli smussati fino a ciottoli sferici. Le sabbie e le argille derivano dal disfacimento e dalla disgregazione delle microfacies calcarenitiche di cui è in prevalenza costituita la roccia attraversata dalla grotta. Non si ha in definitiva un apporto allogeno e neppure la presenza nel sedimento di una componente derivata per erosione ed infiltrazione di "suolo" dall'esterno. Quest'ultimo potrebbe comunque in parte comporre la frazione argillosa carbonatica anche se la stessa le analisi hanno evidenziato che risulta priva di sostanza organica.

Una campagna di misure effettuata ad inizio ottobre 2013, ha acquisito i valori di temperature dell'aria e dell'acqua, qui di seguito riportati in tabella:

Punto di misura	Temperatura aria °C	Temperatura acqua °C
A metri 20 dopo l'opera di presa interna	12,2	8,2
A metri 35	12,2	8,2
A metri 80	11,8	7,7
A metri 120	11,8	7,7
A metri 160	11,8	7,7
A metri 190	11,8	7,7

La temperatura all'esterno era stabile, con valori di 13,4 °C, il cielo era coperto. Pur nel limitato significato che assumono misure non reiterate nel tempo, almeno nei quattro principali momenti stagionali, risulta interessante notare che l'andamento della temperatura dell'aria nella grotta, che ricordiamo è caratterizzata da una bassa-media copertura di roccia ed è posta al fondo di una forra, si scosta di poco dal valore della temperatura esterna. La temperatura dell'acqua si attesta invece attorno a valori più bassi e prossimi a quelli che si registrano per lo stesso periodo, nelle grandi sorgenti basali. Il dato potrebbe mettere in evidenza, come ipotesi di lavoro, che la sorgente La Morgia sia alimentata, pur con portate non elevate, da un circuito carsico locale prossimo a quello basale della falda. Questa ipotesi non esclude, stante la scarsa copertura di roccia, la intensa fratturazione e la prossimità all'alveo fluviale, che si possano anche determi-

nare temporanei scambi idrici con le acque che scorrono in superficie e/o in subalveo, ovverosia che avvenga una loro parziale infiltrazione nella grotta.

Si coglie l'occasione per ringraziare la Direzione Tecnica dell'ACA di Pescara per il supporto logistico e le autorizzazioni concesse per le visite.

BIBLIOGRAFIA

ACCORDI G., CARBONE F., CIVITELLI G., CORDA L., DE RITA D., ESU D., FUCINELLO R., KOTSAKIS T., MARIOTTI G. & SPOSATO A. (1988) - *Note illustrative alla Carta delle litofacies del Lazio-Abruzzo ed aree limitrofe*. In: Progr. Fin. Geodinamica, Quad. «La Ricerca Scientifica», 114-5.

AGOSTINI S., ROSSI M.A. (2010) *Storia geopaleontologica di una montagna*. pp 39-48, in *Incontrarsi a Scanno - Conversazioni di scienza e storia*. GSE Edizioni Roma.

CATENACCI V. (1974) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia scala 1:100.000*. Foglio 147 «Lanciano». Servizio Geologico d'Italia, 1-87.

CRESCENTI U., CROSTELLA A., DONZELLI G. & RAFFI G. (1969) - *Stratigrafia della serie calcarea dal Lias al Miocene nella regione Marchigiano Abruzzese (Parte II. Litostratigrafia, biostratigrafia, paleogeografia)*. Società Geologica Italiana Memorie, 9, 343-420.

DUNHAM R.J. (1962) - *Classification of carbonate rocks according to depositional texture*. In W.E. Ham (Ed.), *Classification of carbonate rocks*. Am. Assoc. Petrol. Geol. Mem. I, 108-21.

EBERLI G., BERNOULLI D., SANDERS D. & VECSEI A. (1993) - *From aggradation to progradation: the Maiella platform, Abruzzi, Italy*. In: *Cretaceous Carbonate Platforms*. In: Simo J.A.T., Scott R.W. & Masse J.P. Eds. American Association of Petroleum Geologists. Memoir, 56, 213-232.

KRUMBEIN W.C., SLOSS L.L. (1956) *Stratigraphy and sedimentation*. San Francisco

MORSILLI M., RUSCIADELLI G. & BOSELLINI A. (2002) - *Large-scale gravity-driven structures: control on margin architecture and related deposits of a Cretaceous carbonate platform (Montagna della Maiella, Central Appennines, Italy)*. Bollettino Società Geologica Italiana, Vol. Sp., 1, 619-628.

MORSILLI M., RUSCIADELLI G. & BOSELLINI A. (2004) - *The Apulia carbonate platform margin and slope, Late Jurassic to Eocene of the Maiella Mt. and Gargano Promontory: physical stratigraphy and architecture*. Field trip P18, 32° International Geological Congress, Firenze 2004.

MOUSSAVIAN E. & VECSEI A. (1995) - *Paleocene reef sediments from Maiella carbonate platform, Italy*. Facies, 32, 213-222.

MUTTI M. (1995) - *Porosity development and diagenesis in the Orfento Supersequence and its bounding unconformities (Upper Cretaceous, Montagna della Maiella, Italy)*. In: Budd D.A., Saller A.H. & Harris P.M. Eds., *Unconformities and Porosity in Carbonate Strata*. American Association of Petroleum Geologists. Memoir, 63, 141-158.

MUTTI M., BERNOULLI D., EBERLI G.P. & VECSEI A. (1996) - *Depositional geometries and facies association in an Upper Cretaceous prograding carbonate platform margin (Orfento Supersequence, Maiella, Italy)*. J. Sediment. Res., 66B, 749-765.

RUSCIADELLI G. (2005) - *The Maiella Escarpment (Apulia platform, Italy): Geology and Modeling of the Upper Cretaceous Scalloped Erosional Platform Margin*. Boll. Soc. Geol. It., 124, 661-673.

RUSCIADELLI G., SCIARRA N. & MANGIFESTA M. (2003) - *2D modelling of large-scale platform margin collapses along an ancient carbonate platform edge (Maiella Mt., Central Apennines, Italy): geological model and conceptual framework*. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 200, 245-262.

SANDERS D. (1994) - *Carbonate platform growth and erosion: the Cretaceous to Tertiary of Montagna della Maiella, Italy*. PhD Dissertation (unpublished). Swiss Federal Institute of Technology, Zürich, 122 pp.

SANDERS D. (1996) - *Rudist biostromes on the margin of an isolated carbonate platform: The Upper Cretaceous of Montagna della Maiella, Italy*. Eclogae Geol. Helv., 89, 845-871.

SPELEO CLUB CHIETI (1986) *Notiziario 1-60*, I Tav., Chieti.

STÖSSEL I. (1999) - *Rudists and carbonate platform evolution: the Late Cretaceous Maiella carbonate platform margin, Abruzzi, Italy*. Mem. Sci. Geol. (Padova), 51 (2), 333-413.

VECSEI A. (1991) - *Aggradation und progradation eines karbonatplattform randes: kreide bis mittleres tertiär der montagna della Maiella, Abruzzen*. Ph.D. Thesis, Mitteilungen des Geologischen Institutes der Eidgenössischen Technischen Hochschule und der Universität.

VECSEI A. & MOUSSAVIAN E. (1997) - *Paleocene reefs in the Maiella platform margin, Italy: An example of effects of the Cretaceous/Tertiary boundary event on reefs and carbonate platforms*. Facies, 123-140

VECSEI A., SANDERS D.G.K., BERNOULLI D., EBERLI G.P. & PIGNATTI J.S. (1998) *Cretaceous to Miocene sequence stratigraphy and evolution of the Maiella carbonate platform margin, Italy. Mesozoic and Cenozoic Sequence Stratigraphy of European Basins*. In: Mesozoic and Cenozoic sequence stratigraphy of European basins. De Graciansky P.C., Hardenbol J., Jacquin T. & Vail P.R., Eds., SEPM Spec. Publ., 60, 53-74.



VIAGGIO NELLA CULLA DELL'UMANITÀ

VIAGGIO NELLA CULLA DELL'UMANITÀ

di Alessandra Giura e Marco Repetto
Speleo Club Chieti

Partecipanti: Marco Repetto, Alessandra Giura, Lorenzo Di Giovanni, Sabrina Pantalone, Serena Masciantonio, Maurizio La Rovere, Massimo e Marco Franchi.

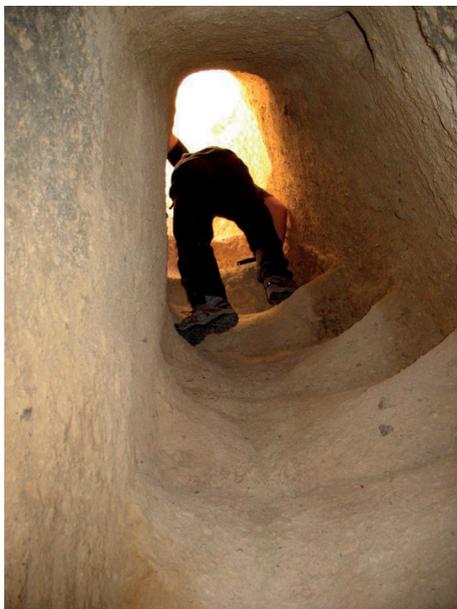
Cappadocia, Petra, le Piramidi: quante volte sfogliando libri e cataloghi abbiamo guardato questi luoghi incredibili con occhi sognanti pensando al momento in cui li avremmo visitati dal vero? Tante, forse troppe. A tal punto che quando ci si è presentata l'occasione non l'abbiamo lasciata fuggire.

Estate 2009 in Majella. L'idea è quella di fare un viaggio in Africa senza velleità speleologiche e più precisamente in Mauritania per "pestare" un po' di deserto. I fatti incresciosi di rapimenti di turisti e guerriglia, però, con l'andare del tempo, ci hanno fatto desistere dal recarci laggiù, quindi siamo stati costretti a cambiare meta. Tra un progetto e l'altro, salta fuori l'Egitto con i suoi angoli più remoti che nascondono grotte abitate in epoca primitiva e costellate di pitture rupestri nel bel mezzo del deserto e un altopiano, il Jebel Uweinat, che in lingua locale vuol dire "Altopiano delle piccole sorgenti" che cela grotte carsiche e forse ne è l'unico esempio esistente in un deserto. Deciso! Andiamo là! A questo punto, però, il problema più grosso è quello del viaggio per raggiungere quei luoghi. La Libia è inaccessibile perché il Rais ha chiuso le frontiere, quindi dobbiamo scegliere un'altra strada per raggiungere l'Egitto. Le proposte e le idee sono tantissime, addirittura qualcuno propone di passare per Cipro con la nave!! Alla fine la decisione è presa: andiamo via terra passando da Grecia, Turchia, Siria e Giordania per arrivare in Egitto attraverso il Sinai e poter visitare i luoghi tanto sognati nella nostra vita speleologica ed esplorativa!

Partiamo dunque da Chieti in 4 con due fuoristrada dopo due mesi di preparazione dei mezzi e tante notti passate con la tuta da meccanico.

Nave da Bari a Igoumenitsa e poi il lungo nastro di asfalto ci guida attraverso tutta la Grecia, il confine con la Turchia con la sua lugubre frontiera, i Minareti e le basiliche un po' cristiane e un po' musulmane di Istanbul e finalmente la Cappadocia costellata di costruzioni scavate nel tufo circondate dal mistero della loro nascita e sviluppo. La visita è per forza veloce dato che abbiamo il tempo contato e dobbiamo arrivare al Cairo per incontrarci con gli altri componenti della spedizione, ma riusciamo comunque a visitare due siti molto importanti e suggestivi del vasto panorama di opere ipogee artificiali che questo magico luogo offre.

Passiamo così in Siria con la visita notturna



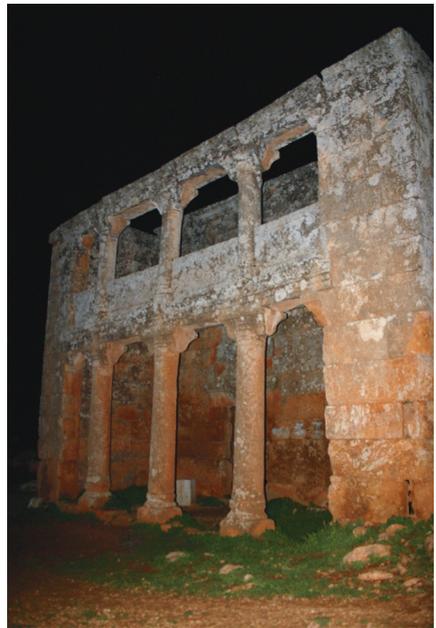
Cappadocia. (Foto di A. Giura)



Cappadocia. (Foto di A. Giura)

della città morta di Sergilla. Sergilla è la città morta meglio conservata e ormai riconosciuta patrimonio dell'umanità dall'UNESCO. Le cosiddette città morte della Siria risalgono al periodo Bizantino e si trovano nella zona tra Aleppo, Antiochia e Apamea, poste su un massiccio calcareo. Ne restano oggi 370 con monumenti conservati quasi integralmente. Costruite con pietra calcarea locale, circondate da viti ed ulivi, furono città fiorentissime nel periodo bizantino soprattutto per il commercio e la produzione di vino ed olio. Grazie a tali commerci, la cittadina divenne molto ricca e al suo interno venne sviluppato un ingegnoso sistema di irrigazione con tubature e cisterne, rarissimo a quei tempi. Sergilla è molto ben conservata, mancano però tutti i tetti ed i soffitti delle case a più piani. A partire dal VII secolo, le continue guerre portarono alla totale distruzione delle viti e degli ulivi, fonte di sostentamento per la popolazione. Per questo le città vennero progressivamente abbandonate per sempre. Da qui "città morte".

Il viaggio prosegue, sempre sul filo della notte,



Città morta di Sergilla. (Foto di S. Pantalone)



Il Krak dei Cavalieri. (Foto di M. Repetto)

con spostamenti che toccano le 12 ore di guida ininterrotte, fino ad arrivare nei pressi di Homs al Krak dei Cavalieri.

Il Krak dei Cavalieri è una fortezza militare siriana e può essere considerato il castello medievale per eccellenza d'età crociata. Fu la più importante e più nota costruzione militare fortificata dell'Ordine militare dei Cavalieri dell'Ospedale di S. Giovanni di Gerusalemme, più noto come Ordine Ospedaliero prima di diventare Ordine dei Cavalieri di Rodi e infine Ordine dei Cavalieri di Malta. Il Krak (che deriva dalla parola aramaica karkha, che significa città) si trova a metà strada circa tra Aleppo e Damasco e la sua posizione era al tempo strategica, in quanto costituiva la difesa più avanzata della Contea di Tripoli.

Sempre seguendo il nastro di asfalto che punta a sud entriamo in Giordania e qui, dopo un



Città di Petra. (Foto di A. Giura)

altro giorno di viaggio arriviamo a Petra.

Qui grazie al socio Ezio Burri che da anni porta avanti studi scientifici e archeologici sulla zona, riusciamo a soggiornare in una casa/laboratorio e avere una solida base logistica per riposare e rifocillarci prima di riprendere il viaggio.

Petra è un sito archeologico posto circa 250 km a Sud di Amman, la capitale della Giordania, in un bacino tra le montagne ad Est del Wadi Araba, la grande valle che si estende dal Mar Morto fino al Golfo di Aqaba. Fu nell'antichità una città edomita e poi divenne capitale dei Nabatei. Verso l'VIII secolo fu abbandonata in seguito alla decadenza dei commerci e a catastrofi naturali, e, benché le antiche cavità abbiano ospitato famiglie beduine fino ad anni recenti, fu in un certo senso dimenticata fino all'epoca moderna. Il complesso archeologico fu rivelato al mondo occidentale dall'esploratore svizzero Johann Ludwig Burckhardt nel 1812.

Le numerose facciate intagliate nella roccia, riferibili per la massima parte a sepolcri, ne fanno un monumento unico, che è stato dichiarato Patrimonio dell'umanità dall'UNESCO il 6 dicembre 1985. Anche la zona circostante è dal 1993 parco nazionale archeologico. Nel 2007, inoltre, Petra è stata dichiarata una delle cosiddette sette meraviglie del mondo moderno.

Terminata la visita a Petra, con ancora negli occhi le meraviglie dell'ingegneria scavate nella roccia, ripartiamo immediatamente alla volta di Aqaba dove ci aspetta il traghetto per passare in Egitto senza toccare lo stato di Israele. Qui dopo un'attesa di 12 ore ci imbarchiamo e giunti in terra egiziana dobbiamo subire le lungaggini della vita di frontiera: altre 12 ore in dogana ad aspettare le targhe per poter circolare in Egitto e per la compilazione del Carnet de Passage provvisorio che ci permette di portare le auto appunto nello Stato. La traversata notturna del Sinai con le sue "locande" intrise di gusti tipici africani ci fa dimenticare la noia del confine e dopo l'attraversamento del tunnel sotto il canale di Suez arriviamo finalmente al Cairo da dove

dovrà iniziare la vera e propria spedizione. In realtà noi ci sentiremmo quasi appagati da questa esperienza “on the road”, ma è tempo di iniziare seriamente a pensare allo scopo vero e proprio del viaggio. Ci riuniamo con gli altri 4 componenti e dopo una cena vera e un sonno corroborante all’Hotel Siag del Cairo con vista piramidi, siamo già operativi. L’arrivo a Siwa, l’oasi da cui abbandoneremo le piste battute e navigheremo nel deserto come navi nel Gran Mare di Sabbia, è previsto per la serata. In realtà arriveremo di notte, ma giusto in tempo per riempire i serbatoi e le taniche di gasolio e coricarci in un letto per riprendere le forze. La partenza del mattino è rimandata al pomeriggio per tempeste di sabbia e vento che non ci permetterebbero di viaggiare in sicurezza, così vaghiamo liberamente per l’oasi e ci concediamo un bagno nella piscina di Cleopatra. Al pomeriggio finalmente mettiamo le ruote sulla sabbia. Si sono uniti a noi due equipaggi egiziani composti da guide per il deserto obbligatorie e un poliziotto con il compito di controllare che nulla venga toccato durante le visite ai siti archeologici. Si riveleranno ragazzi simpatici e di compagnia anche in momenti difficili, ma questa è una storia che deve ancora venire!

Per diversi giorni la sabbia scorre sotto le nostre ruote. A volte velocemente, a volte più lenta. È un susseguirsi di luci, colori, riflessi e panorami sconfinati, difficili da riprodurre con le parole. In una manciata di giorni arriviamo nel cuore del Sahara, in quei luoghi che sono stati toccati dall’umanità quando tutto era verde e rigoglioso. Un periodo effimero dopo l’ultima glaciazione, quando l’umidità del pianeta ha raggiunto valori elevatissimi per le grandi precipitazioni dovute all’evaporazione e durante il quale l’uomo ha percorso il Sahara fertile da ovest ad est sfuggendo alla desertificazione. E qui ci ha lasciato dei segni indelebili, arrivati fino ai nostri giorni a raccontarci i suoi usi, le sue abitudini e il suo ambiente. Così visitiamo la Foggini Cave nel Gilf Kebir, una grotta che è un libro di storia a cielo aperto. Scoperta dall’italiano Jacopo Foggini nel 2003, ci propone migliaia di mani dipinte in negativo, scene di caccia, di pesca, di vita quotidiana, e ancora bassorilievi, a testimoniare che qualcosa cambiava anche nel modo di esprimersi e di manifestare questa arte. Ne usciamo più ricchi e affamati di storia, così decidiamo di bivaccare vicino alla Grotta dei Nuotatori nel vicino Wadi Sura (Gilf Kebir nord occidentale). Questa grotta con le sue incisioni rupestri è stata scoperta nell’ottobre del 1933 dall’esploratore ungherese László Almásy. Nella grotta sono contenute pittografie neolitiche, cioè immagini dipinte sulla roccia di persone che nuotano e da queste si risale alle condizioni climatiche di quel luogo al tempo delle pitture. Purtroppo molte opere sono state danneggiate da esploratori di passaggio, turisti e commercianti che hanno asportato vere e proprie porzioni



Foggini Cave. (Foto di M. Repetto)

di pareti affrescate. Noi ci limitiamo ad osservare attoniti e da buoni speleologi ci avventuriamo nelle gallerie che si snodano per pochi metri nell'altopiano.

Con ancora queste meraviglie negli occhi, dopo una festa serale nell'accampamento e un buon sonno sotto le pareti del Wadi dove ci siamo fermati, valutiamo che le scorte di acqua e cibo non ci sarebbero bastate per raggiungere il confine con il Sudan e l'altopiano delle piccole sorgenti. È un obiettivo che ci eravamo prefissati, ma con il deserto non si deve mai scherzare. Decidiamo di fare un percorso che ci riporti verso nord attraverso la visita di altri siti archeologici e non archeologici sull'altopiano, tra cui l'aeroporto militare di "eight bells" e il Samir Lama Monument.

Fino a questo momento tutto sembrava andato per il meglio, ma gli imprevisti sono sempre dietro l'angolo e soprattutto quando capita qualcosa che nessuno si aspetta, si crea un'atmosfera di surrealtà per cui sembra di vivere determinati momenti da dietro un vetro. Si instaurano inoltre dei meccanismi di autodifesa per cui ognuno agisce come una macchina programmata a raddrizzare la situazione. Pochi dialoghi, pochi pensieri al peggio e un gran agire in sinergia. A uno dei nostri due fuoristrada si spegne il motore dietro a una duna all'interno di una valle chiusa e nulla riesce più a farla ripartire. Attimi che diventano eternità, speranze che pian piano vanno ad esaurirsi. Due giorni e una notte per smontare e rimontare ogni singolo pezzo e provare a ripartire. Nulla. Al confine della decisione di lasciare lì la macchina, con l'acqua che iniziava a scarseggiare, le temperature del giorno che sfioravano i 50°, proviamo l'ultima carta: quella del traino. Ci separano 500 km di deserto dalla prima oasi, ma in quei momenti sei disposto a fare tutto purché nulla vada per il verso storto. Un tentativo estremo porta ad un traino di un km attraverso la duna, le prime pietraie e un tratto di deserto in piano dove sembra che tutto sia finito, poi di nuovo il nulla. Ci viene in soccorso un indigeno che in una notte ci raggiunge e ci porta



Pitture rupestri nella Grotta dei Nuotatori. (Foto di M. Repetto)

verso la civiltà. Col senno di poi ce l'avremmo fatta anche da soli ma è difficile valutare e prendere decisioni così ardite in un luogo così lontano dal normale susseguirsi delle ore di una città.

Fortunatamente, arrivati sull'asfalto dopo i faticidi 500 km fatti al traino, miracolosamente riusciamo a far partire la macchina, e così si riapre un po' la speranza di concludere il viaggio senza ulteriori intoppi. Visitiamo così il Deserto Bianco con le sue sculture naturali incredibili e le oasi di Dahakla e Farafra con le loro testimonianze antiche egiziane. In un giorno di viaggio attraverso il deserto nero (purtroppo non lo vediamo perché ci passiamo di notte) torniamo al Cairo per la immancabile visita alle piramidi di Giza e alla Sfinge.

L'imbarco dei fuoristrada ad Alessandria d'Egitto e il rientro in aereo ci fa capire che il viaggio è veramente finito. Resta il ricordo di un'esperienza indimenticabile attraverso luoghi che hanno visto formarsi e svilupparsi l'umanità e nei quali è ancora presente il passaggio dei nostri antenati. Gli elementi che ci hanno lasciato ci servono per capire qualcosa di più su di noi che passiamo a visitare questi posti e troppo spesso non ne rispettiamo la profonda misteriosità.





**LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE DEI QANAT
DELLA PROVINCIA DI SHAHROOD (IRAN)**

LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE DEI QANAT DELLA PROVINCIA DI SHAHROOD (IRAN)

di Ezio BURRI - Andrea DEL BON - Behrooz HASSANI - Angelo FERRARI
G. Hossein KARAMI - Pietro RAGNI *

Introduzione

Con il termine di qanat vengono comunemente indicate le antiche opere di canalizzazione sotterranea poste in essere in epoca storica, anche molto arcaica, per condurre le acque in zone aride del deserto per soddisfare i fabbisogni umani ed irrigui. In particolare nella Provincia di Shahrood (Iran) situata nel settore settentrionale del deserto del Kavir, sono molto frequenti e marcanti, con le loro strutture, molti degli insediamenti presenti e passati. Sebbene ancora in esercizio e perfettamente funzionanti grazie a periodiche attività di manutenzione è stato possibile, in qualche caso, verificare episodi di degrado dovuti, essenzialmente, alla perdita di cognizioni topografiche. Queste circostanze si verificano essenzialmente nei qanat più complessi e nelle porzioni più lontane dai loro sbocchi.

Gli studi in corso, in questa sede compendiatati, si prefiggono la completa riconfigurazione dei siti e la loro riconsiderazione con molteplici finalità quali quelle funzionali, culturali e turistiche.

Queste indagini vengono condotte da un team di ricercatori (www.qanatproject.com), alcuni dei quali sono membri dello Speleo Club Chieti, che ha fornito anche il materiale di base per la realizzazione di una mostra, in Iran, dedicata alle antiche opere idrauliche sotterranee nel bacino del Mediterraneo. Lo stesso gruppo opera in altre missioni in Giordania, Turchia e, prossimamente, in Uzbekistan. Oltre alle opere idrauliche sono in corso indagini sulle città rupestri e sotterranee in Giordania e Turchia.

Inquadramento geografico e caratteristiche geoidrologiche

La regione di Shahrood comprende un vasto territorio posto ai margini settentrionali del deserto del Kavir, nella circoscrizione amministrativa di Semnan. È questa una delle aree più interessanti per lo studio dei qanat, sia per la loro diffusione, quanto per la loro arcaicità e profonda interazione con la popolazione locale che ancora ne trae sostegno per l'economia e per l'approvvigionamento idrico. Attualmente, delle molte unità visitate, sono state prese in consi-

*

- Ezio Burri - Dipartimento di Scienze Ambientali - Università degli Studi - Via Vetoio - Località Coppito - 67100 L'AQUILA (Italia) ezio.burri@univaq.it - CNR Istituto di Metodologie Chimiche - Beni Culturali - Speleo Club Chieti
- Andrea Del Bon - Collaboratore del Dipartimento di Scienze Ambientali - Università degli Studi - L'AQUILA (Italia)
- Behrooz Hassani - Dipartimento di Scienze della Terra - Università Tecnologica di Shahrood - SHAHROOD (Iran)
- Angelo Ferrari - Istituto di Metodologie Chimiche del CNR - ROMA (Italia)
- G. Hossein Karami - Dipartimento di Scienze della Terra - Università Tecnologica di Shahrood - SHAHROOD (Iran)
- Pietro Ragni - Istituto di Metodologie Chimiche del CNR - ROMA (Italia)

Il progetto di studio è attuato tramite un protocollo d'intesa redatto tra il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università Tecnologica di Shahrood, il Dipartimento di Scienze Ambientali dell'Università de L'Aquila e l'Istituto di Metodologie Chimiche del CNR di Roma. Un particolare ringraziamento al Rettore dell'Università di Shahrood, Prof. Ali Moradzadeh, al Dr. Ali Younesian Direttore Generale dell'Università di Shahrood ed all'Ing. Mahmud Matin che ha favorito, con il suo impegno, l'avvio di questo progetto.



1 - Il deserto del Kavir e l'allineamento dei pozzi dei qanat. (Foto di E. Burri)

derazione tre strutture: a) Shahrood; b) Beyarjomand; c) Torud.

a) Il qanat di Shahrood, integrato da quattro pozzi ubicati nella sua parte terminale e realizzati a partire dal 1990, è utilizzato per l'approvvigionamento della città, con una popolazione di oltre 130.000 abitanti, provvedendo al soddisfacimento dei fabbisogni di circa un terzo dell'utenza. L'opera idraulica ha uno sviluppo orizzontale di circa 25 km e copre un dislivello di 385 m con una pendenza dello 0,15%, si sviluppa quasi parallelamente ad un corso d'acqua a regime torrentizio/effimero ed è in funzione da 50 anni. Dell'opera originale sopravvivono solo i due rami superiori di Mojen (3,5 km) e Tash (2 km), visto che a 4,5 km a valle della loro confluenza il sistema è stato sostituito da una moderna condotta al fine di tutelare le caratteristiche quali-quantitative dell'acqua addotta. L'area di ubicazione è costituita da una piana alluvionale digradante da ovest verso sud-est e risulta limitata a nord-nord ovest dai rilievi del monte Shahvar (3945 m), a sud dai Monti Tapal (2815 m). Tali rilievi appartengono alla catena dei Monti Alborz. Nella parte terminale della piana, sono ben visibili le tracce di diversi qanat abbandonati, che sembrano essere stati realizzati in periodi diversi per drenare le acque provenienti dalle propaggini orientali e meridionali rispettivamente dei monti. In quest'ultima catena affiorano scisti e arenarie ordoviciane, basalti siluriani, scisti, arenarie e calcari devoniani e carboniferi, calcari permo-triassici e depositi vulcanici eocenici. Essa costituisce l'area principale di ricarica idrica poiché questi rilievi fermano le correnti umide provenienti dal Mar Caspio, favorendo le precipitazioni. I monti Tapal sono costituiti da arenarie e scisti giurassici, da calcari

giurassico-cretacici, ed, infine, da calcari e tufi eocenici. In quest'area sono evidenti fenomeni di carsismo ed è presumibile che essa costituisca la zona principale di ricarica dell'acquifero alluvionale sfruttato dal qanat. La portata media di questo qanat è di circa 120 L/s con un regime idrologico abbastanza stabile durante tutto l'anno ed oscillazioni di $\pm 10\%$. Le portate maggiori si registrano in primavera, mentre le minime a fine gennaio. È stato osservato negli ultimi trenta anni un trend negativo nelle disponibilità idriche, pari a una diminuzione della portata del 40% circa. Questa situazione di deficit ha determinato la scelta di realizzare i 4 pozzi per soddisfare i maggiori fabbisogni estivi.

b) Il qanat di Beyarjomand, insediamento posto a circa 90 km a SE di Shahrood, ha attualmente una valenza esclusivamente agricola. La sua costruzione non è particolarmente arcaica poiché la tradizione la colloca non oltre i due secoli da oggi. Esso si sviluppa per circa 10 Km ed è suddiviso in 5 rami, aventi una pendenza maggiore di quella normalmente utilizzata per tali opere idrauliche, con circa 190 pozzi di accesso. I pozzi madre arrivano a profondità variabili tra 60 e 120 m e la portata addotta è di 40-50 L/s. Lungo il suo percorso erano ubicati 3 mulini, ed i resti di una di queste strutture sono ancora ben riconoscibili. Tra le caratteristiche peculiari di questo qanat si devono citare la presenza parallela ai due rami principali di due gallerie realizzate per le operazioni di manutenzione e la realizzazione di 3 punti di sbarramento, utilizzabili eventualmente per immagazzinare acqua e, molto più probabilmente, per interrompere temporaneamente il deflusso e consentire le operazioni di ripristino dei condotti. I parametri fisico



2 - I resti dei mulini che traevano la forza motrice dall'acqua che scorreva nel qanat sottostante. (Foto di E. Burri)



3 - La manutenzione arcaica dei qanat che ancora oggi viene praticata. (Foto di E. Burri)

chimici rilevati durante le campagne di studi, evidenziano allo sbocco del qanat una temperatura di 18,5 °C, un pH pari a 7,9 ed una conducibilità elettrica di 800 mS/cm (tali valori si sono dimostrati in buon accordo con quanto riportato nella scheda descrittiva). Le prime indagini hanno confermato la captazione da parte dei rami del qanat di acque a temperature differenti (comprese tra 17,4 – 21,3 °C). Il qanat si sviluppa nei depositi di conoide, eluvio-colluviali e alluvionali posti alla base dei rilievi carbonatici e arenacei (cretacico-eocene) posti a NE. I suoi rami seguono grosso modo le linee di ruscellamento presenti nella piana. L'area presumibile di alimentazione è costituita dai depositi detritici stessi e dai rilievi prospicienti.

c) Il paese di Torud, centro di circa 2000 abitanti, si trova a circa 110 km a sud di Shahrood, in pieno deserto del Kevir. La parte vecchia dell'abitato è stata distrutta da un terremoto il 12/02/1953, (magnitudo 6,4; epicentro a circa 40 km a sud del sito) che ha determinato 970 vittime. Il suo sbocco si trova all'interno del paese ed è utilizzato per i soli servizi comuni, scopi irrigui e lavatoio, poiché il fabbisogno idropotabile è oggi soddisfatto per mezzo di pozzi. Non si hanno a disposizione molte informazioni, ma dovrebbe avere uno sviluppo di circa 8-10 km, con direzione nord-sud. Nella sua parte superiore vi sono due rami di drenaggio, dei quali quello più occidentale e breve, sulla base delle testimonianze raccolte, dovrebbe essere caratterizzato dagli apporti maggiori. La misura di portata, allo sbocco del canale, ha permesso di quantificare

1- La zona agricola che inizialmente veniva irrigata da questo qanat era denominata Deh Sar Khuche, in seguito ad un evento alluvionale catastrofico la popolazione si spostò in una zona vicina chiamata Kharab Deh. Infine, sempre a seguito di eventi calamitosi si spostò nell'attuale zona.

in 52 L/s la sua disponibilità. La caratteristica più saliente delle acque addotte è rappresentata dalla loro elevata temperatura, 24,5 °C, registrata poco prima del citato sbocco. L'acquifero intercettato dal qanat risiede nei depositi detritici eluvio-colluviali della piana ubicata a nord dell'abitato. Questa falda è probabilmente alimentata, oltre che dalle precipitazioni meteoriche zenitali, anche dalle acque di ruscellamento e di infiltrazione dei rilievi di origine ignea bordanti a settentrione la citata piana. La presenza di tali litotipi (tufi e lave eocenici-oligocenici) e di importanti lineamenti tettonici possono giustificare l'elevata temperatura delle sue acque. Immediatamente a sud dell'abitato di Torud affiora un sistema di pieghe (avente assi con direzione WSW-ENE e costituito prevalentemente da marne ed arenarie oligoceniche-mioceniche) disposte trasversalmente al verso di drenaggio della piana (NNW-SSE).

Le indagini sul gas radon

Non si è a conoscenza di studi sul radon indoor nella regione di Shahrood, ma che il problema radon sia significativo in alcune regioni dell'Iran è ben dimostrato dal recente lavoro di monitoraggio svolto nella città di Ramsar (Nord-Ovest dell'Iran, sulla costa del Mar Caspio) e nelle aree vicine che ha individuato aree con livelli di concentrazione indoor fino a 3700 Bq/m³. Altri studi erano stati condotti per le città di Ardabil e Lahijan. Per altro non è mai stato realiz-



4 - I resti di una fortificazione, realizzata con mattoni in terra cruda, posta a difesa e controllo di un qanat nel deserto del Kavri.
(Foto di E. Burri)

zato uno studio della concentrazione del radon nell'acqua potabile che spesso proviene proprio dai qanat o da condotte ad essi collegati, se non uno nel 2005 su sorgenti pozzi e acque di fiume nella regione di Mashhad con il sistema PRASSI.

Per effettuare le misure volte a conoscere la concentrazione di radon in acqua si sono utilizzati elettretti E-Perm con una configurazione SST (elettretti short term montato su una camera short term) inserendoli nel contenitore per la misura del radon in acqua e le letture sono state eseguite con lettore SPER-1 in precedenza tarato e testato.

I risultati ottenuti nei cinque test effettuati sono di seguito riportati.

- Qanat di Shahrood: campione prelevato al termine del percorso del condotto interrato che collega la parte rimanente dell'antico qanat alla città CR = 5,79 Bq/l

- Qanat di Beyarjomand: campione prelevato da un pozzo del ramo parallelo alla strada di accesso alla cittadina CR = 9,49 Bq/l

- Qanat di Beyarjomand: campione prelevato da un pozzo di uno dei rami (quello con temperatura dell'acqua di circa 22°) affluenti al ramo perpendicolare alla strada di accesso alla cittadina CR = 13,69 Bq/l

- Qanat di Beyarjomand: campione prelevato al termine del qanat "Derani", il più vicino al villaggio, lì dove l'acqua scorre parallela alla strada di accesso principale al villaggio. CR = 2,95 Bq/l

- Qanat di Torud: campione prelevato al termine del percorso del qanat, ove esso affiora in una costruzione posta di fronte ai bagni pubblici ed al luogo ove le donne lavano gli indumenti, nei pressi dell'antico abitato crollato in seguito a terremoti, CR = 13,36 Bq/l (dato fornito dalla media dei due valori trovati, essendo la misura stata effettuata in duplice).

Questi valori ricavati dalla prima campagna di misura sono estremamente incoraggianti, perché tutti largamente inferiori alla media mondiale e tutti tali da non destare alcuna preoccupazione di tipo radioprotezionistico, in particolare è importante sottolineare che il valore rilevato a Shahrood è molto confortante, visto che gran parte dell'acqua di quel qanat è utilizzata per fornire le abitazioni di acqua potabile.

Tutti i dati e una specifica delle procedure seguite, nonché un programma di lavoro a breve e medio termine sono stati forniti alle autorità accademiche, ma anche alle autorità civili di Shahrood ed illustrati durante una conferenza tenuta presso il locale Ateneo.

2- In questo ambito sono stati fatti specifici prelievi per tentare una datazione cronologica di alcuni campioni provenienti dai ruderi del mulino di Beyarjomand. Queste indagini verranno estese, successivamente, ad altre strutture consimili presenti in altri siti. Nello specifico sono stati prelevati alcuni frammenti ceramici inglobati nella parete. I reperti erano da riferire a frammenti di terrecotte le cui datazioni sono state concordate tra loro e da riferire al VII secolo dopo Cristo. Per la precisione, la media delle date è 680+/-80 d.C. Ovviamente la data si riferisce all'ultimo riscaldamento ad alta temperatura dei frammenti che probabilmente coincide con la fattura della ceramica, ma non con la messa in opera dei frammenti che potrebbero essere molto più antichi della struttura, ovvero facente parte del materiale che è stato impastato per la costruzione. A parziale indiretta conferma va detto che le analisi con radiocarbonio dei frammenti di paglia e legno forniscono datazioni molto più recenti, ovvero posteriori al 1650 d.C. Anche in questo caso i risultati vanno interpretati nel senso che i frammenti di paglia e legno sono da riferirsi a quando sono stati inseriti nella struttura. Come avevamo già osservato, anche se il sito è caratterizzato da un'aridità notevole, si hanno comunque precipitazioni, seppure contenute, che avranno richiesto interventi di consolidamento periodici. E' perciò da ritenere che i frammenti di paglia e legno non siano contemporanei alla prima realizzazione del manufatto, ma ad interventi successivi. Ulteriori prelievi, ed analisi, sono state effettuate nel caravanserraglio di Miandash, recapito imponente di una rete di qanat. In questo caso le datazioni con termoluminescenza danno adito a minori incertezze. Si è infatti operato su mattoni, che non danno origine a sospetti di riutilizzo. I risultati delle analisi relative a quattro punti di prelievo sono concordati tra loro e danno come risultato della datazione 1655+/-30 d.C. Va detto che si sono potuti prelevare campioni solo dalla struttura esterna al grande serraglio, struttura che era stato detto essere parte più tarda rispetto al corpo principale. Le analisi, condotte nel dicembre 2009, sono state effettuate dal Prof. Marco Martini, Direttore del Dipartimento di Scienza dei Materiali Università di Milano-Bicocca.

La valorizzazione e tutela in tema di Cultural Heritage

Lo studio dei qanat dell'Iran nord orientale non è stato limitato alla loro valenza idrogeologica o fisica in quanto ne sarebbero risultate sminuite alcune peculiarità della loro più complessa funzione. Infatti, anche in questo caso, la loro configurazione ha consentito l'insediamento dell'uomo, condizionandone le regole sociali, le attività culturali e l'economia dello sfruttamento agricolo delle acque, attraverso uno stretto rapporto tra uomini e ambiente. Vi è da rilevare, non solo nella casistica sotto riportata, che l'attenzione nei confronti di queste opere è ancora viva ed attuale ed è percepibile dalle complesse attività di manutenzione che sono continuamente condotte per consentire il loro impiego ottimale. Tuttavia, tranne qualche episodico esempio, in considerazione anche della loro estrema diffusione, l'attività di tutela e valorizzazione dello specifico significato storico/culturale è subordinata a questo utilizzo pragmatico. Inoltre, questa stessa attività di manutenzione, onerosa e non priva di rischi oggettivi, si limita al ripristino del condotto sotterraneo tralasciando la complessità storica dei rapporti sociali ed economici nonché delle opere accessorie. Così, non viene esercitata alcuna opera di manutenzione e tutela delle opere accessorie che perdono, di conseguenza, memoria nella funzionalità oltre al degrado strutturale.

L'indagine quindi prende avvio da una ricognizione globale, topografica e strutturale dei manufatti anche con la collaborazione di quanti hanno, sino al passato recente, contribuito al loro restauro funzionale. Terminata questa fase, si è provveduto alla completa localizzazione, tramite GPS, della ubicazione dei pozzi, alla documentazione fotografica ed alla compilazione di una specifica scheda che comprende anche informazioni accessorie sulla loro configurazione. A questa fase segue anche il rilevamento dei manufatti ancora presenti quali, ad esempio, i mulini che dalla presenza della canalizzazione sotterranea traevano forza motrice. Queste informazioni, collegate alle indicazioni sulle caratteristiche idrogeologiche, chimico/fisiche, sulla presenza eventuale di gas radon vengono completate, ove possibile, con analisi volte alla datazione stessa dei manufatti. Si ottiene così una radiografia completa del qanat, con l'obiettivo di un loro inserimento in un circuito culturale complesso e diversificato che valorizzi anche le altre valenze dell'area, dall'artigianato a quella dell'agricoltura tradizionale.

Sulla base di questo programma è stato, quindi possibile identificare, per i tre siti prima ricordati, alcune soluzioni.

I qanat di Shahrood

Questo sistema idraulico è costituito da una fitta rete di qanat antichi, vecchi e relativamente recenti che, come detto, si estende fin quasi alla cittadina di Mojen e rappresenta una importanza vitale in quanto il 30% dell'acqua utilizzata per uso domestico nella città di Shahrood proviene da questi qanat. Tutta la città è irretita dall'acqua dei qanat attraverso una fitta ragnatela di canali che fiancheggiano le principali arterie stradali ombreggiate da lunghi filari di alberi, quasi a ricordare il legame vitale che lega la sua esistenza alla presenza essenziale del qanat. Shahrood, con le sue strutture ricettive è sicuramente in grado di svolgere un ruolo di base e punto di riferimento per alcuni itinerari culturali volti alla conoscenza dei qanat della provincia e del suo paesaggio.

Un'attenzione particolare, in questo ambito, sarà rivolta al rilevamento topografico e strutturale di dettaglio della fitta rete di qanat ubicata nell'area settentrionale della città e testimoniata unicamente dalla massiva presenza di pozzi abbandonati e, in buona parte, colmati. La loro

storia narra, dunque, tutta la cura che è stata posta in essere per la loro progettazione, messa in esercizio e funzionalità, sino all'abbandono, con lo scopo di dotare un insediamento in espansione della fondamentale risorsa per l'approvvigionamento e l'irrigazione. Non a caso, tra questi esiti di antico sapere, è posta una struttura fortificata, ora totalmente diruta, che testimonia, con altre similari e più complesse ed ancora parzialmente utilizzate, un'economia basata anche sul commercio.

Il qanat di Byāryomand

Questo piccolo centro di circa 2.300 abitanti rappresenta l'ultimo collegamento con l'area di Shahrud prima di inoltrarsi nel deserto del Dasht-e-Kavir. Il qanat che lo rifornisce di acqua presenta due ramificazioni principali con una caratteristica singolare, uno dei due bracci infatti conduce acqua relativamente calda, anche d'inverno.

Tutta l'area dei qanat è circondata da alte montagne che conferiscono al paesaggio e al circondario di Byāryomand i requisiti necessari per la realizzazione di un percorso-museo del qanat all'aperto. Potrebbe anche essere restaurato, per questo scopo, almeno uno dei vecchi mulini, ancora presente nella sua struttura essenziale, che in passato era azionato dall'acqua del qanat spinta in vasche di espansione per consentire il movimento degli ingranaggi delle macine.

Inoltre in alcuni pozzi, profondi poco più di cento metri e situati non molto distanti dal pozzo madre, durante i lavori effettuati da operai afgani per la manutenzione e la pulitura del qanat sono stati portati in superficie grossi blocchi di calcite che ostruivano i tunnel sotterranei. Con



5 - L'interno di un qanat a Torud. (Foto di E. Burri)



6 - Lo sbocco di un qanat a Torud. (Foto di A. Ferrari)

un investimento modesto si potrebbe dare origine ad una interessante attività artigianale per la realizzazione di oggetti turistici e di arredo che andrebbe ad affiancarsi alle altre attività locali.

Il qanat di Torud

Questa oasi si trova a sud di Shahrud, in pieno deserto del Dasht-e-Kavir, poco prima delle grandi distese salate del Kavir. Qui l'esigua popolazione, circa 2.000 abitanti, sopporta forti escursioni termiche ed è dedicata quasi esclusivamente alle attività agricole, ma potrebbe sicuramente migliorare la propria condizione economica valorizzando alcuni fattori culturali strettamente legati alla presenza del qanat.

In primo luogo l'acqua del qanat fuoriesce in prossimità del centro abitato da dove viene distribuita agli agricoltori attraverso una fittissima rete di piccoli canali che sostengono una agricoltura più che sufficiente e singolare nella produzione. Al ri-

guardo si potrebbero organizzare percorsi che illustrino la cultura dell'uso dell'acqua in agricoltura in ambienti aridi e più ancora le tecniche di produzione e di conservazione, fino alla cultura gastronomica. Infine il percorso potrebbe essere affiancato dalla commercializzazione dei tappeti ispirati nei motivi alla cultura locale, con metodologie, tecniche, tessuti e colori tramandati attraverso innumerevoli generazioni.

Le analisi delle acque del qanat di Torud hanno rilevato, tra l'altro, una temperatura di circa 24,5° C., misurata nel mese di gennaio, quando la temperatura esterna era di circa 0° C. Uno studio più accurato del fenomeno consentirebbe un'attenta valutazione, in termini di fattibilità, per uno sfruttamento termale e/o geotermico a bassa entalpia di tale risorsa, che in ogni caso richiederebbe una attenta valutazione dei tempi e degli investimenti necessari.

Bibliografia

BEAUMONT P., 1993, *Qanats and irrigation cultures in Iran*, Proc. Int. Conf. On Karez Irrigation, Xinjiang People's Publishing House Educational and Cultural Press Ltd, Urumqui, China, pp. 117-132.

BONINE M.E., 1993, *Development and recent changes in the karez (Qanat) systems in Iran*, Proc. Int. Conf. On Karez Irrigation, Xinjiang People's Publishing House Educational and Cultural Press Ltd, Urumqui, China, pp. 133-149.

BROWN E. J., BARDSLEY E., 2002, *A model-based evaluation of horizontal wells for improving the functionality of an urban reservoir system*, Natural Resources Research, vol. 11, n. 3.

BURRI E., DEL BON A., FERRARI A., GIRAUDI C., 2008, *Multidisciplinary investigations in the Qanats of the Kavir desert (North-Eastern Iran)*, Ateneo Informa, III, 9, pp.: 17-23.

BURRI E., 2009, *Underground water transport systems for land management in the ancient work: from the Mediterranean regions to the near and middle east*, Proc. of ICWR 2009 Conference - International Conference on Water Resources: Emphasis on Regional Development, Shahrood University of Technology, pp. 10-23.

BURRI E., DI PAOLO P., DEL BON A., FERRARI A., MANCINI M., MENEGHINI M., RAGNI P., 2011, *Indagini sugli ipogei del castello di Shawbak e nelle aree limitrofe (Giordania meridionale)*, Temporis Signa, Spoleto, VI, pp. 283-318.

COTHERN C.R., SMITH JR. J.E.: *Environmental Radon*, Environmental Science Research, Vol. 35, Baltimore USA.

EPA: Proposed Radon in drinking water Rule.

EURATOM, 1990, Raccomandazione 90/143 "sulla tutela della popolazione contro l'esposizione al radon in ambienti chiusi". G.U. delle Comunità Europee N. L80/26 del 27/2/90.

GIESKE A., MIRANZADEH M., 2000, *Groundwater resources modeling of the Lenjanat Aquifer System*, IAERI-IWMI Research Report 15.

KAZEMI G. A., FARDOOST F., KARAMI G. H., 2001, *Hydrogeology and groundwater quality of Shahrood region, Iran*, in: Seiler K. P., Wohnlinch S. (eds) Proc. Of 31st IAH congress on new approaches characterizing groundwater flow. Swets and Zeitlinger, Lisse, pp. 1213-1216.

KAZEMI G. A., 2004, *Temporal changes in the physical properties and chemical composition of the municipal water supply of Shahrood, northeastern Iran*, Hydrogeology Journal, 12, pp. 723-734.

RAGNI P., FERRARI A., 2009, *Radon in water in the qanats of the Province of Shahrood*, Proc. of ICWR 2009 Conference - International Conference on Water Resources: Emphasis on Regional Development, Shahrood University of Technology, pp. 596-599.

SCHMIDT K., SOFFEL H., 1983, *Mesozoic-Cenozoic geological events in central-east Iran and their relations to paleomagnetism results*. Geological Survey of Iran, Report n° 51, pp. 27-35.

STATIS C. STIROS, 2006, *Accurate measurements with primitive instruments: the "paradox in the qanat design"*, Journal of Archaeological Science, vol. 33, pp. 1058-1064.



50 ANNI
SPELEO CLUB CHIETI

1963-2013

...ERAVAMO QUATTRO AMICI AL BAR...

di Ezio Burri
Socio Fondatore - Speleo Club Chieti

Tutte le storie iniziano con il fatidico “c’era una volta” ma in questa occasione iniziamo... accadde che in un giorno di marzo del 1961 un geologo di Popoli, una cittadina della provincia di Pescara ove era fiorito un gruppo speleologico, venne a Chieti a propagandare l’apertura di un corso di speleologia. L’idea mi affascinava e decisi di vivere l’avventura. Conobbi così altri amici tutti con la stessa passione e con loro organizzammo un campo speleo alla Grotta del Cavallone e, l’anno successivo, in Sardegna in quel meraviglioso complesso sotterraneo che è la Grotta di Su Bentu. Poi, ed era l’estate del 1963, tutto si dissolse e mi ritrovai solo con la prospettiva di abbandonare il sogno di una vita in grotta. Ed è qui che, era il primo ottobre 1963, con altri amici, due per la precisione perché l’altro era mio fratello maggiore e che avevo nel frattempo portato a visitare qualche grotta nei paraggi (l’unica attrezzatura sociale era una lampada ad acetilene), fondammo lo Speleo Club ASA Chieti. L’emblema non era il solito pipistrello ma una dolichopoda che copiai da un libro del TCI. Perché ASA? Beh nel mio sogno giovanile immaginavo tanti gruppi ASA in altre città; il che vuol dire che ASA altro non è che l’acronimo di Associazione Speleologica Abruzzese e lo Speleo Club Chieti ne sarebbe stato il promotore.

Fu così che iniziammo le campagne speleologiche in Majella, nel Parco Nazionale d’Abruzzo e poiché la visibilità è l’anima dell’associazionismo, realizzammo, nel 1963 e l’anno successivo, due edizioni delle Settimane Speleologiche Teatine con mega mostre della durata di una settimana, convegni, proiezioni etc. - In una di queste occasioni, con gli amici di L’Aquila e di Pescara, fu fondata la Federazione Speleologica Abruzzese recuperando il vecchio sogno ASA, ora FSA.

Lo spazio è tiranno e posso solo ricordare che fu significativo l’ingresso di Enzo visto che oramai i tre amici avevano fatto altre scelte.

Accadde, in quel periodo, una cosa straordinaria: avevamo trovato nella vallata del’Orta numerose grotte con pitture rupestri e questo rafforzò una già consolidata collaborazione con la Soprintendenza di Chieti e, grazie alla disponibilità del Prof. Valerio Cianfarani, prendemmo alloggio, gratuito, in quella che è stata, per quasi un ventennio, la più bella sede speleologica d’Italia: i sotterranei dei Tempietti Romani. Nel frattempo ci siamo fatti conoscere da altri gruppi speleo, tramite i congressi e l’adesione alla Società Speleologica Italiana, ed iniziata la raccolta di pubblicazioni creando la nostra biblioteca. Sono stati anni di intensa attività svolta essenzialmente in Majella - Grotta del Cavallone - nel Parco Nazionale d’Abruzzo, nel Gran Sasso e nelle vene gessose del basso Abruzzo ed in Molise ove Enzo (e chi lo teneva buono?) ed era stato infettato dalla mania esplorativa e trascinava tutti con la sua ’500, in cinque (+ bagagli) e aveva raccolto un monte di segnalazioni, sulle quali si fantasticava ed anche tanto.

Agli inizi degli anni ’70 accaddero due fatti: l’avvio delle esplorazioni nella Chieti Sotterranea e la “rifondazione dell’associazione”. Questo perché, ad onor del vero occorre ricordarlo, a Chieti sul finire degli anni ’50 si era formato un altro gruppo speleologico nell’ambito CAI e stimolato da Ezio Mascarucci. Avevano fatto cose interessanti nelle grotte del Parco Nazionale d’Abruzzo ed avviato una prima indagine nella raccolta e censimento della entomofauna ipogea. Poi lo spirito iniziale si era raffreddato e sopravviveva solo il nome e qualche nostalgico con i quali, la bellezza della piccola città è anche questo, ogni tanto ci si beccava con tutto il

furore giovanile. Fu così che i due gruppi si fusero dando luogo allo Speleo Club Chieti e come simbolo fu creato un animale strano, una sorta di fusione tra pipistrello e scorpione denominato “scorpiello”, ed anche per questo subito dopo abbandonato con il ritorno all’originale emblema. L’attività ha così avuto rinnovato impulso con tanti nuovi soci: molti hanno lasciato ed è rimasta una solida amicizia, altri, purtroppo, ci hanno preceduto per lidi insondabili ed anche per loro ci si augura che “sia lieve la terra”.

Come si fa ora a ricordare in dettaglio, lo spazio come detto è tiranno, le centinaia di iniziative esplorative e culturali realizzate grazie anche ai fondi che la Legge Speleologica Regionale - la seconda in Italia, ci concedeva annualmente? Furono così pubblicate le Guide Didattiche, le Memorie - e tra queste gli Atti del Congresso Nazionale di Speleologia che proprio a Chieti si era svolto nel 1949, i cui manoscritti furono fortunatamente recuperati nell’archivio dell’Ente Provinciale per il Turismo di Chieti, e gli Atti del X Congresso Nazionale di Speleologia. E poi, naturalmente, tanta ma proprio tanta attività.

Nel 1982 dovvemmo lasciare, tristemente, la sede dei Tempietti Romani andando ad abitare nel Villaggio Studentesco, una serie di palazzine semiabbandonate dove immediatamente abbiamo progettato, ed in parte realizzato un Museo di Speleologia.

In quello stesso anno è stato organizzato anche il primo corso di speleologia, altri sono seguiti - e la lunga serie dura ancora - rinnovando così periodicamente i quadri organizzativi e procurando nuova linfa. Nel frattempo altri gruppi speleo si affacciavano nell’orizzonte regionale implementando così gli scambi culturali che hanno portato alla realizzazione del Catasto Regionale, ma anche a tanti sani litigi perché quando si lavora si finisce anche con il discutere... piacevolmente, in fondo.

In quel periodo viene anche creato un Centro Speleologico a Lama dei Peligni, istituzionalmente anche sede della Scuola Nazionale di Speleologia della SSI. È stata una bella iniziativa, terminata anzitempo perché, come si suol dire, non tutte le ciambelle escono con il buco ma, comunque, fu gratificante organizzare ben tre corsi nazionali.

Nel 1984 chi vi scrive lascia la Segreteria operativa del gruppo retta per oltre 21 anni.

Quando, sempre più raramente, vado nella nostra nuova sede, di orgogliosa proprietà questa volta, e saluto facce sempre più nuove ed agguerrite, comprendo come il seme gettato in quel lontano 1963 sia stato molto produttivo e fecondo. E questa pubblicazione lo testimonia abbondantemente.

Grazie a tutti voi.

DALL'ARCHIVIO DELLO SPELEO CLUB CHIETI CURATO DA ADRIANO ANTONUCCI

di Fabrizio Di Primio
Speleo Club Chieti

Ripercorriamo i primi anni di storia dell'organizzazione della Speleologia a Chieti. Dai primi esploratori in erba nell'ambito del CAI alla nascita dello Speleo Club Chieti ed ai suoi primi anni di attività.

1960 ...Uno sparuto gruppo di giovani capitanati dal Geom. Ezio Mascarucci inizia una attività di esplorazione speleologica. Ne fanno parte anche Rocco Marcantonio, Fernando Mancini e Piero Marzoli. La prima grotta esplorata fu la Grotta del Cavallone. Di speleologia comunque a Chieti si era già parlato, vi si tenne infatti nel 1949 il 3° Congresso Nazionale nella appena costruita sede della Biblioteca De Meis.

1961 ...Il gruppo, nell'ambito CAI, si accresce. Aderiscono A. Antonucci, G. Fusco, R. Micoli e la Prof. M.A. Bortolotti. Continua la ricerca di cavità in Majella e vengono condotti i primi studi biologici nella Grotta del Cavallone. Vengono esplorate la grotta delle Praje e la grotta dell'Orso. Nel frattempo altri giovani iniziano a fare speleologia per proprio conto.

1962 ...Si avvicinano al gruppo altri giovani, E. Di Marzio, N. Malara, F. Malara. Continuano le frequentazioni in Majella.

1963 ...L'attività si sposta nel Parco Nazionale d'Abruzzo il cui direttore L. Bortolotti aderisce al gruppo. Viene esplorato l'Abisso del Tratturello con pozzo iniziale di 96 metri, il Pozzo degli Scheletri e varie Neviere. Un cenno ai materiali utilizzati. Una scaletta di corda di canapa con gradini in legno fatta artigianalmente a Pretoro. I caschi sono residuati bellici. Compare anche una scaletta in acciaio. Il gruppo partecipa al Congresso di Terracina e vengono presentati gli studi biospeleologici. **Nasce a Chieti un nuovo gruppo speleologico. È lo Speleo Club ASA Chieti in collegamento con il gruppo URRi di Popoli.** I fondatori sono Ezio e Giancarlo Burri, Marcello La Rovere e Giorgio Cielo. Ovviamente la prima grotta esplorata è la Grotta del Cavallone.

1964 ...Lo *Speleo Club Chieti* opera prevalentemente sulla Majella e sul Morrone. Si organizza la Prima Mostra Speleologica a Chieti.

1965 ...In questo anno i pochi soci rimasti nel Gruppo Speleologico del CAI confluiscono nello Speleo Club Chieti. Continua l'attività esplorativa e si organizza la Seconda Settimana Speleologica Teatina dal 18 al 24 dicembre 1965 presso il Centro Sociale giovanile ISES di Corso Marrucino a Chieti

1966 ...Esplode l'attività di ricerca e di esplorazione da parte del gruppo in Majella. Vengono esplorate e rilevate decine di cavità tra cui Pozzo Avignone, Pozzo S. Maria, Grotta S. Angelo, Pozzo Neviera e tutto il sistema carsico di Piana delle Cappelle.

1967 ...Le esplorazioni continuano nella Valle dell'Orta con rilevamenti nella grotta dei Piccioni, Grotta Scura, Grotta Maledetta, Buco del Partigiano a Caramanico, Buco del Diavolo a Pescosansonesco ed altre.

1968 ...Continuano le attività del gruppo, si avvicinano adepti e si continuano le esplorazioni.

1969 ...Periodo Marzo-Aprile campo dentro la Grotta del Cavallone. Nell'ambito delle ricerche bio speleologiche, nei pressi di una grotta sul monte Queglia viene rinvenuto un esemplare di Geotritone HIDROMANTES ITALICUS. È la prima segnalazione in Abruzzo ed è quella fino ad allora più a sud.

1970 ...Il gruppo va fuori regione. Campo esplorativo in Molise nella zona di Frosolone. Vengono effettuati i primi tentativi di disostruzione con rudimentali "botti" d'epoca. Abbiamo una Sede, dei locali al piano interrato dei Templi Romani a Chieti.

1971 ...Majella e Parco Nazionale d'Abruzzo sono le zone più frequentate. A dicembre si organizza la Messa di Natale all'interno della Grotta del Colle a Rapino.

1972 ...Congresso Nazionale di Speleologia a Genova. Relazioni di A. Antonucci ed E. Burri. In ottobre si organizza il campo nella Grotta del Cavallone.

1973 ...Il gruppo entra a far parte della V Squadra del Soccorso Nazionale Speleologico. Si organizza una Tavola Rotonda sulla valorizzazione della grotta del Cavallone. Vi partecipano F. Anelli, A. Cigna. V. Orofino.

1974 ...Oltre alle attività esplorative si partecipa all' XI Congresso Nazionale di Speleologia a S. Pellegrino Terme con relazioni di A. Antonucci ed E. Burri. In ambito regionale si partecipa alla discussione della Legge Regionale per la tutela delle aree carsiche proposta da E. Burri.

1976Proseguono le pubblicazioni con le "Memorie dello Speleo Club Chieti". Vengono condotte ricerche bio speleologiche nella grotta di Frasassi. Viene effettuata la pulizia e sistemazione della Grotta dei Piccioni. Si Partecipa al 1° Congresso di Bio speleologia dell'Università di Roma. Si organizza una Tavola Rotonda su "Problemi di conservazione e tutela degli ecosistemi Cavernicoli". Inoltre si svolge l' "operazione ramazza" alla Grotta del Cavallone.

1977 ...Proseguono le pubblicazioni. Iniziano battute esplorative nella zona del Gran Sasso. Viene esplorata e studiata la grotta di Fonte Grotte, all'epoca la cavità più alta di tutti gli Appennini, sul Gran Sasso.

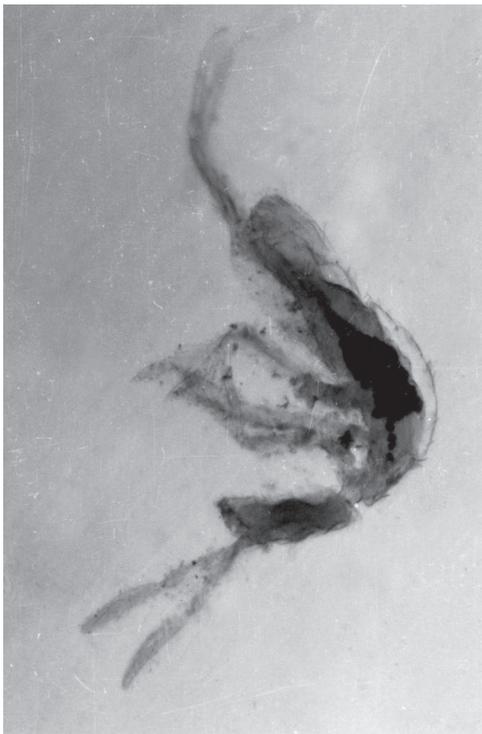
Nei primi anni '80 inizia l'avventura dei corsi di speleologia. L'avvento delle nuove tecniche di progressione su sola corda e la volontà di svolgere l'attività di divulgazione con uno spirito nuovo portano il gruppo ad ampliare lo spirito di azione. A partire dal 1982 i corsi di speleologia di primo livello avvicinano sempre più nuove leve. È una delle attività annuali che impegna non poco l'associazione. L'organizzazione dei corsi nell'ambito della Commissione Nazionale Scuole di Speleologia della Società Speleologica Italiana diventa ogni anno uno stimolo importante per far crescere il gruppo. Sono stati centinaia gli allievi che hanno partecipato ai nostri 28 corsi. La crescita continua anche a livello tecnico e le esperienze accumulate hanno portato a sviluppare anche per noi nuove tecniche esplorative e ritornare ad esplorare zone e grotte del passato e a studiarne di nuove. È così che si raggiungono risultati importanti nella zona del Parco Nazionale dell'Abruzzo, Lazio e Molise e sul massiccio della Majella in particolare.

Tutto il resto, fino ai nostri giorni, è storia recente. Le pubblicazioni del gruppo, le attività esplorative dentro e fuori regione, la sempre presente attività di speleologia urbana, e poi ancora internet, la Majella, ci raccontano il resto... fino ad oggi.

Un grazie di cuore a tutti coloro che sono transitati nel nostro gruppo, a quelli che ci sono ancora. Ognuno ha lasciato un ricordo, ognuno ha trasmesso qualcosa agli altri. Si sono create amicizie eterne, litigi insanabili, amori, figli. Il ricordo di una grotta percorsa insieme, di una avventura vissuta in profondità, anche a distanza di anni, riunisce sempre nel nome del gruppo. Un grazie ai soci fondatori, a quelli che ancora danno disinteressatamente al gruppo.



Primo logo dell'associazione.



1963 - Collemboli vari - ingrandimenti.



1963 - I fratelli Burri alla Grotta delle Praje - Lettomanoppello (PE).



1963 - Scaletta in acciaio ed elmetto.



1963 - Scaletta in corda di canapa.



1963 - Grotta del Cavallone - Taranta Peligna (CH)



1964 - Mostra speleologica a Chieti - Visita del Sindaco N. Buracchio.



1964 - Mostra speleologica a Chieti.



1964 - Adriano Antonucci nel Parco Nazionale D'Abruzzo.



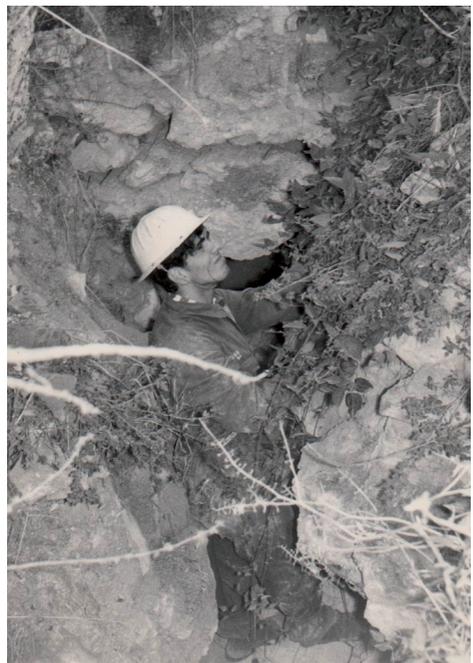
1965 - Locandina della Settimana Speleologica Chieti.



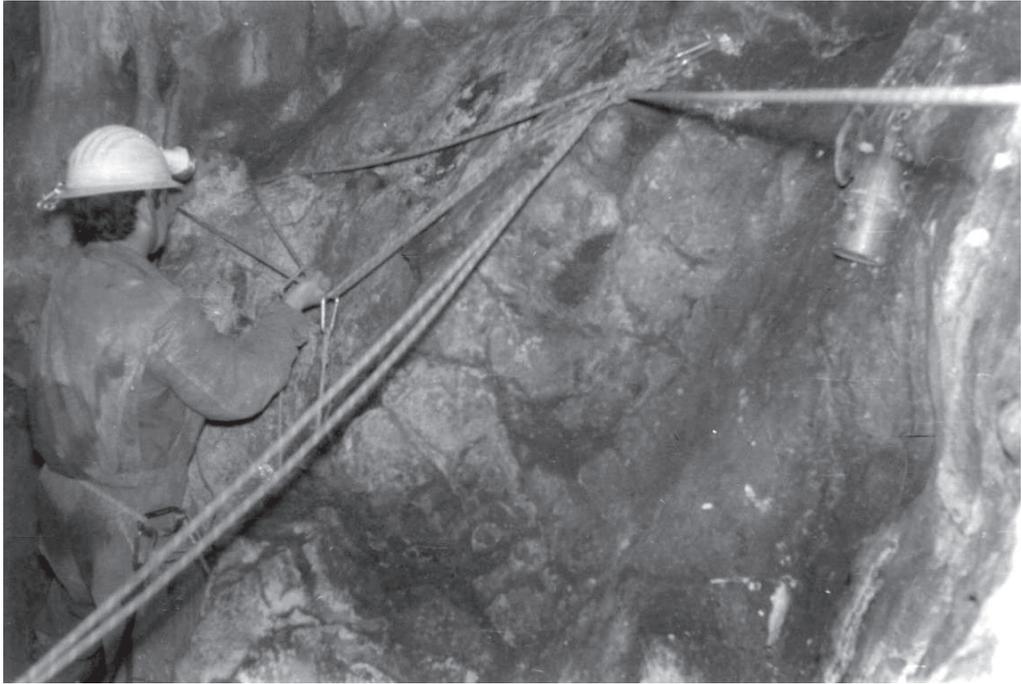
1966 - Antonio Di Giovanni - Pozzo dell'Avignone
Lettomanoppello (PE)



1967 - Enzo Bevilacqua + altri - Pescosansonesco (PE).



1967 - Enzo Bevilacqua - Pescosansonesco (PE).



1968 - Buco del Diavolo - Pescosansonesco (PE).



1968 - Buco del Diavolo - Pescosansonesco (PE).

DA UNA SQUADRA DI SPELEOLOGI CHIETINI

Rinvenuto un secondo esemplare di «Hidromantes Genei»



Nei giorni scorsi una squadra di speleologi membri dello Speleo Club ASA-Chieti durante una battuta scientifica svolta sulle pendici del monte «La Queglia» nei pressi di Pescosansone Nuovo, in una delle numerose cavità che si aprono nella zona, ha rinvenuto un se-

condo esemplare di «Hidromantes Genei», piccolo animale delle dimensioni di una lucertola, la cui specie tipica è completamente sconosciuta nella penisola italiana, con qualche sporadica apparizione solo nelle grotte sarde. Inoltre mai si erano ritrovati

esemplari in zone che sono molto a sud di quelle che costituiscono le aree preferenziali con climi a temperatura fredda. Come si ricorderà il primo esemplare della specie fu rinvenuto nel mese di Settembre dello scorso anno dagli stessi soci dello Speleo Club ASA nat-

la stessa grotta del ritrovamento odierno.

L'esemplare non mancherà di destare, come il precedente, vivo interesse nel campo della biologia e più specificamente in quello della speleobiologia. Attualmente l'esemplare è alle-

menti presso la sede dello Speleo Club ASA di Chieti sino in piazza dei Templi Romani, a disposizione di eventuali studiosi, prima che parli definitivamente presso il centro di ricerche nelle foto: il prezioso animale e i giovani speleologi che lo hanno rinvenuto.

IL MESSAGGERO — Domenica 12 ottobre 1969

1969 - Avvistamento di un Geotritone.



1970 - La sede presso i Templi Romani (Chieti). Visita di Walter Bonatti.



1970 - Disostruzione - Frosolone (Molise).



1970 - Disostruzione - Frosolone (Molise).





1973
Esercitazione
della V squadra
del Soccorso
Nazionale
Speleologico
Grotta delle Praje
Lettomanoppello
(PE).

Discussa alla Regione la tutela delle grotte e delle aree carsiche

Si è esaminata la possibilità di presentare in Parlamento una proposta di legge, d'intesa con altre Regioni interessate al problema - L'incontro era promosso dallo SCC e dalla SSI

Presso gli uffici di Pescara della Giunta regionale si è svolta una riunione di esperti, tecnici e studiosi per discutere la possibilità della presentazione di una proposta di legge per la tutela delle grotte e delle aree carsiche. L'incontro è stato promosso dallo Speleo Club di Chieti e dalla Società speleologica italiana con il patrocinio della Regione Abruzzo e la partecipazione dell'Ente provinciale per il turismo.

Erano presenti gli assessori regionali Fulvio Di Bernardo e Antonio Tancredi, il professor Arrigo Cigna, presidente della Società internazionale di Speleologia, l'avv. Martino Almini, l'avv. Pietro Paolo Severi della Società speleologica italiana, l'avv. Ezio Buirri e il dott. Adriano Antonucci dello Speleo Club di Chieti, Glauco Muzii e Vincenzo Del Paolo del Gruppo speleologico teramano e i dottori Gioacchino Speciale e Giancarlo Fringuelli, funzionari della Regione.

Proposta di legge per le aree Carsiche

Presso gli uffici della giunta regionale a Pescara si è svolta una riunione di esperti, tecnici e studiosi per un esame della possibilità di una proposta di legge per la tutela delle grotte e delle aree carsiche. La riunione è stata promossa dallo Speleo Club di Chieti e dalla Società Speleologica Italiana, con il patrocinio della Regione Abruzzo e la partecipazione dell'Ente Provinciale per il Turismo. Erano presenti gli assessori Di Bernardo, Tancredi, il professor Arrigo Cigna presidente della società internazionale di Speleologia, il professor Martino Almini e l'av-

vvocato Paolo Severi della società speleologica italiana.

Nel corso dell'incontro sono stati presi in esame gli aspetti giuridici della protezione dei fenomeni naturali, attualmente incerti per quanto riguarda le cavità naturali e i fenomeni carsici, non esistendo a livello nazionale una legge che li tuteli in modo adeguato. Al termine è stato deciso di appoggiare la formulazione di una proposta di legge nazionale per la tutela delle cavità naturali da presentare al parlamento, di concerto con le altre regioni.



SPELEOTECA

...IL BUIO DELLE CAVITÀ S'ILLUMINA ANCHE LEGGENDO... I NOSTRI LIBRI: SPELEOTECA

di Stefano Vannella
Speleo Club Chieti

Noi dello Speleo Club Chieti conserviamo una rispettabilissima mole di testi a sfondo speleologico e naturalistico... Solo che la conservavamo un po' male...!! Per lo meno questa volta niente fango o acqua, solo polvere e confusione, ma è il processo di necessaria "stagionatura" dei libri, no??

Ma ora basta, è decisamente arrivato il momento di dare una bella ripulita e riordinata.

Per farla breve, in tanti anni (dal 1963) si sono accumulate davvero tante riviste, notiziari, raccolte, rilievi, bollettini, libri e tanto altro materiale cartaceo che, come sappiamo, ha bisogno di una certa cura per essere messo a disposizione di tutti o anche solo per renderlo davvero funzionale e utile.

Questo lavoro in passato era già stato fatto (anni '70 e '80) ma aveva bisogno di essere rinnovato anche considerando il volume di libri e riviste che negli ultimi anni ha accresciuto il patrimonio della nostra associazione.

Negli ultimi due anni ho deciso di occuparmi personalmente di questo lavoro, iniziando con l'individuazione di una metodologia a noi funzionale per tutte le operazioni:

la schedatura per ogni libro con tutti i suoi dati fisici e ordinari, la sua collocazione, l'assegnazione delle parole chiave con tutti gli argomenti che tratta e tutte le grotte che illustra, oltre all'area geografica, in modo che la ricerca dell'interessato possa essere precisa e sempre soddisfacente.

Sapevamo che partendo da zero, era un gran lavoro molto minuzioso, ma l'alternativa era lasciare tutta questa cultura nell'oscurità, senza utilità, praticamente un mero "impiccio"... e in quanto speleologi, ci sentiamo in dovere di illuminare questa oscurità, scoprire cosa ci ha lasciato il tempo e la conoscenza e soprattutto metterla concretamente a disposizione di tutti, badando prima di tutto a TUTELARE, SALVAGUARDARE e CONSERVARE decentemente tutto ciò... esattamente come facciamo per le grotte!!!!

È bello poter avere sempre tra le mani un manuale che spieghi una particolare manovra tecnica, o dati vari su una grotta, immagini spettacolari, itinerari e studi naturalistici.

Ad oggi, sono stati catalogati quasi 700 volumi complessivamente. Sono presenti anche manuali in lingua tedesca, francese e spagnola. Il volume più vecchio è del 1891. Tutte le raccolte speleologiche più note sono in continuo aggiornamento; non pochi sono i testi che si riferiscono alla città di Chieti in particolare, sia a livello di cavità artificiali sia culturale, ed è questa una notevole risorsa per noi che abbiamo ormai consolidato anche attività urbane di visite guidate e divulgazione della "Chieti sotterranea". È questa un'attività che ci vede impegnati tutto l'anno non solo con grandi soddisfazioni a livello di visitatori, ma anche per quell'attività di ricerca ancora in atto, in cui gli unici indizi sono proprio i documenti cartacei, spesso ridotti in frammenti. Dunque siamo orgogliosi di continuare non solo a conservare, ma anche a produrre materiale che sarà oggetto di interesse a disposizione di tutti, specie per i cittadini e gli studiosi che possono rivolgersi alla nostra sede come punto di riferimento per tali argomenti.

Il grosso del lavoro è fatto, tutti i volumi importanti sono registrati ed etichettati, rimangono

solo fascicoli e dispense per lo più d'archivio, ma se ripenso a quando ho guardato il disordine in cui versava la libreria, con grande titubanza riguardo al lavoro che serviva, credo di aver fatto un buon passo in avanti grazie alle persone che ordinariamente frequentano la sede, in particolare Enzo e Fabrizio, spesso accanto a me alle prese con i libri.

Il sistema di prestito e consultazione è già attivo; al più presto cureremo anche la sistemazione visiva negli scaffali a vista.

Presso la Biblioteca Provinciale "De Meis" di Chieti era disponibile fino a qualche anno fa una lista di volumi della nostra biblioteca a disposizione del pubblico per eventuali consultazioni. Oggi con questo lavoro intendiamo anche rinnovare questo servizio.

SPELEOTECA

Francesco Dal Cin, Antonio De Vivo - *Meraviglie del mondo sotterraneo* - Idea libri srl, Sant'Arcangelo di Romagna - 2003

Carlo Fusilli, Paolo Giuliani, Gruppo Speleologico Dauno - *Guida alla Speleologia del Gargano* - Itinerari Speleologici - Leone Editrice, Foggia

Salvatore Inguscio, Domenico Lorusso, Vincenzo Pascali, Giovanni Ragone, Giuseppe Savino - *Grotte e carsismo in Puglia* - Ficarra&Mastrosimini, Castellana Grotte

Badino, Belotti, Bernabei, De Vivo, Domenici, Giulivo - *Rio La Venta tesoro del Chiapas* - La Venta, Treviso

Felice Larocca - *Le grotte della Calabria* - Guida delle maggiori cavità carsiche della regione - Nuova Editrice Apulia, Martina Franca

Carlo Pavia - *Guida di Roma sotterranea* - Gli ambienti più suggestivi del sottosuolo romano - Gangemi Editore, Roma

Maria Luisa Colalongo, Giancarlo Pasini, Samuele Sartoni - *Geografia generale e Geologia* - Cappelli Editori, Bologna - 1992 – 1997

Andrea Gobetti - *L'Italia in grotta* - Guida alle più belle grotte d'Italia - Gremese Editore, Roma
Ministero Lavori Pubblici - *Le sorgenti italiane – Abruzzo, Sezione Idrografica di Pescara* - Istituto Poligrafico dello Stato, Roma - 1964

Fabrizio Ardito - *Viaggio nell'Italia sotterranea* - Giunti, Firenze – Milano - 2010

Fluvio Roiter - *Terra d'Abruzzo* - Marcello Ferri Editore, L'Aquila

Valerio Cianfarani - Culture adriatiche d'Italia - *Antichità tra Piceno e Sannio prima dei Romani* - De Luca Editore, Roma

Michele Sivelli, Mario Vianelli - *Abissi delle Alpi Apuane – Guida Speleologica* - Società Speleologica Italiana, Bologna

Ardito Desio e 113 collaboratori - *Geologia d'Italia* - Utet, Torino - 1968 – 1973

Ferruccio Mosetti - *Le Acque* - Utet, Torino

Lucio Bartolotti, Maria Assunta Pierantoni - *Gran Sasso d'Italia* - Massimo Baldini Editore, Como - 1986

Eraldo Amadesi - *Fotointerpretazione e Aerofotogrammetria* - Pitagora Editrice, Bologna - 1975 – 1977

Giovanni Badino, Roberto Bonelli - *Gli Abissi Italiani* – Guida ai grandi mondi sotterranei - Zanichelli, Bologna - 1984

Marco Bani - *Monte Nerone* - Sezione Geologica Città di Castello, Città di Castello - 1989

Autori Vari - *Le città sotterranee della Cappadocia* - Erga Edizioni, Genova - 1995

Alfredo Bini - *Le Grotte – Meraviglie della natura* - Istituto Geografico De Agostini, Novara - 1976

Paolo Graziosi - *L'arte preistorica in Italia* - Sansoni Editore, Firenze - 1973

Marco Bani - *La grotta dei Cinque Laghi* – Biospeleologia - Sezione Speleologica Città di Castello, Città di Castello - 1984

Italo Giulivo, Lucio Pelella, Francesca Bellucci, Antonio Santo - *Monti Alburni – Ricerche Speleologiche* - Da Angelis Editore, Avellino

Franco Ricci Lucchi - *Sedimentologia – Parte II – Processi e meccanismi di sedimentazione* - Clueb, Bologna - 1978

Franco Ricci Lucchi - *Sedimentologia – Parte II – Ambienti sedimentari e facies* - Clueb, Bologna - 1978

Stefano Ardito - *A piedi in Abruzzo – 184 passeggiate, escursioni e trekking alla scoperta della natura vol. II - Iter*, Subiaco - 1987

Vari - *Boletin del Instituto Geologico y Minero de España* - Coullaut, Madrid - 1964

Cassano, Mussi - *Paletnologia – Metodi e strumenti per l'analisi delle società preistoriche* - Nis, Roma

Mario Ciabatti - *Elementi di Idrogeologia Superficiale* - Cooperativa Libreria Universitaria - Editrice, Bologna

Giovanni Casalicchio, Gilmo Vianello - *Elementi di Pedologia* - Clueb

Dante Vaialati - *La Speleologia in terra bresciana* - Grafo Edizioni, Brescia

Gruppo di lavoro (Vari) - *Censimento dei Biotopi di rilevante interesse vegetazionale meritevoli di conservazione in Italia* - Tipografia Suc Savini Mercuri, Camerino

Paolo Mietto, Ugo Sauro - *Grotte del Veneto – Paesaggi carsici e grotte del Veneto* - Regione Veneto, Veneto

Sezione Speleologica Città di Castello - *Vita nelle grotte* - Prhomos Editrice, Città di Castello - 1985

Gian Corrado Fasciani - *Plantologia – Biomedica del'apparato locomotore* - Incisivo, Salerno

Maurizio Montalbini - *210 giorni nelle viscere della Terra* - Mursia, Milano - 1987

Franco Fabrizi - *Chiusi – Il labirinto di Porsenna – Leggenda e realtà* - Calosci, Cortona - 1987

Lucio Bartolotti, Maria Assunta Pierantoni - *Maiella Madre* - Massimo Baldini Editore, Como - 1984

Federico De Agostini - *Italgeo – Le Province d'Italia, in Toscana* - Bonetti Editore, Milano - 1965 (da 1297 a 1576)

Federico De Agostini - *Italgeo – Le Province d'Italia, in Umbria - Lazio* - Bonetti Editore, Milano - 1965 (da 1577 a 1860)

Federico De Agostini - *Italgeo – Le Province d'Italia, in Sicilia* - Bonetti Editore, Milano - 1965 (da 2607 a 2882)

Michel Bouillon - *La scoperta del mondo sotterraneo – L'affascinante mondo della Speleologia* - Editrice Nord, Milano - 1972 – 1973

G. Cremonesi - *La grotta dei Piccioni di Bolognano nel quadro delle culture dal Neolitico all'età del bronzo in Abruzzo* - Giardini Editori e Stampatori, Pisa - 1976

Gruppo Speleologico Alpi Marittime C.A.I. Cuneo, Dipartimento Georisorse e Territorio del Politecnico di Torino - *Atti della stazione scientifica della grotta di Bossea* - Savigliano - 1990

Pietro Parenzan - *Speleologia pugliese* - Comune di Taranto, Taranto - 1979

Franco Anelli - *Castellana* - Comune di Castellana grotte, Castellana - 1978

Simone Ceroni, Giampaolo Zaniboni - *Buco Cattivo* - Editrice Moderna, Genga - 2011

Michele Sivelli, Mario Vianelli - *Abissi delle Alpi Apuane* - Società Speleologica Italiana, Bologna - 1982

Ugo Sauro - *Il paesaggio degli Alti Lessini – Studio Geomorfologico* - Museo Civico Storia Naturale, Verona - 1973

Umberto Bocca - *Speleofoto* - Via dalla pazza folla, Cassolnovo

Maurizio Comar, Maurizio Tavagnutti - *Studio Geomorfologico della zona carsica di Montefosca* - Centro ricerche carsiche Seppehofer, Gorizia

Gaetano Di Blasio - *Il rumore del silenzio – Karakorum e Himalaya* - Editoriale Eco, San Gabriele (Teramo) - 2009

Antonio M. Radmilli - *Guida della Preistoria italiana* - Sansoni Editore, Firenze - 1975

Tullio Bernabei e Vari - *Grotte e storia dell'Asia centrale* - Centro Editoriale Veneto, Padova - 1992

Alexander Wagensommer - *Spelaion 2003 – Atti del raduno nazionale di Speleologia* - Parco Nazionale del Gargano, Foggia - 2004

August Kolovoz - *Geologia Croatica* - Zagreb - 1992

Provincia di Reggio Emilia - *L'area carsica dell'alta Val di Secchia – Studio interdisciplinare dei caratteri ambientali* - Regione Emilia Romagna - 1988

Pierre Minvielle - *La Conquête Souterraine* - Artaud, France - 1967

Chris Pellant - *Rocce e minerali – Guida fotografica a oltre 500 rocce e minerali di tutto il mondo* - Dorling kinderlei Handbooks, London - 1992

Filippo Franco Favale - *Le grotte di Polignano – studi in memoria di Franco Orfino* - Federazione Speleologica Pugliese, Castellana - 1994

Carlo Baroni e Vari - *Natura bresciana* - Museo civico scienze naturali, Brescia - 1982

Pietro Luigi Menichetti - *Storia di Costacciaro* - Stampa Tipolito Ribini, Città di Castello - 1984

Felix Trombe - *Traité De Spéléologie* - Payot, Parigi - 1952

Cicchitti - *Monte Pallano – Scenari naturali e persistenze storico archeologiche* - Editrice Itinerari, Lanciano - 1996

Ezio Mattiocco - *Centri fortificati preromani nella Conca di Sulmona* - Tipografia G. Fabiani, Pescara - 1981

Vari - *Uccelli del Gran Sasso meridionale* - Cogecstre Penne - Tipografia Giannini, Pescara - 1980

Franco Tassi - *Parco Nazionale d'Abruzzo – Importanza Biogeografica e problemi di conservazione* - Società Italiana di Biogeografia, Forlì - 1971

Vari - *Guida ai corsi di Speleologia* - Club Alpino Italiano, Milano - 1972

Carlo Alberto Bauer, Giacomo Bresadola - *Frammenti inediti di una vita* - Museo Trentino di scienze naturali, Trento - 1979

Italo Vincenzo Merlino - *Taranta Peligna–Antico Paese Attivo* - Tipografia Asti, Pescara - 1973

Franca Perse Badoni, Maria Ruggeri Giove - *Alfedena – La necropoli di Campo Consolino - Centenari*, Roma - 1980

Riccardo Querini - *Le riserve naturali del Cansiglio orientale* - Doretti, Udine - 1974

Riccardo Querini - *Il parco di Fusine* - Doretti, Udine - 1971

Gruppo Speleologico Savonese - *Grotte e carsismo dell'alta Val Bormida – La Bormida di Bardineto* - Edizioni Grafigest, Millesimo - 1993

Comune di Chieti - *Teatro Marruccino 1972 – 1982* - Edigrafital, Teramo - 1983

Antonio Attanasi - *Le tecniche d'espressione artistica* - Paravia, Varie

Giuseppe Muscio e Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia - *Il fenomeno carsico delle Prealpi Giulie settentrionali (Friuli)* - Circolo Speleologico e Idrogeologico Friulano, Udine - 2008

Antoniazzi, Fiorentini, Pasqui - *L'ambiente e l'uomo – corso di scienze naturali per gli istituti tecnici industriali* - Le Monnier, Firenze - 1975

F. Ippolito e altri - *Geologia Tecnica per ingegneri e geologi* - Isedi, Milano - 1975

Camera dei Deputati - *Le Acque – Tutela delle risorse idriche e lotta all'inquinamento – Parte Prima* - Camera dei Deputati - 1971

Camera dei Deputati - *Le Acque – Tutela delle risorse idriche e lotta all'inquinamento* - Camera dei Deputati - 1971

Vari - *La Fauna* - Touring Club Italia, Milano - 1959

Giulio Di Nicola - *Carlo Quinto e la valle siciliana* - Stamperia d'arte Cilia, Roma

Rocco Zambelli - *Proemio di astronomia, geofisica, geologia, antropologia* - Istituto Italiano Edizioni Atlas, Bergamo - 1972

A. Liberti, S. Testai - *Chimica e Mineralogia* - Fratelli Conte Editori, Roma - 1971

Alberto Simonetta - *Ecologia* - Universale scientifica Boringhieri, Torino - 1975

Vari - *Problemi di inquinamento e salvaguardia delle aree carsiche* - Società Speleologica Italiana – C.A.I. - Nuova Editrice Apulia, Milano - 1989

Giuseppe Guerrini - *Andare per grotte* - Cappelli Editore - 1972

Achille Grimaldi - *Selvicoltura, Zootecnia e Industrie Agrarie* - Edizioni Agricole, Bologna - 1968

Valerio Cianfarani - *Archeologia e Turismo dal Gran Sasso al Matese* - Ente Provinciale del turismo Abruzzo e Molise

Giuseppe Gallo e vari - *Rio Martino* - Tipolitografia L.C.L. Busca, Saluzo - 1972

Franco Anelli - *Castellana – Arcano mondo sotterraneo in terra di Bari* - Comune di Castellana, Castellana grotte - 1964

Stefano Ardito - *A piedi in Abruzzo Vol. I*

Vari - *Ojo Guarena* – Monografia – Kaite Artes Graficas Santiago Rodriguez Sa, Burgos - 1986

Carol A. Hill, Paolo Forti - *Cave Minerals of the world* - Litografica Editrice Saturnia, Trento - 1986

Ministro dell'ambiente e della tutela del territorio - *I parchi marini italiani* - Gambero Rosso, Roma - 2004

Giuseppe Antonini - *Le porte della montagna* - Edizioni Aniballi, Ancona - 1989

Touring Club - *Manuale Pratico di Speleologia* - Touring Club italiano, Milano - 1980

Commissione nazionale scuole di Speleologia - *Speleologia di spedizione* - SSI, Bologna - 1994

Michel Siffre - *Les animaux des gouffres et des cavernes* - Hachette, Parigi - 1979

Massimo Civita - *Idrogeologia del bacino minerario dell'ingliesiente* - Litografica Editrice Saturnia, Trento - 1983

Società di studi carsici - *Studi e Ricerche* - Società di studi carsici, Folignano - 1994

Vari - *Recenti sviluppi della ricerca geologica finalizzata* - Urbani Editore, Perugia - 1978

F. Tammaro e altri - *Raccolta di lavori botanici sulla Maiella* - Istituto botanico de L'Aquila, L'Aquila - 1978

Vari - *Effetti degli inquinanti sul clima e la vegetazione* - Gea Program, Roma - 1991

Ministero della Pubblica Istruzione - *Conoscenza ed uso delle risorse ambientali nell'Abruzzo Adriatico* - Tipografia Superstampa, Montesilvano - 1980

J.C. Dobrilla, G. Marbach, B. Peigne - *Techniques de la Speleologie Alpine* - Nabeyrat, Parigi - 1973

Ministero dei beni culturali - *10 anni di attività nel territorio della provincia di Nuoro* - Coop. Grafica Nuorese, Nuoro - 1985

Ministero dell'agricoltura e delle foreste - *Studio sul recupero delle cave abbandonate della regione Abruzzo* - Aquater, Ancona

Parco Nazionale d'Abruzzo - *Quaderno del Parco Nazionale d'Abruzzo* - Tipografia Ostiense, Roma - 1973

Antonio Nunez Jimenez - *40 años explorando a Cuba* - Editorial Academia, La Habana - 1980

A.M. Radmilli - *Guida alla Preistoria d'Abruzzo dalle origini all'età del bronzo Vol. 1* - Pisa - 1976

A.M. Radmilli - *Guida alla Preistoria d'Abruzzo dalle origini all'età del bronzo Vol. 2* - Pisa - 1976

Rosario Ruggeri - *Il carsismo negli Iblei e nell'area sud mediterranea* - Centro Ibleo di ricerche Speleo – Idrogeologiche, Ragusa - 2000

Club Alpino Italiano - *Resistenza dei materiali Speleo – Alpinistici* - C.A.I., Costacciaro - 1989

Vari - *Club Alpino Italiano Sez. Napoli 1871 – 1971* - Napoli - 1970

C.A.I. Bergamo - *Annuario 1977* - Poligrafiche Bolis, Bergamo - 1978

C.A.I. Bergamo - *Annuario 1976* - Poligrafiche Bolis, Bergamo - 1977

Giovanni Badino - *Tecniche di grotta* - SSI, Bologna - 1992

Fabio Stoch - *Gli abitatori delle grotte – Biospeleologia del Friuli* - Graphiclinea, Udine - 2008

Gruppo Nazionale Geografia Fisica e Geomorfologia, Ezio Burri - *L'area carsica di Pietrascica* - Tecnovadue, Chieti - 1994

Vari - *Colloque International de Spéléologie* - Commissariat général au tourisme, Han-Sur - 1971

Provincia di Chieti - *Convento di San Domenico palazzo provinciale* - Casa Editrice Tinari, Bucchianico - 1998

Giuseppe Antonini - *Le porte della montagna* - Industrie grafiche Anibaldi, Ancona - 1989

Associazione Geofisica Italiana - *Atti dell'VIII Convegno annuale* - Roma 12-13-14 Febbraio 1959, Roma - 1959

Associazione Geofisica Italiana - *Atti del IX Convegno annuale* - Roma 20-21 Gennaio 1959, Roma - 1959

B. Chiarelli e Vari - *Atti della stazione scientifica di Stiffe* - Tecnovadue, Chieti - 1995

Il Campeggio - CTG - Roma

Maurizio Biondi, Francesco Cacace, Roberto Schenone - *Gole e Canyons* - Edizioni Adriambiente, Ancona - 2000

IAS International Association of Sedimentologists - *Abstract 2° European Regional Meeting 1981* - Tecnoprint, Bologna - 1981

V. Aellen, P. Strinati - *Guida alle grotte d'Europa* - Zanichelli, Bologna - 1976 – 1981

Regione Abruzzo - *Manuale dell'operatore faunistico venatorio* - Bertacchi, Milano - 1983 – 1992

Istituto Italiano di Speleologia - *Memorie, Le cavità Naturali dell'Iglesiente* - Castellana grotte,

Castellana - 1982

Giuseppe Muscio - *Il fenomeno carsico delle Prealpi Carniche orientali – Memorie dell'istituto italiano di Speleologia - Circolo Speleologico e Idrogeologico Friulano, Udine – Assessorato all'ecologia, Udine - 2001*

Giuseppe Muscio - *Il fenomeno carsico delle Prealpi Carniche orientali – Memorie dell'istituto italiano di Speleologia - Circolo Speleologico e Idrogeologico Friulano, Udine - Assessorato all'ecologia - 2004*

Franco Anelli - *Actes du Deuxième Congrès International de Spéléologie 1958 - Officina Grafica A. De Robertis, Putignano - 1962*

Franco Anelli, Istituto Italiano di Speleologia - *Actes du Deuxieme Congres International de Speleologie 1958 Tomo II - Officina Grafica A. De Robertis, Putignano - 1963*

Clifford Emblenton - *Glaciers and Glacial Erosion - Macmilia Student Editions, Londra - 1972*

Vari - *The transaction of the cave research group of Great Britain - Inett Homes, Londra - 1972*

Laszlo Jakus - *Morphogenetics of Karst Regions - Adam Hilger, Bristol - 1977*

June C. Schmid - *Karst Hydrology and Physical Speleology - Springer - Verlag, Berlino - 1980*

Francesco Salvatori - *Sollecitazioni dinamiche e statiche nelle attrezzature Speleologiche - C.A.I., Perugia - 1983*

Club Alpino Italiano - *L'Appennino meridionale – Annuario del C.A.I. sezione di Napoli - Officine Grafiche Napoletane, Napoli - 1988*

Sylvie Hofirkova - *Symposium on Speleoteraphy - Jan Pribyl, Drahoslav - 1986*

Centro ricerche carsiche, Carlo Seppenhofer - *Gorizia, la valle dello Judro – Progetto di ricerca Speleologica Judro 2000 - Tipografia Budin, Gorizia - 2002*

Giovanni Badino e altri - *Il complesso carsico di Piaggia Bella (M. Marguareis – Alpli Liguri) - La Grafica Nuova, Torino - 1990*

Andrea Gobetti - *Storie di soccorso Speleologico - Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico - 2007*

Ministero dell'industria del commercio e dell'artigianato - *Memoria illustrativa della carta mineraria d'Italia - Stabilimento Topografico Ugo Pinto, Roma - 1975*

Fabrizio Ardito - *Guida alle grotte e ai canyons d'Italia - Mursia Editore, Milano - 1988*

Centro regionale di Speleologia “Enzo dei Medici” - *La miniera Pre-Protostorica di Grotta della Monaca Sant'Agata di Esaro – Cosenza - Centro regionale di Speleologia “Enzo dei Medici”, Roseto Capo Spulico Stazione - 2005*

Antonio Nunez Jimenez - *Medio Siglo Explorando a Cuba - Imprenta cantral de las far, La Habana - 1990*

Associazione Gruppi Speleologici Piemontesi - *Atti del XVIII Congresso Nazionale di Speleologia - A.D.T., Fossano - 1998*

Regione Liguria - *Bibliografia Speleologica Ligure - Cooptipograf, Savona - 2006*

Gabriele Rossi, Osmida - *Le caverne e l'uomo - Longanesi, Milano - 1974*

Felice La Rocca - *Calabria Profonda - Centro regionale di Speleologia “Enzo dei Medici”, Bari - 2003*

Marc Jasinski - *Speleologia - Mondadori, Milano - 1966*

Furio Pagliani, Maurizio Comar, Franco Gherbaz, Giacomo Nussdorfer - *Manuale di rilievo Ipogeo* - Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia, Trieste - 1990

Vincenzo Zecca, (Rotary international distretto 2090) - *Gli scavi della Via Ulpia. Dalla Maiella a Chieti – Gli scavi della Via Ulpia in Chieti* - Stabilimento Tipografico del Corriere Abruzzese – Stabilimento Tipografico Giustino Ricci, Teramo – Chieti - 1891 – 1900

Vari - Norois – *Karstologie* - Université De L'Ouest, Poitiers - 1977 – 1978

Pierre Saumande - *Mystérieux Limoges* - Fabregue, Limoges - 1977

Federazione italiana di Escursionismo - *Atti del I convegno nazionale per lo studio, la protezione e la valorizzazione dei Fenomeni Carsici* - Verona 16-17 Ottobre - Stamperia Artistica Nazionale, Torino - 1971

Grupo Espeleológico Edelweiss - *Kaite – Estudios de Espeleologia Burgalesa* - Caja de Ahorros Municipal De Burgos, Burgos - 1981

Vari - *Karst Region and Enviroment* - Jan Prybyl, Brno - 1977

Gruppo Speleologico Urbinate - *1999 – 2009 Dieci anni di Speleologia a Urbino e provincia* - Arti Grafiche Editoriali, Urbino - 2010

Fondazione “Giacomo Matteotti” - *Per una vita migliore in un ambiente migliore – Atti del convegno nazionale di studi sull'ecologia* - Venezia 1973 - Aldo Garzanti Editore, Milano - 1974

Fabrizio Proietti - *Il Tesoro Smog* - Stampe Grafiche Mari - 2009

Club Alpinistico Triestino - *La nostra Speleologia* - Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia - 2006

Raffaele De Riù - *C'è una magia anche per te* - Grafad, Trieste - 1984

Edgardo Pellegrini - *Uliano Lucas: Reporter* - Nuove Edizioni Gabriele Mazzotta, Milano - 1983

Vari - *Karst und Hole 1993* - Verband der Deutschen, Munchen - 1993

Regione Lazio - *Resistenza e libertà nel Lazio* - Regione Lazio - 1943 – 1944

Vari - *Geoloski Vjesnik* - Institut za Geoloska Istrazivanja u zagrebu, Zagreb - 1976

Regione Lombardia - *Le grotte* - Regione Lombardia, Milano - 1977

Michele Sivelli, Mario Vianelli - *Profonde Gole – Guida al torrentismo in Italia* - Melograno Edizioni, Milano - 1988

Maria Miccolis - *Le grotte di Castellana – Guida Souvenir* - Comune di Castellana grotte, Castellana - 1984

Gruppo Speleologico Fiorentino C.A.I. - *Ottant'anni – Storie di ordinaria Speleologia dal 1927 al 2007* - Stabilimento Grafico Commerciale, Firenze - 2009

Gruppo Grotte Pipistrelli - *50 anni di storia* - Tipografie Grafiche Mari, Narni - 2009

Franco Gherlizza, Enrico Levi - *Logaritmi* - Ghisetti & Corvi Editori, Milano - 1969

Regione Friuli-Venezia Giulia - *Atti della società per la preistoria e protostoria della regione Friuli-Venezia Giulia* - Edizioni Svevo Trieste, Trieste - 1994

Regione Veneto - *Un turismo nuovo per una società nuova – convegno di studio* - Grafiche Tissotti, Bassano - 1973

Club Alpinistico Triestino gruppo grotte - *La nostra Speleologia – Gli ipogei naturali e artificiali del campo di Osoppo* - La Regione, Trieste - 1994

Adriano Antonucci, Franco Trapani, Piero Angelini - *Trent'anni di T.A.M. – Storia della tutela dell'ambiente montano del C.A.I. abruzzese* - Pacha Mama Edizioni, Teramo - 2000

Regione Marche - *Flora protetta delle Marche* - Edizioni Sagraf, Castelferretti - 1974
 Federazione Speleologica Pugliese - *Itinerari Speleologici* - Nuova Editrice, Apulia - 1991
 Centro Speleologico Cagliari - *10 anni insieme* - Federazione Speleologica Sarda, Cagliari - 1994
 Federazione Speleologica Pugliese, P. Giuliani - *Itinerari Speleologici – Elenco delle grotte pugliesi catastate al 31 ottobre 1999* - Nuova Editrice, Apulia - 1999
 Atti Montello 2002 - *Conglomeriamoci – 21° incontro internazionale di Speleologia* - Tipografia Tintoretto, Villorba - 2002
 Gruppo Grotte Città di Senigallia, Gruppo Archeologico e Speleologico Portocivitanova - *Atti di Frasassi 2004* - Gruppo Grotte Città di Senigallia - 2004
 Mario Parise, Salvatore Inguscio, Aurelio Marangella - *Geomorfologia Carsica* - 2008
 Museo civico di scienze naturali di Brescia - *Atti del XII convegno di Speleologia lombarda – Monografie di natura bresciana* - Brescia - 1986
 Fabrizio Lollobrigida - *Monti Simbruini, Parco Naturale Regionale dei Monti Simbruini* - 2003
 Consiglio Nazionale delle ricerche - *I servizi tecnico scientifici per l'ambiente* - Tipolitografia Napolitano, Roma - 1981
 Antonio D'Urbano - *Acquedotto, Fontane, Duca e Feste nella Chieti di fine '800* - Chieti - 2011
 Franco Utili - *L'antro del Corchia o Buca d'Eolo – Storia degli avvenimenti* - Genesi Gruppo Editoriale, Città di Castello - 2012
 Regione Abruzzo - *Suoli e Paesaggi d'Abruzzo (ambiente e territorio – atlante dei suoni)* - Regione Abruzzo, Avezzano - 2006
 Pino Guidi, Aurelio Pavanello - *Cinque anni di incidenti in grotta e in forra* - C.A.I., Bologna - 2003
 Mario Pavan - *Casteret – gli uomini e la civiltà* - La Scuola, Brescia - 1947
 Speleo Club Orobico - *Ol Biis N° 15* - Bergamo - 2002 – 2004
 Felice La Rocca, Francesco Orofino - *2° elenco catastale delle grotte della Calabria* - 1987
 Gruppo Speleologico Urbinate - *Dieci anni di Speleologia a Urbino e provincia* - Arti Grafiche Editoriali, Urbino - 1999 – 2009
 Mike Meredith - *La Speleologia Verticale* - Perugia - 1980
 Gruppo Speleologico Sparviere di Alessandria del Carretto - *L'Ausi* - 1990
 Dizionario Italiano
 Federazione Speleologica Regionale dell'Emilia Romagna - *Speleologia Emiliana* - FSRER - 2012, (pag.72)
 Istituto Editoriale Italiano - *Nuovissima Enciclopedia Illustrata* - 1960
 Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1960 - 1963
 Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1963 - 1967
 Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1967 - 1969
 Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1970 - 1971
 Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1971 - 1973
 Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1973 - 1975
 Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1976 - 1978

Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1978 - 1981
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1981 - 1982
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1982 - 1983
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1983 - 1984
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1984 - 1985
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1985 - 1986
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1986 - 1987
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1987
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1987 - 1988
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1988 - 1989
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1989 - 1990
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1990 - 1991
Speleo Club Chieti - *Raccolta Foto Storiche* - 1991 - 1992

RIVISTE E PERIODICI

Vari - *Natura e montagna* – Periodico Trimestrale di divulgazione naturalistica - 1980

Vari - *Rivista Bimestrale di divulgazione Geografica* - Istituto Geografico Militare, Firenze - 1971

Federazione Speleologica Veneta - *Speleologia Veneta*

Vol. 1 (1993) - *Vol. 2* (1994) - *Vol. 3* (1995) - *Vol. 4* (1996) - *Vol. 5* (1997) - *Vol. 6* (1998) - *Vol. 7 e Supplemento a Vol. 7* (1999) - *Vol. 8* (2000) - *Vol. 9* (2001) - *Vol. 10* (2002) - *Vol. 11* (2003) - *Vol. 12* (2004) - *Vol. 13* (2005) - *Speleologia Veneta elenchi catastali delle grotte del Veneto, X aggiornamento generale*, in supplemento al *Vol. 13* (2005) - *Vol. 14* (2006) - *Speleologia Veneta in allegato al Vol. 14* (2006) - *Vol. 15 - Speleologia Veneta in allegato scientifico N° 5, Atti del Terzo Incontro di Speleologia*, Verona (2007) - *Vol. 16* (2008) - *Vol. 17* (2009) - *Vol. 18* (2010) - *Speleologia Veneta, in allegato scientifico N° 7* (2010)

Commissione Grotte “Eugenio Boegan” - *Progressione* - Società Alpina delle Giulie - Trieste

N° 7, 1981 (pag. 37) - N° 8, 1981 (pag. 30) - N° 9, 1982 (pag. 40) - N° 11, 1983 (pag. 48) - N° 12, 1984 (pag. 32) - N° 14, 1985 (pag. 52) - N° 15, 1986 (pag. 40) - N° 17, 1987 (pag. 36) - N° 18, 1987 (pag. 36) - N° 19, 1988 (pag. 36) - N° 20, 1988 (pag. 56) - N° 21, 1989 (pag. 64) - N° 22, 1989 (pag. 56) - N° 23, 1990 (pag. 80) - N° 24, 1990 (pag. 96) - N° 1991 (pag. 80) - N° 26, 1992 (pag. 72) - N° 27, 1992 (pag. 96) - N° 1993 (pag. 72) - N° 29, 1993 (pag. 80) - N° 30, 1994 (pag. 120) - N° 31, 1994 (pag. 80) - N° 32, 1995 (pag. 80) - N° 34, 1996 (pag. 80) - N° 37, 1997 (pag. 64) - N° 38, 1998 (pag. 80) - N° 39, 1998 (pag. 88) - N° 40, 1999 (pag. 119) - N° 41, 1999 (pag. 72), N° 42, 2000 (pag. 64) - N° 44, 2001 (pag. 80) - N° 48, 2003 (pag. 104) - N° 49, 2003 (pag. 96) - N° 50, 2004 (pag. 151) - N° 53, 2006 (pag. 88) - N° 54, 2007 (pag. 136) - N° 55, 2008 (pag. 168)

Commissione Grotte “Eugenio Boegan” - *Progressione cento* - Società Alpina delle Giulie Trieste - 1983 (pag. 102)

Regione Lazio - *Quaderni della resistenza laziale* - Stilgraf, Roma

N° 1, 2, 3, 4, 5 (1977) - N° 6 - N° 7, 8 (1978)

Società Speleologica Italiana, Commissione Nazionale Cavità Artificiali - *Opera Ipogea* - Erga Edizioni, Genova

N° 1, 1999 (pag. 64) - N° 2, 1999 (pag. 64) - N° 3, 1999 (pag. 64) - N° 1, 2000 (pag. 64) - N° 2, 2000 (pag. 64) - N° 3, 2000 (pag. 64) - N° 1, 2001 (pag. 64) - N° 2, 2001 (pag. 64) - N° 3, 2001 (pag. 64) - N° 1, 2002 (pag. 64) - N° 2, 2002 (pag. 64) - N° 3, 2002 (pag. 64) - N° 1, 2003 (pag. 64) - N° 1, 2004 (pag. 64) - N° 2/3, 2004 (pag. 64) - N° 1/2, 2005 (pag. 80) - N° 1/2, 2006 (pag. 96) - N° 1, 2007 (pag. 136) - N° 2, 2007 (pag. 64) - N° 1, 2009 (pag. 72) - N° 2, 2009 (pag. 56) - N° 1, 2012 (pag. 88) - N° 2, 2012 (pag. 64)

Società Speleologica Italiana, Commissione Nazionale Cavità Artificiali - *Opera Ipogea, in Atti VI Convegno Nazionale di Speleologia in cavità artificiali* - Erga Edizioni - 2008 (pag. 336)

Società Speleologica Italiana, Commissione Nazionale Cavità Artificiali - *Opera Ipogea, in Atti VII Convegno Nazionale di Speleologia in cavità artificiali* - Erga Edizioni - 2011 (pag. 328)

Società Speleologica Italiana - *Speleologia*

N° 1, 1979 (pag. 60) - N° 2, 1979 (pag. 70) - N° 3, 1980 (pag. 54) - N° 4, 1980 (pag. 68) - N° 5, 1981 (pag. 68) - N° 6, 1981 (pag. 66) - N° 7, 1982 (pag. 50) - N° 8, 1982 (pag. 46) - N° 9, 1983 (pag. 58) - N° 10, 1984 (pag. 67) - N° 11, 1984 (pag. 63) - N° 12, 1985 (pag. 63) - N° 13, 1985 (pag. 62) - N° 14, 1986 (pag. 67) - N° 15, 1986 (pag. 56) - N° 16, 1987 (pag. 72) - N° 17, 1987 (pag. 72) - N° 18, 1988 (pag. 73) - N° 19, 1988 (pag. 76) - N° 20, 1989 (pag. 71) - N° 21, 1989 (pag. 67) - N° 22, 1990 (pag. 76) - N° 23, 1990 (pag. 95) - N° 24, 1991 (pag. 92) - N° 25, 1991 (pag. 80) - N° 26, 1992 (pag. 80) - N° 27, 1992 (pag. 111) - N° 28, 1993 (pag. 104) - N° 29, 1993 (pag. 115) - N° 30, 1994 (pag. 128) - N° 31, 1994 (pag. 103) - N° 32, 1995 (pag. 128) - N° 33, 1995 (pag. 127) - N° 34, 1996 (pag. 127) - N° 35, 1996 (pag. 144) - N° 37, 1997 (pag. 144) - N° 38, 1998 (pag. 127) - N° 39, 1998 (pag. 96) - N° 40, 1999 (pag. 127) - N° 41, 1999 (pag. 143) - N° 42, 2000 (pag. 96) - N° 43, 2000 (pag. 96) - N° 44, 2001 (pag. 96) - N° 45, 2001 (pag. 96) - N° 47, 2002 (pag. 96) - N° 48, 2003 (pag. 96) - N° 49, 2003 (pag. 95) - N° 50, 2004 (pag. 96) - N° 51, 2004 (pag. 88) - N° 52, 2005 (pag. 96) - N° 53, 2006 (pag. 80) - N° 54, 2006 (pag. 80) - N° 55, 2006 (pag. 88) - N° 56, 2007 (pag. 96) - N° 57, 2007 (pag. 80) - N° 58, 2008 (pag. 88) - N° 59, 2008 (pag. 80) - N° 60, 2009 (pag. 96) - N° 61, 2009 (pag. 88) - N° 63, 2010 (pag. 88) - N° 64, 2011 (pag. 80) - N° 65, 2011 (pag. 96) - N° 66, 2012 (pag. 88) - N° 67, 2012 (pag. 88) - N° 68, 2013 (pag. 103) - N° 69, 2013 (pag. 80)

Società Speleologica Italiana - *International Journal of Speleology*

2007 - 2008 - 2008 - 2009 - 2010 - 2010

Istituto Italiano di Speleologia, S.S.I. - *Le Grotte d'Italia* - Graficoop, Bologna

1973 - 1981 - 1977 e 1967 (Arti Grafiche, Putignano) - 1973 - 1974 - 1976 - 1977 - 1978/1979 - 1980 - 1981 - 1983 - 1984/1985 - 1986

Istituto Italiano di Speleologia, S.S.I. - *Atti del XV Congresso Nazionale di Speleologia* - Graficoop, Bologna - 1987 - 1989

Circolo Speleologico e Idrologico Friulano - *Mondo Sotterraneo* - Doretto, Udine

1966 (pag. 86) - 1967 (pag. 90) - 1968/1969 (pag. 37) - 1970 (pag. 94) - 1971 (pag. 89) - 1972/1973 (pag. 148) - 1974/1975 (pag. 173) - 1976 (pag. 72) - - 1977 - 1978 - 1979 - 1981 - 1984 - 1985 - 1986 - 1987 - 1988 - 1990 - 1991 - 1992 - 1993 - 1994 - 1995 - 1996 - 1997 - 1998 - 1999 - 2000 - 2001 - 2005 - 2005 - 2006

Gruppo Puglia Grotte - *Puglia Grotte* - Grafischena, Brindisi
1991 - 1993 - 1999 -2001 - 2003

Gruppo Puglia Grotte - *Puglia Grotte* - Castellana Grotte, Castellana - 1996

Gruppo Speleologico Bolognese - *Sottoterra* - Bologna

N° 8 (1964) - N° 10, 11, 12 (1965) - N° 13, 14 (1966) - N° 15/18 (1966-1967) - N° 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 43, 44, 46, 47, 48, 49, 52, 54, 55, 56, 57, 61, 62, 72, 79, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 93, 94, 95, 98, 99, 101 (1995), 102, 103, 105, 106, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 118, 119, 120, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 129, 130, 131, 132, 134

Club Alpino Italiano Sezione Cagliari - *Sardegna Speleologica* - Cagliari
1967 - 1993 - 1994 - 1995 - 1996 - 1998 - 1999

Museo Tridentino di scienze naturali - *Natura Alpina* - 1975

Museo Tridentino di scienze naturali - *Natura Alpina*

N° 1, 2, 3, 4 (1983) - N° 1, 2, 3/4 (1984) - N° 1, 4 (1985) - N° 1, 2, 3/4 (1986) - N° 1, 2/3, 4 (1987) - N° 2, 3/4 (1988) - N° 3, 4 (1993) - N° 1/2 (1994) - N° 1, 2, 3, 4 (1995) - N° 1, 2/3, 4 (1996) - N° 1, 2, 3, 4 (1997) - N° 1/2, 3, 4 (1998) - N° 1, 2/3 (1999) - N° 1, 4 (2000) - N° 1/2, 3/4 (2002) - N° 3/4 (2003) - N° 1/2, 3/4 (2004) - N° 1/2, 3/4 (2005) - N° 3/4 (2006) - N° 1/2, 3/4 (2007) - N° 1, 2, 3/4 (2008) - N° 3/4 (2009) - N° 1/2 (2010)

Gruppo Speleologico Piemontese, C.A.I., UGET - *Grotte* - Litomaster, Torino

N° 93, 94, 95 (1987) - N° 96, 97, 98 (1988) - N° 99, 100, 101 (1989) - N° 102, 103, 104 (1990) - N° 105, 106, 107 (1991) - N° 108, 109, 110 (1992) - N° 111, 112 quarantennale del gruppo, 113 (1993) - N° 114, 115, 116 (1994)



INDICE

Prefazione.....	pag. 3
IL SISTEMA IDRICO-VIARIO DELLA TEATE ROMANA E LA GALLERIA IPOGEA DELLA VIA TECTA	
Il sistema idrico-viario della Teate romana e la galleria ipogea della via Tecta.....	pag. 7
Attività di rilievo - Cisterna via Gizzi - Gallerie ipogee Palazzo de' Mayo.....	pag. 21
RICERCA SCIENTIFICA SPELEOLOGICA - MONITORAGGIO AMBIENTALE NELLA GROTTA DEL III PORTONE O ABISSO DE GASPERI - MAJELLA	
Ricerca scientifica speleologica - Monitoraggio ambientale nella Grotta del III Portone o Abisso De Gasperi - Majella.....	pag. 27
Parte prima.....	pag. 28
Parte seconda.....	pag. 34
STUDIO STRATIGRAFICO - SEDIMENTOLOGICO. ANALISI DEI CAMPIONI DELLA GROTTA DEL III PORTONE O ABISSO DE GASPERI - MAJELLA	
Studio stratigrafico - sedimentologico. Analisi dei campioni della Grotta del III Portone o Abisso De Gasperi - Majella.....	pag. 43
ROCCAMORICE - LA GROTTA DI FOSSO CAPANNA	
Roccamorice - Grotta di Fosso Capanna.....	pag. 57
ASPETTI GEOLOGICI DELLA GROTTA DI SANTO SPIRITO IN MAIELLA	
Aspetti geologici della Grotta di Santo Spirito in Maiella.....	pag. 75
VIAGGIO NELLA CULLA DELL'UMANITÀ	
Viaggio nella culla dell'umanità.....	pag. 89
LA TUTELA E LA VALORIZZAZIONE DEI QANAT DELLA PROVINCIA DI SHAHROOD (IRAN)	
La tutela e la valorizzazione dei Qanat della provincia di Shahrood (Iran).....	pag. 99
50 ANNI SPELEO CLUB CHIETI - 1963-2013	
...Eravamo quattro amici al bar... ..	pag. 111
Dall'archivio dello Speleo Club Chieti - Curato da Adriano Antonucci.....	pag. 113
Repertorio di immagini 1963-1974.....	pag. 116
SPELEOTECA	
Il buio delle cavità s'illumina anche leggendo... I nostri libri: speleoteca.....	pag. 129
Speleoteca.....	pag. 131

Finito di stampare nel febbraio 2014
presso la tipografia Imprinting - Chieti
Impaginazione: Daniela Di Giovanni