1999 GSU 2009

Dieci anni di Speleologia a Urbino e Provincia

Progetto finanziato
dalla **Regione Marche**
L.R. 12/2000 “Norme sulla Speleologia”

REGIONE MARCHE

GRUPPO SPELEOLOGICO URBINATE

Sommario

Presentazione del Gruppo / 3

Pubblicazioni / 5

Progetti didattici / 63

Scuola di speleologia / 107

Finito di stampare nel mese di novembre 2010
dalle Arti Grafiche Editoriali Srl, Urbino

Il Gruppo Speleologico Urbinate, regolarmente iscritto all'Albo Regionale dei Gruppi Speleologici (L.R. 12/2000), ha iniziato la propria attività il 9 Febbraio 1999, lo scopo dell'associazione sono la diffusione ed il progresso della Speleologia e di altre attività strettamente connesse con essa, quali: Alpinismo; Escursionismo; Torrentismo; con particolare riguardo all'esplorazione, allo studio e alla salvaguardia dell'ambiente naturale, carsico ed ipogeo, comprese le cavità artificiali di interesse storico, culturale, sociale e antropologico.
Nel 2001 è stata fondata la Scuola di Speleologia, riconosciuta e affiliata alla Società Speleologica Italiana. In questi anni sono stati organizzati corsi di: III° Livello, inerenti la **tecnica**, la **documentazione** la **ricerca scientifica** ed **esplorativa;** II° Livello, per diventare istruttori delle pratiche speleologiche e I° Livello di introduzione alla Speleologia.

Nella prima parte di questo volume sono raccolti i principali studi scientifici pubblicati dal GSU riguardanti le cavità naturali è artificiali e pubblicati su riviste dedicate; nella seconda parte è descritto il materiale didattico-promozionale, inerente le aree carsiche della Provincia di Pesaro e Urbino, prodotto dal G.S.U. in collaborazione con vari Enti dal 1999 ad oggi.

Pubblicazioni

REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNE DI IGLESIAS

Atti del

XX Congresso Nazionale di Speleologia

Iglesias 27-30 aprile 2007

FEDERAZIONE SPELEOLOGICA SARDA

Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia
Serie II, vol. XXI

Bologna 2008

PRIMI RISULTATI DEL MONITORAGGIO MICROCLIMATICO DI BUCO CATTIVO (ITALIA)

FELICI FILIPPO[1], MANCINELLI VALERIANA[2]

ABSTRACT

***Keywords**: microclimatic monitoring; cave monitoring, Karst cave*

After many decades, it was unknown the connection between Buco Cattivo cave and below Fiume-Vento Karst system cave. Cave exploration will obtain many advantages by microclimatic monitoring (air pressure P, air temperature T, air flow rate and direction V).
Federazione Speleologica Marchigiana "FSM" and Gruppo Speleologico Urbinate "GSU" have been installed since January 2006, 7 temperature sensors connected to 5 data loggers for measuring air temperature (average value/hour) inside Buco Cattivo cave and until a distance of 3 km. Cave T data collected until now, highlight the presence of uncommon places which are not directly influenced by external T ranges, instead of warmer air flows probably originating inside unknown zones of Karst system cave. These warmer air flows were present when external T was characterised by a fast decrease. Now, it is been decided to enlarge the monitoring for number of monitored points and for type of microclimatic parameters (P, V). Nearly 8 km will be totally monitored inside cave and in this kind it could be also understand if pressure variations are able to influence air circulation pattern in sub-horizontal cave.

RIASSUNTO

***Parole Chiave**: monitoraggio microclimatico; monitoraggio in grotta; grotta di origine carsica*

Da alcuni decenni si cerca la giunzione tra il Buco Cattivo ed il sottostante Complesso Fiume-Vento. La speleologia esplorativa potrebbe trarre notevoli vantaggi dai monitoraggi microclimatici (pressione atmosferica P, temperatura aria T, velocità/direzione aria V).
Nel gennaio 2006, la Federazione Speleologica Marchigiana "FSM" ed il Gruppo Speleologico Urbinate "GSU" hanno installato, all'interno di Buco Cattivo e fino alla distanza di 3 km dall'ingresso, 7 termistori, collegati a 5 data loggers, che misurano in semicontinuo (un dato ogni ora) la T. I dati di T della grotta, collezionati sino ad ora, evidenziano la presenza di zone termiche anomale, non influenzate in maniera diretta dalle variazioni di T esterna, ma da flussi d'aria calda probabilmente provenienti da altre zone del massiccio calcareo. Questi flussi d'aria calda si sono innescati quando la T esterna ha subito un rapido decremento.
È in corso l'estensione del monitoraggio per numero di stazioni di monitoraggio e per tipologia di parametri (P, V). In totale saranno monitorati quasi 8 km di grotta ed in questo modo si potrebbe capire anche il ruolo d'eventuali effetti di variazione di P sulla circolazione delle masse d'aria in cavità a sviluppo orizzontale.

1. INTRODUZIONE

L'area carsica della Gola di Frasassi si trova nel settore centro-occidentale della Regione Marche, in provincia di Ancona (Figura 1). Questa area è solcata e modellata dal Fiume Sentino che ne ha inciso profonde valli ed è stata oggetto, dalla metà del secolo scorso, di numerose ricerche speleologiche.

[1] Gruppo Speleologico Urbinate, Sezione Speleologica CAI SSI Città di Castello, Gruppo Speleologico Ferrarese, Federazione Speleologica Marchigiana.
[2] Gruppo Speleologico Urbinate, Federazione Speleologica Marchigiana.

La temperatura media annuale all'interno della gola della Rossa e, precisamente, nei pressi dell'ingresso turistico del Complesso Fiume - Vento, è di 13,6°C.
Le esplorazioni, eseguite da vari gruppi speleologici italiani, hanno permesso la scoperta di tre grotte principali: il complesso Grotta di Mezzogiorno (4 MA AN) – Grotta della Beata Vergine (o di Frasassi, 1 MA AN), il Complesso Grotta Grande del Vento (307 MA AN) – Grotta del Fiume (8 MA AN (Complesso Fiume – Vento) e la Grotta di Buco Cattivo (22 MA AN) (Buco Cattivo). Il complesso Grotta di Mezzogiorno – Grotta di Frasassi si trova nella sponda Nord dell'incisione del Fiume Sentino, mentre il Buco Cattivo ed il Complesso Fiume – Vento si trovano sulla sponda meridionale. Queste due ultime cavità sono parzialmente sovrapposte, ma i numerosi tentativi di trovarne le possibili gallerie di giunzione sono stati vani nonostante diverse altre grotte minori siano presenti sullo stesso versante della gola. Dal punto di vista geologico le due grotte possono essere considerate come un unico sistema carsico, sviluppatosi in più fasi distinte e su diverse fasce altimetriche (Menichetti et al, 1994; Galdenzi et al., 2002).

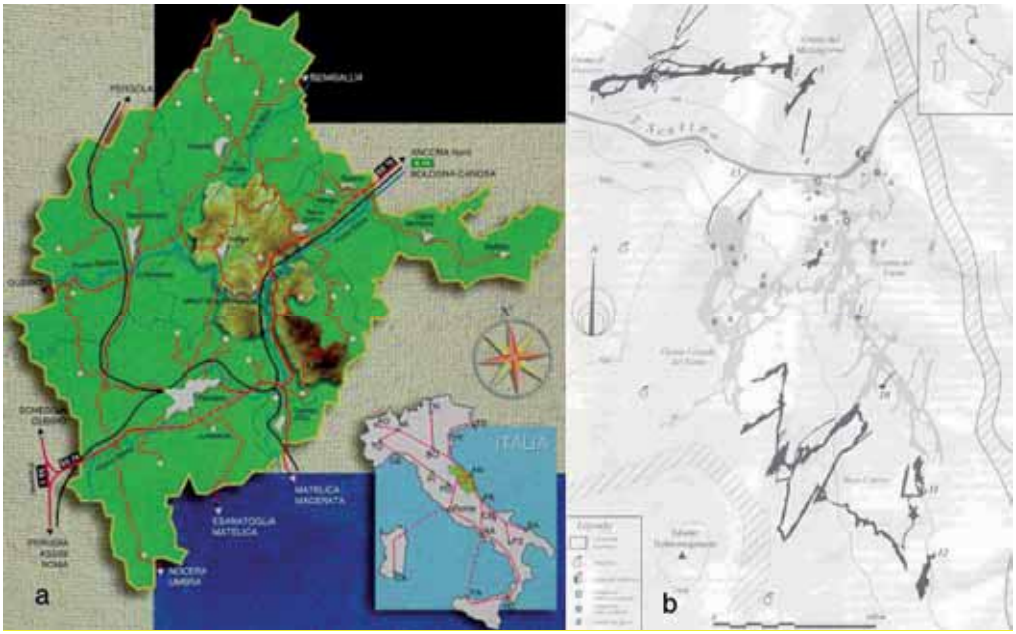


Figura 1 – Inquadramento geografico (a) (Parco Gola della Rossa, Sito Internet) e planimetria schematica del carsismo (b) dell'area di Frasassi (Galdenzi et al., 2000)

Figure 1 – Geographic location (a) (Parco Gola della Rossa, Website) and schematic plan (b) of the Frasassi Gorge underground karst system (Parco Gola della Rossa; Galdenzi et al, 2000)

Il Complesso Fiume - Vento si sviluppa planimetricamente per circa 25 km, è una cavità a prevalente sviluppo orizzontale caratterizzata da piani carsici sviluppati su più livelli sovrapposti e collegati tra loro da pozzi o fessure. Il piano carsico più alto ad oggi esplorato è il VII (Bocchini et al., 1990) di età superiore ai 200000 anni (Tuccimei, 2004), è costituito dal tratto compreso tra l'ingresso alto del Complesso Fiume - Vento (386 m slm) e le parti alte dell'Abisso Ancona e si trova a circa 180 metri sopra il Fiume Sentino. Il dislivello tra il VII ed il VI livello (circa +65 sopra il del Fiume Sentino) è di circa 120 metri. Il VI livello del Complesso Fiume – Vento è rinvenibile nei piani superiori di Sala Duecento e di Sala Nera, anche se gallerie minori sono presenti anche altrove (sopra Sala Gentile da Fabriano, Bocchini et al., 1990). Il livello più basso (I) è in corrispondenza della superficie della falda freatica e dell'attuale livello del Fiume Sentino (205 m slm).

Gli ingressi principali, ad oggi conosciuti, di Buco Cattivo sono l'ingresso del Buco Cattivo (538 m slm) e l'ingresso basso, il "Fiorini" (470 m slm). Anche il Buco Cattivo è sviluppato su più piani sovrapposti, il più basso dei quali si trova a circa 400 m slm. Questo si trova poco al di sopra della quota del settimo livello del Complesso Fiume Vento.
La via principale di Buco Cattivo inizia dall'ingresso basso, poi ci sono una serie di gallerie orizzontali o leggermente inclinate fino ad arrivare ad un P30 (Pozzo delle Ruspe). Al pozzo segue un breve meandro impostato su una grossa diaclasi (il Meandro) fino ad arrivare ad un grande ambiente (Sala Merloni). Da qui ha inizio il tratto orizzontale della grotta composto da ampie gallerie (nell'ordine: Galleria dei Tornanti, Galleria di Damocle, Galleria delle Meraviglie), a tratti allagate, poste a partire da quota 400 m slm. Queste gallerie congiungono ampi saloni (Sala Inizio Gaggia, Sala Franosa, Sala Rinaldi, ecc…). Le parti più lontane della grotta (Damocle, Meraviglie, ecc…) sono sovrastate da ulteriori gallerie (Galleria dei Rover, Yessongs, Speleoteppismo, Andrè the Giant) di formazione più remota, la cui genesi è probabilmente riconducibile al periodo in cui si sono formate le zone comprese tra l'ingresso più alto ed il Fiorini.
La formazione del Complesso Fiume - Vento si ricollega all'azione combinata delle acque sulfuree di falda con le acque ossigenate di percolazione (Cucchi et al., 1990; Galdenzi, 1990). Laddove esse sono venute in contatto si sono creati i vasti ambienti rinvenibili nelle grandi gallerie e nelle grandi sale. Gli ingenti depositi di gesso confermano queste ipotesi. Viste le similitudini morfogenetiche tra il Complesso Fiume – Vento e il Buco Cattivo e la presenza di gesso, a tratti abbondante anche in Buco Cattivo, si ritiene che anche la formazione di questa ultima sia da attribuire al mescolamento dei due tipi di acqua (Galdenzi, 1990).
Le piante schematiche di Buco Cattivo e del Complesso Fiume – Vento (Figura 2) mostrano che le due cavità sono sovrapposte in più punti. Infatti, Sala Franosa (Buco Cattivo) è sovrapposta con Sala Villa (Complesso Fiume Vento), molte zone comprese tra Sala Franosa e la Galleria di Damocle, compresi i Rami dei Rover (Buco Cattivo), sono sovrapposte con i rami esplorati dal GSCAI Fabriano e GSM nel 2001 (Ramo New Mexico, Complesso Fiume Vento). Inoltre, le recenti esplorazioni in zona Rover hanno portato alla luce gallerie sovrapposte con i rami sud-orientali della Grotta Grande del Vento. Questi punti sovrapposti distano tra i 150 ed i 250 metri di dislivello (Gruppo Speleologico CAI Jesi, 1990) e, considerando gli andamenti prevalentemente orizzontali delle cavità, potrebbero ostacolare la giunzione.

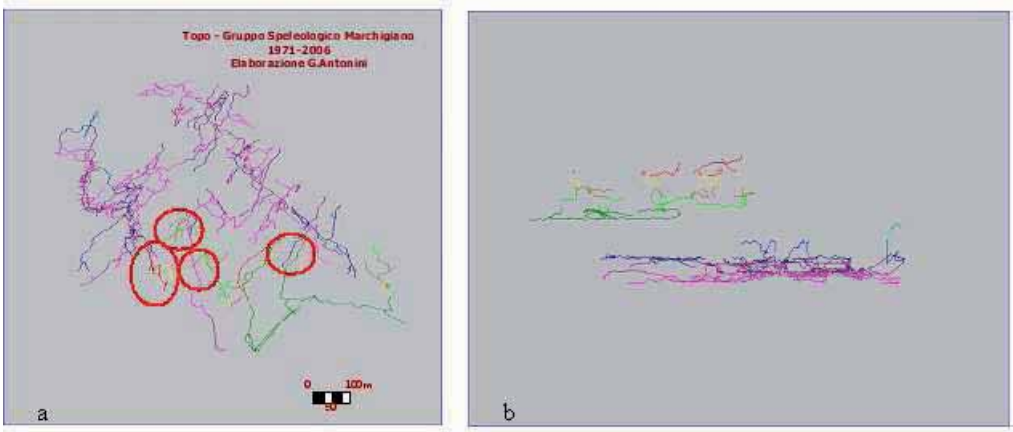


Figura 2 - Pianta (a) e sezione (b) di Buco Cattivo e del Complesso Fiume – Vento. I cerchi rossi identificano, in pianta, le zone di sovrapposizione (Elaborazione Antonini, Comunicazione Personale dell'Autore)

Figure 2 - Plan (a) and section (b) of both Buco Cattivo cave and Fiume Vento system cave. Red circles identify overlaies zones in the plant. (Elaborated by Antonini, Personal Communication)

I monitoraggi microclimatici in continuo in grotte di origine carsica sono stati utilizzati per eseguire studi preliminari a progetti di turisticizzazione e conservazione (Fernàndez-Cortés et al., 2005; Fernàndez-Cortés et al., 2006 [a]), per valutare gli effetti successivi all'apertura al pubblico (Galdenzi et al., 2002; Menichetti et al., 1994; Faimon et al., 2006; Cigna, 1993) e per comprendere meglio i meccanismi di formazione della cavità e degli speleotemi in essa contenuti (Fernàndez-Cortés, 2005; Sondag et al., 2003; Spötl et al., 2005). I parametri monitorati sono stati, solitamente: T, CO_2, Radon, Umidità, Velocità e Direzione del vento. Nei monitoraggi eseguiti sono state installate poche stazioni di campionamento ottenendo ampie serie temporali di dati che permettono di avere solo visioni spaziali incomplete. In altri casi, i monitoraggi microclimatici sono stati eseguiti in molti punti delle cavità tramite campionamenti manuali producendo, però, serie temporali di dati incomplete (Fernàndez-Cortés et al., 2006 [b]).
Per individuare le zone dove è più probabile la giunzione con il Complesso Fiume – Vento, verranno monitorati in continuo molti punti della cavità (15) per ottenere ampie serie temporali di dati ed una visione complessiva delle condizioni microclimatiche della grotta.
Quindi, gli scopi del progetto sono:

1. Individuare aree con anomalie termiche;
2. Studiare le correnti barometriche;
3. Studiare l'impatto della frequentazione speleologica sulle condizioni microclimatiche di Buco Cattivo.

In particolare, i punti 1. e 2. potrebbero risultare importanti nell'individuazione di aree dove la giunzione con il sottostante Complesso Fiume - Vento può essere più probabile. Infatti, essendo l'aria nel Complesso Fiume Vento più calda, si potrebbero innescare movimenti convettivi ascensionali di aria più calda; di conseguenza, la temperatura di Buco Cattivo, o di alcune parti di esso, potrebbe aumentare. Per lo studio delle correnti convettive si monitorano Temperatura dell'Aria e la Velocità e Direzione del Vento. Inoltre, la morfologia di Buco Cattivo è particolarmente adatta allo studio delle correnti barometriche in quanto, oltre ad essere una cavità ad andamento prevalentemente orizzontale, è composta da grandi sale intervallate da gallerie di dimensioni più ridotte. Per lo studio delle correnti barometriche si monitorano la Pressione Atmosferica e la Velocità e Direzione del Vento.

2. PARTE SPERIMENTALE

I parametri microclimatici che verranno studiati sono Temperatura dell'Aria (T), Pressione atmosferica (P), Velocità e Direzione del Vento (V).
Il campionamento è stato organizzato in più fasi. La prima fase, che riguarda il monitoraggio del solo parametro T su 7 punti della cavità ed all'esterno, è stata avviata nel gennaio 2006 ed è terminata nel marzo 2007. La seconda fase riguarda l'implementazione del numero di punti monitorati (14 più uno esterno) del parametro T. La terza riguarda l'implementazione dei parametri monitorati con l'introduzione di P e V in quasi tutti i punti monitorati della seconda fase.
La seconda e la terza fase sono state avviate e la durata prevista per il completamento è di cinque anni. Eventualmente potrà essere prevista una terza fase avanzata per l'installazione di alcuni sensori anche nel sottostante Complesso Fiume Vento.
Preliminarmente all'installazione dei sensori del primo stralcio sono state effettuate due campagne speditive per il rilevamento delle temperature: una nella stagione estiva ed una in quella invernale. I campionamenti preliminari sono stati effettuati con sonda PT100 RTD (termometro digitale XS Temp5 della ZetaLab), risoluzione 0,01°C e range -50 - +90 °C. I risultati delle campagne preliminari sono stati utilizzati per scegliere i punti di campionamento.
I punti di campionamento sono stati selezionati sulla base dei seguenti parametri:

- maggiore scarto registrato tra la temperatura estiva e quella invernale;
- confluenza di più ambienti della cavità.

Si è deciso di monitorare il solo tratto compreso tra l'Ingresso Fiorini e Sala Rinaldi, per uno sviluppo complessivo di 3 km circa. Nel corso delle fasi successive si provvederà a monitorare anche i rami laterali ed il tratto compreso tra Sala Rinaldi ed il Fondo delle Meraviglie estendendo il monitoraggio della cavità a circa 8 km. Il progetto è in grado di rendere Buco Cattivo uno dei laboratori sotterranei maggiori al mondo per estensione del monitoraggio.

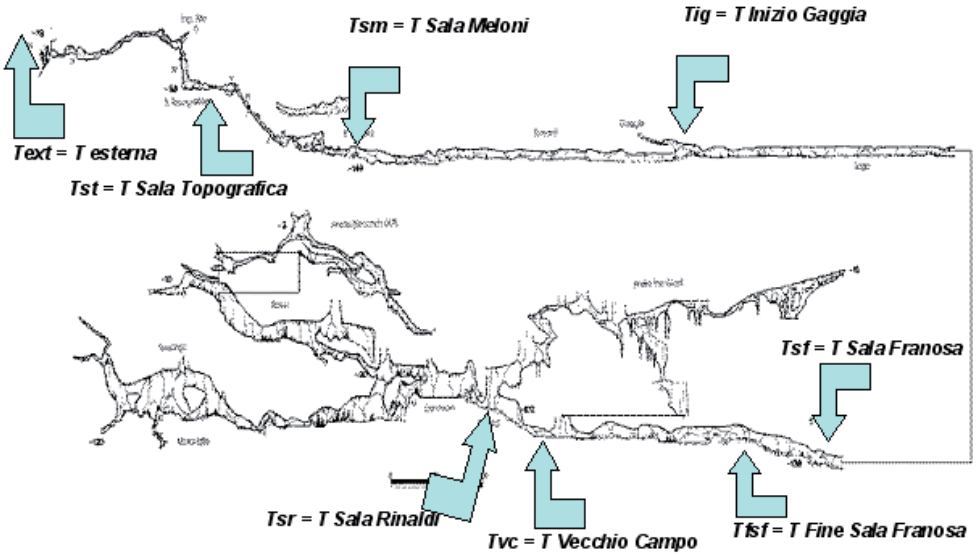


Figura 3 - Sezione di Buco Cattivo con indicazione della posizione dei sensori di Temperatura (Antonini, 1989)

Figure 3 – Section of Buco Cattivo cave and location of temperature sensors (Antonini, 1989)

La prima rete di acquisizione dati è costituita da 8 sensori di temperatura (Campbell Scientific, T107, risoluzione 0,01, range -35 - +50 °C) 7 dei quali interni alla cavità ed uno nei pressi dell'ingresso "Fiorini". I sensori sono collegati a 5 centraline di raccolta dei dati. I dataloggers, a 16 bit (Campbell Scientific, CR 800X), e le relative batterie di alimentazione, sono contenuti in contenitori stagni di vetroresina contenenti gel di silice con proprietà idrofile. I collegamenti sensori/dataloggers sono costituiti da cavi schermati a quattro vie e connettori stagni. I cavi hanno una lunghezza massima di 100 metri.

Prima di procedere all'installazione dei sensori in grotta, è stata effettuata la calibrazione ed la misura della reale accuratezza di ogni singolo sensore. Gli 8 sensori sono stati, quindi, inseriti contemporaneamente in un ambiente isotermo, mantenuto ad una temperatura di 13 °C per 4 giorni.

I sensori hanno una frequenza di campionamento di un dato al minuto. Le centraline sono state programmate per mediare 60 dati. Vengono collezionati, quindi, 24 dati al giorno per ogni punto di campionamento.

La prima centralina, posta sopra il Pozzo delle Ruspe raccoglie i dati misurati da due termistori, uno posto all'esterno (Text) ed uno posto nelle parti avanzate di Sala Topografica (Tst); la seconda centralina, posta in Sala Merloni, memorizza le temperature rilevate nell'omonima sala (Tsm); la terza centralina, posta a metà Galleria dei Tornanti raccoglie i dati di T rilevati dal sensore (Tig) posto all'inizio della Gaggia mentre la quarta, posizionata in Sala Franosa, raccoglie i dati dai sensori posti all'inizio ed alla fine della stessa sala (rispettivamente Tsf e Tfsf). La quinta, ed ultimo centralina raccoglie, infine, i dati rilevati dal termistore posto alla fine del Ramo della Gaggia (o zona del Vecchio campo, Tvc) e da quello di Sala Rinaldi (Tsr). La figura 3 visualizza la posizione dei sensori e delle relative centraline.

Vista l'estensione del tratto di cavità monitorato, in stretta dipendenza con gli scopi della ricerca, e la mancanza di una rete elettrica di alimentazione, ogni centralina viene alimentata autonomamente da una batteria al piombo da 12 v di capacità 7 Ah la cui durata, con un solo sensore T, è stimata essere di circa un anno. Per ragioni di sicurezza si è, comunque, proceduto alla sostituzione degli accumulatori ogni due mesi circa. Tutto questo ha richiesto un notevole impegno umano.
Tutti i sensori sono stati posizionati alla stessa distanza dal suolo (circa 1,70 m). Questo accorgimento è stato adottato in quanto si è ritenuto importante considerare il fenomeno della stratificazione termica, resosi evidente durante le campagne preliminari di raccolta dati. In effetti, in gallerie e sale di grandi dimensioni, come quelle che caratterizzano il tratto di cavità successivo al meandro, questo fenomeno, dovuto principalmente a ristagno di aria e a velocità estremamente ridotte, è da tenere in debita considerazione. Le centraline, invece, sono state fissate direttamente alle pareti della cavità.
Essendo uno degli scopi del progetto quello di analizzare l'influenza della frequentazione speleologica sul microclima della cavità, si è deciso di non interdire l'accesso a nessuno. Quindi, in prossimità dell'Ingresso Fiorini, sono stati posizionati cartelli informativi e un diario per annotare informazioni utili quali data, n° persone, ora di ingresso, percorso e numero di impianti ad acetilene.
Per studiare l'impatto sul microclima della frequentazione speleologica, in data 14 ottobre 2006, è stata effettuata una prova di disturbo termico che è consistita nell'innalzare artificialmente la temperatura degli ambienti monitorati più piccoli della cavità (Sala Topografica e Sala Merloni). Sei persone sono stazionate, quindi, per oltre un'ora, ad impianto acetilenico acceso, nelle sale citate.

3. RISULTATI E DISCUSSIONE

3.1 CALIBRAZIONE DELLE CENTRALINE

Dall'analisi delle serie di dati sono emerse notevoli differenze che vengono riassunte nella tabella 1. Le differenze misurate sono state considerate come errori sistematici. Per convenzione è stato attribuito il valore vero a Text. L'analisi dell'accuratezza ha evidenziato che la precisione è di 0,02 °C, con un grado di affidabilità del 68 %.

Text	Tst	Tsm	Tig	Tsf	Tfsf	Tvc	Tsr
0,00	-0,26	-0,33	-0,42	-0,17	-0,32	-0,15	0,21

Tabella 1 - Calibrazione dei sensori. I valori si riferiscono al sensore Text (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Table 1 – Calibration of sensors. Data are referred to Text sensor (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

3.2 TEMPERATURE MEDIE DELLA CAVITÀ

La tabella 2 riporta le temperature medie registrate nel periodo gennaio/ottobre 2006.

	Text	Tst	Tsm	Tig	Tsf	Tfsf	Tvc	Tsr
T media	***13,77***	***11,46***	***12,19***	***11,81***	***11,59***	***11,69***	***11,31***	***10,74***

Tabella 2 - Temperature medie rilevate nel periodo di indagine (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Table 2 – Average measured Temperature during all collection time (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

La temperatura media annuale all'interno della gola della Rossa e, precisamente, nei pressi dell'ingresso turistico del Complesso Fiume – Vento (quota 200 m slm), è di 13,6°C. Considerando un gradiente termico dell'atmosfera standard pari a circa 6,5°C/km (Badino, 1995), la temperatura media annuale attesa presso l'ingresso "Fiorini" di Buco Cattivo è 12°C. Parimenti un simile calcolo potrebbe essere eseguito su tutte le parti monitorate di Buco Cattivo. Considerando un gradiente termico ipogeo di 3,5°C/km (Badino, 1995) ed una temperatura interna del Complesso Fiume - Vento di circa 13,5°C (Menichetti et al., 1994) la temperatura attesa nelle gallerie di quota 400 di Buco Cattivo 400 è 12,9°C.
Queste differenze tra i valori attesi e quelli rilevati esistono, probabilmente, perché:

- i sensori utilizzati in Buco Cattivo non sono stati calibrati con quelli attualmente attivi nel sottostante Complesso Fiume - Vento;
- Text (Versante NE della gola) forse è posizionato all'interno di una zona dove è possibile la formazione di microclimi;
- possibile presenza di termalismo residuale nelle acque sulfuree di risalita presenti nel Complesso Fiume - Vento;
- i dati elaborati non si riferiscono ad un intero anno solare.

3.3 GIORNATE CON FREQUENTAZIONE SPELEOLOGICA

Circa 20 giornate sono state registrate nel periodo gennaio/ottobre 2006 senza che si verificassero atti vandalici. L'interesse stimolato negli speleologi non direttamente coinvolti ha contribuito alla riuscita del progetto.
L'analisi dell'impatto della frequentazione speleologica sulle condizioni microclimatiche di Buco Cattivo è riportata in Figura 4 che illustra l'andamento della temperatura nei vari punti di grotta monitorati in una giornata (09 aprile 2006) durante la quale un gruppo speleologico ha percorso il Buco Cattivo con un corso sezionale di speleologia. Si evidenziano gli innalzamenti della temperatura in Sala Topografica ed in Sala Merloni. In particolare, il gruppo, in discesa, ha provocato (ore 13) un innalzamento di 0,08°C circa in Sala Topografica. Lo stesso gruppo ha provocato un innalzamento di circa 0,12 °C in Sala Merloni (ore 14.00). Durante la risalita del gruppo (ore 17.00) la temperatura di Sala Topografica è aumentata di 0,18 °C.

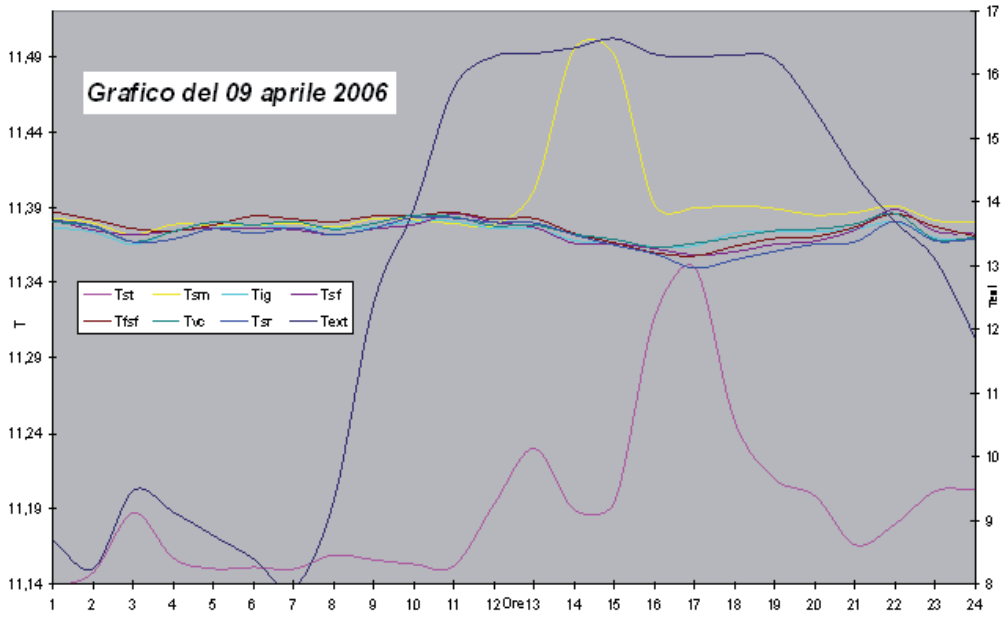


Figura 4 - Grafico temperature del 9 aprile 2006 (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Figure 4 – Evolution of Temperatures on April 9 2006 (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

L'andamento delle temperature visualizzate in Figura 4 è simile a quello registrato durante le altre giornate in cui c'è stata frequentazione speleologica.
La figura 5 mostra gli andamenti delle temperature registrati nella giornata (14 ottobre 2006) in cui è stata effettuata la prova di disturbo termico.

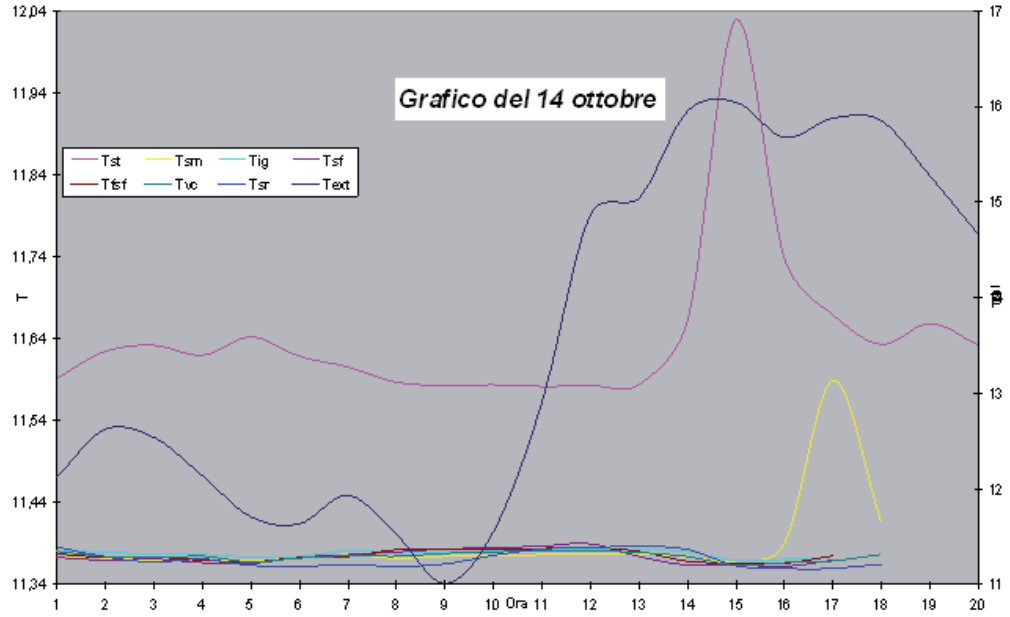


Figura 5 - Andamento delle Temperature nella giornata di misura del disturbo termico procurato da una visita di sei persone (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Figure 5 - Evolution of Temperatures during measure day of thermal impact procured by a visit of six persons (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Il grafico mostra un andamento del tutto simile a quello di Figura 4 a parte il valore assoluto dell'innalzamento di T (0,45 °C in Sala Topografica e circa 0,20 °C in Sala Merloni).

3.4 GIORNATE SENZA FREQUENTAZIONE SPELEOLOGICA

Si riportano i grafici elaborati durante le giornate con forte escursione termica esterna (Figure 6 e 7).

Le escursioni termiche di una certa entità registrate dal sensore esterno provocano significative variazioni della Temperatura in Sala Topografica. In particolare nelle giornate 29-30 maggio 2006 (Figura 6), la temperatura esterna è diminuita di circa 12°C in poche ore e ciò ha provocato una diminuzione della temperatura (ΔT = 0,2 °C) in Sala Topografica. A questa diminuzione sono associati aumenti delle temperature di tutte le altre parti della cavità monitorate. In particolare Sala Merloni è la parte in cui è stato registrato l'innalzamento di minore entità (ΔT = 0,02 °C) mentre Sala Rinaldi quella dove è stato registrato l'innalzamento maggiore (ΔT = 0,09 °C).

In generale, comunque, si evidenzia che ad aumenti delle T registrate in Sala Topografica corrispondono diminuzioni delle T registrate nelle altre parti della cavità, e viceversa.

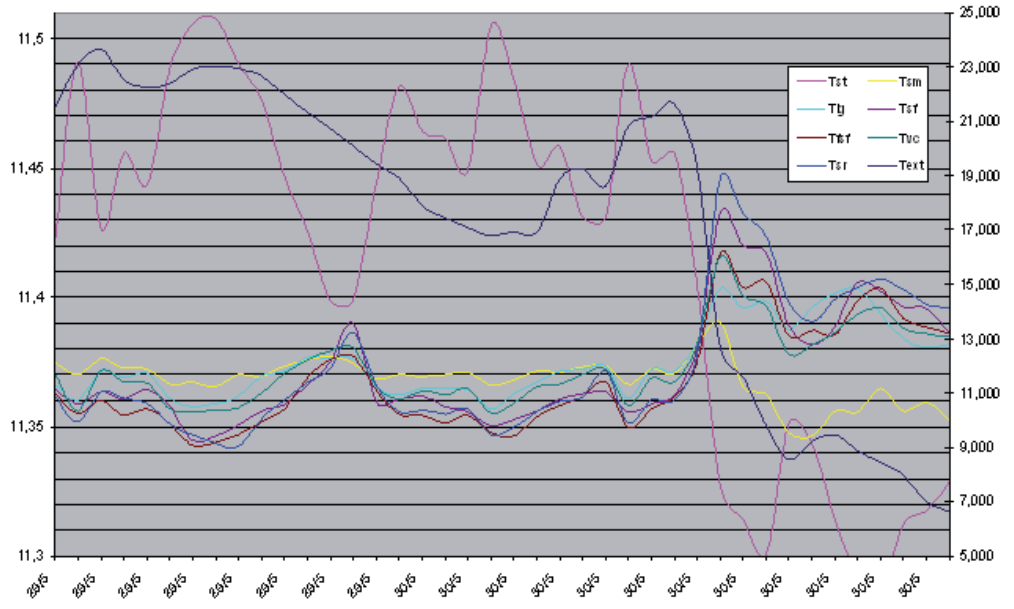


Figura 6 - Andamento delle Temperature nelle giornate 29-30 maggio 2006 (la scala a destra si riferisce a Text; Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Figure 6 - Evolution of Temperatures on May 29 2006 and May 30 2006 (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Le osservazioni fatte nelle giornate del 29/30 maggio sono valide anche nella giornata del 17 febbraio (Figura 7). Infatti, alle diminuzioni delle T registrate in Sala Topografica corrispondono innalzamenti delle T nella parti più interne della cavità monitorate (Sala Inizio Gaggia, Sala Franosa, Fine Sala Franosa, Vecchio Campo e Sala Rinaldi), e viceversa. L'andamento delle T in Sala Merloni è, invece, simile a quello di Sala Topografica. Tuttavia le oscillazioni in questo punto di Buco Cattivo appaiono "smorzate" ed in ritardo rispetto a quelle di Sala Topografica.

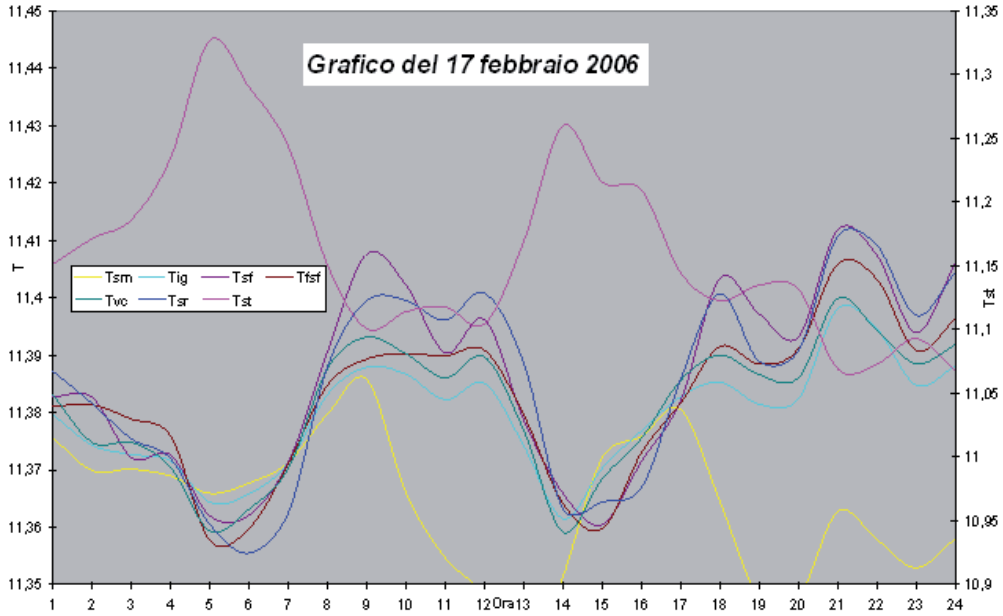


Figura 7 – Andamento delle Temperatura del 17 febbraio 2006 La scala a destra si riferisce a Tst (Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Figure 7 – Evolution of Temperatures on February 17 2006 (Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

La risposta dei sensori profondi alle oscillazioni della T registrata in Sala Topografica, è visibile nell'intero periodo monitorato (figura 8). Tuttavia, la T in Sala Merloni sembra avere comportamenti differenti tra estate ed inverno. In inverno le sue oscillazioni sembrerebbero seguire le oscillazioni registrate in Sala Topografica anche se di ampiezza minore ed in ritardo. Durante i periodi più caldi, invece, sembrerebbe che le sue oscillazioni siano di segno opposto rispetto a quello di Sala Topografica.
La Tabella 3 mostra il grado di correlazione tra le serie collezionate nei diversi punti monitorati nel periodo gennaio/ottobre 2006. Si nota che solamente la serie di Tst è correlata a Text.

	Text	Tst	Tsm	Tig	Tsf	Tfsf	Tvc	Tsr
Text		0,70	0,09	0,07	-0,13	-0,29	0,07	-0,09
Tst	0,70		-0,01	-0,02	-0,28	-0,32	-0,16	-0,17
Tsm	0,09	-0,01		0,23	0,18	0,17	0,23	0,16
Tig	0,07	-0,02	0,23		0,73	0,72	0,81	0,79
Tsf	-0,13	-0,28	0,18	0,73		0,86	0,85	0,84
Tfsf	-0,29	-0,32	0,17	0,72	0,86		0,78	0,85
Tvc	0,07	-0,16	0,23	0,81	0,85	0,78		0,86
Tsr	-0,09	-0,17	0,16	0,79	0,84	0,85	0,86	

Tabella 3 - Matrice di correlazione per l'intero periodo di campionamento(Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Table 3 – Correlation matrix for all collection time (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Al contrario, le serie dei 5 sensori posti più in profondità (Tig, Tsf, Tfsf, Tvc e Tsr) sono molto correlate tra loro, come è visibile in Figura 8 che mostra l'andamento (media mobile su 24) di tutte le serie di dati. La serie di Tsm è scollegata dalle serie di Tig, Tsf, Tfsf, Tvc e Tsr.

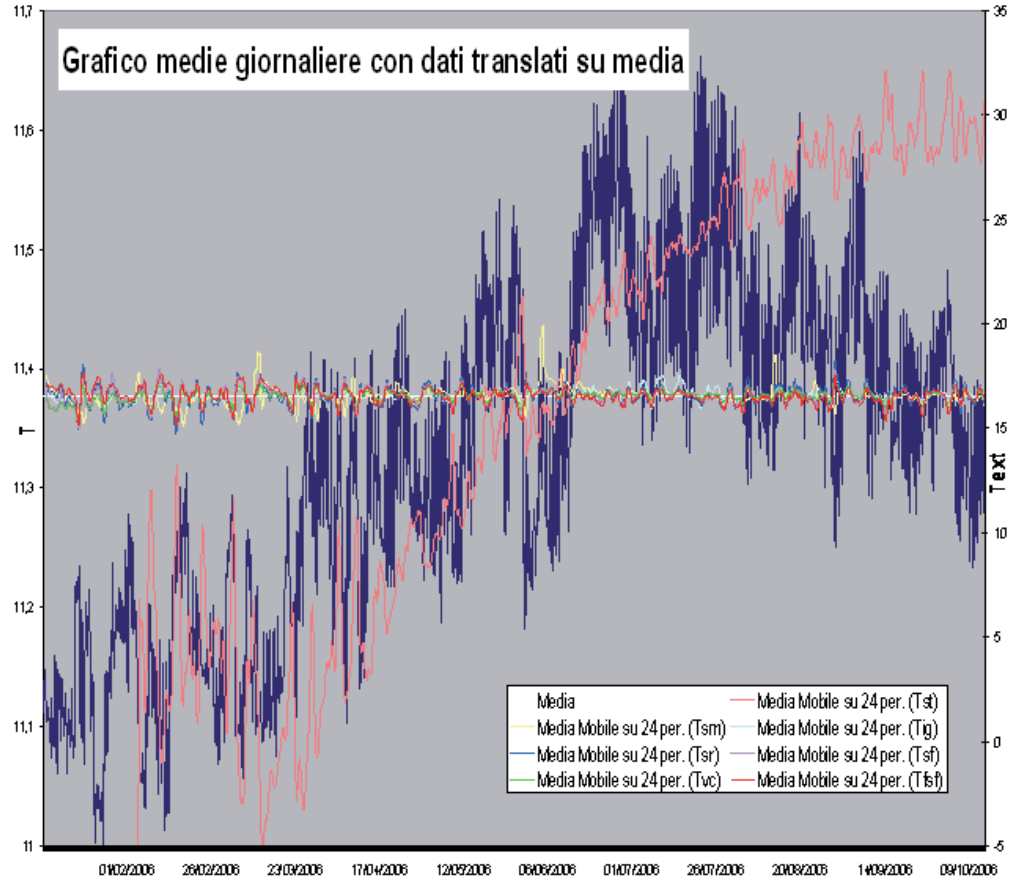


Figura 8 - Andamento delle temperature nel periodo indagato I dati sono traslati sul valore medio. La scala a destra si riferisce a Text (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Figure 8 - Evolution of Temperatures for all collection time. Data are shifted on the basis of average value. Scale on the right is referred to Text (Text = external T; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Gaggia beginning; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Sala Franosa end; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

La Tabella 4 evidenzia il grado di correlazione che caratterizza le serie di dati registrate durante il periodo estivo (01 giugno/31 agosto).

	Text	Tst	Tsm	Tig	Tsf	Tfsf	Tvc	Tsr
Text		0,32	-0,14	-0,16	-0,23	-0,27	-0,19	-0,24

Tst	0,32		-0,32	-0,30	-0,39	-0,43	-0,38	-0,28
Tsm	-0,14	-0,32		0,22	0,23	0,22	0,24	0,18
Tig	-0,16	-0,30	0,22		0,66	0,73	0,75	0,75
Tsf	-0,23	-0,39	0,23	0,66		0,87	0,79	0,78
Tfsf	-0,27	-0,43	0,22	0,73	0,87		0,80	0,81
Tvc	-0,19	-0,38	0,24	0,75	0,79	0,80		0,86
Tsr	-0,24	-0,28	0,18	0,75	0,78	0,81	0,86	

Tabella 4 – Matrice di correlazione per il periodo estivo (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Table 4 – Correlation matrix for summer season (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Buone correlazioni caratterizzano unicamente i cinque sensori più profondi (Tig, Tsf, Tfsf, Tvc, Tsr). Le correlazioni non appaiono così evidenti per le altre serie come nell'intero periodo ma anche nel periodo estivo Tst appare correlata con Text e correlazioni inverse vengono comunque registrate tra i sei sensori più profondi e Tst. Le maggiori correlazioni inverse registrate con Text e Tst sono state calcolate con la serie di Tfsf.

La tabella 5 mostra, invece, le correlazioni che riguardano i dati registrati dai vari sensori nel periodo primaverile (09 aprile - 31 maggio 2006). In questo periodo sono evidenziate correlazioni esclusivamente positive tra Tst e Text. Anche in questo periodo Tig, Tsf, Tfsf, Tvc e Tsr risultano positivamente correlate tra loro.

Inoltre, in primavera, allo stesso modo del periodo invernale, si è trovata una correlazione inversa (maggiore di 30%) tra tutti i sensori profondi e Tst. Anche in questo periodo le maggiori correlazioni inverse registrate con Text e Tst sono state calcolate con la serie di Tfsf.

Complessivamente sono state trovate correlazioni più significative rispetto al periodo estivo.

	Text	**Tst**	**Tsm**	**Tig**	**Tsf**	**Tfsf**	**Tvc**	**Tsr**
Text		0,61	0,05	-0,15	-0,29	-0,30	-0,26	-0,28
Tst	0,61		-0,18	-0,31	-0,45	-0,50	-0,43	-0,42
Tsm	0,05	-0,18		0,18	0,18	0,20	0,23	0,15
Tig	-0,15	-0,31	0,18		0,85	0,87	0,90	0,86
Tsf	-0,29	-0,45	0,18	0,85		0,90	0,90	0,91
Tfsf	-0,30	-0,50	0,20	0,87	0,90		0,90	0,92
Tvc	-0,26	-0,43	0,23	0,90	0,90	0,90		0,90
Tsr	-0,28	-0,42	0,15	0,86	0,91	0,92	0,90	

Tabella 5 - Matrice delle correlazioni per il periodo primaverile (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Table 5 - Correlation matrix for spring season (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

La Tabella 6 mostra le correlazioni del periodo invernale (08 gennaio /08 aprile 2006). I dati raccolti da Text sono inferiori alla temperatura media registrata nel periodo indagato e le correlazioni evidenziate sono state dirette ed inverse. Anche in inverno le correlazioni dirette riguardano i dati registrati dai 5 sensori più profondi (Tig, Tsf, Tfsf, Tvc e Tsr). Questi dati si correlano inversamente con quelli di Tst. Anche in questo periodo, così come registrato in inverno ed in primavera, le correlazioni inverse significative registrate con Text e Tst sono state calcolate con la serie di Tfsf. Complessivamente, in inverno, le correlazioni sono più forti rispetto agli altri due periodi esaminati.

	Text	Tst	Tsm	Tig	Tsf	Tfsf	Tvc	Tsr
Text		0,20	-0,06	-0,18	-0,14	-0,37	-0,06	-0,21
Tst	0,20		-0,13	-0,59	-0,64	-0,71	-0,65	-0,64
Tsm	-0,06	-0,13		0,17	0,11	0,14	0,14	0,10
Tig	-0,18	-0,59	0,17		0,84	0,83	0,86	0,84
Tsf	-0,14	-0,64	0,11	0,84		0,86	0,90	0,89
Tfsf	-0,37	-0,71	0,14	0,83	0,86		0,82	0,91
Tvc	-0,06	-0,65	0,14	0,86	0,90	0,82		0,87
Tsr	-0,21	-0,64	0,10	0,84	0,89	0,91	0,87	

Tabella 6 - Matrice delle correlazioni per il periodo invernale (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

Table 6 - Correlation matrix for winter season (Text = T esterna; Tst = T Sala Topografica; Tsm = T Sala Merloni; Tig = T Inizio Gaggia; Tsf = T Sala Franosa; Tfsf = T Fine Sala Franosa; Tvc = T Vecchio Campo; Tsr = T Sala Rinaldi)

4. CONCLUSIONI

I primi 10 mesi di monitoraggio hanno evidenziato che:

i. l'andamento delle temperature registrate nei sensori profondi (da Inizio Gaggia a Sala Rinaldi) è inverso a quanto rilevato in Sala Topografica ed, in minor misura, in Sala Merloni;
ii. le variazioni di temperatura registrate sono, in valore assoluto, maggiori d'inverno che d'estate;
iii. l'andamento delle temperature in Sala Topografica ed, in minor misura, in Sala Merloni riflette l'andamento delle temperature esterne. Le oscillazioni della temperatura esterna si smorzano passando da Sala Topografica a Sala Merloni. Purtroppo la mancanza di un sensore a metà strada tra queste due zone della cavità rappresenta una carenza per una migliore comprensione dell'effettiva propagazione dell'onda termica nei primi 400 metri della grotta;
iv. la normale frequentazione speleologica, anche se condotta da un discreto numero di persone (es. corso di introduzione alla speleologia) con illuminazione a carburo non comporta variazioni rilevanti di temperatura nel breve termine (1 2 ore), tanto meno nel medio-lungo termine (giorni – anni);
v. rilevanti diminuzioni della temperatura esterna si riflettono in incrementi della temperatura nelle zone più interne della cavità, e viceversa.

I riscaldamenti repentini delle parti più interne della cavità, che s'innescano a seguito della diminuzione della temperatura esterna, inducono a porsi un'importante quesito ai fini della

prosecuzione delle esplorazioni della Grotta di Buco Cattivo ed, in particolare, ai fini della ricerca della giunzione con il sottostante Complesso Fiume-Vento.

Infatti, le oscillazioni delle temperature nelle parti più interne di Buco Cattivo potrebbero derivare dall'innescarsi di due tipi di flussi d'aria: i moti "convettivi" e i moti "barometrici". I moti "convettivi", che dipendono strettamente dalle variazioni della temperatura esterna, permetterebbero la risalita d'aria calda dai settori carsici più profondi del Monte Vallemontagnana, mentre i moti "barometrici", che dipendono dalle variazioni della pressione atmosferica, permetterebbero lo spostamento delle masse d'aria anche dai settori carsificati posti alla stessa quota nella montagna.

Gli studi successivi potrebbero determinare quale dei due tipi di fenomeno è responsabile dello spostamento delle masse d'aria. Se i flussi d'aria sono propriamente convettivi allora gli sforzi per cercare la giunzione s'indirizzeranno laddove essi sono più evidenti. Invece, se i flussi d'aria sono prevalentemente barometrici, le esplorazioni saranno indirizzate non alla ricerca della giunzione con il sottostante Complesso Fiume – Vento ma alla ricerca di nuove zone poste alla stessa quota di Buco Cattivo.

5. RINGRAZIAMENTI

Il Gruppo Speleologico Urbinate e la Federazione Speleologica Marchigiana desiderano ringraziare:

- La Regione Marche che, con la Legge Regionale sulla Speleologia (LR 04/2000), ha finanziato il progetto;
- Il "Parco Naturale Regionale della Gola della Rossa e di Frasassi", senza il cui permesso non sarebbe stata possibile la realizzazione del progetto;
- Il sig. Galdenzi S. per le sue consulenze.

BIBLIOGRAFIA

- Antonini G. (1989) – Le Porte della Montagna: Viaggio Attraverso Grotte e Forre dell'Appennino Umbro-Marchigiano - F.lli Annibali, Ancona, 1-155
- Badino G. (1995) - Fisica del Clima Sotterraneo - Memorie Istituto Italiano di Speleologia serie II, 7, Bologna, 1-136
- Bocchini A., Coltorti M. (1990) – "Il Carsismo della Gola di Frasassi" - Memoria Istituto Italiano di Speleologia serie II, 4: 155-180
- Cigna, A. A. (1993) – Environmental Management of Tourist Caves – The Examples of Grotta di castellana and Grotta Grande del Vento, Italy – Environmental Geology, 21: 173-180
- Cucchi F., Forti P. (1990) – Evoluzione Speleogenetica del Complesso Carsico Grotta del Fiume – Grotta del Vento (San Vittore, Genga – Marche) - Memorie Istituto Italiano di Speleologia serie II, 4: 143-154
- Faimon J., Štelcl J., Sas D. (2006) - Anthropogenic CO2-flux into cave atmosphere and its environmental impact: A case study in the Císařská Cave (Moravian Karst, Czech Republic) – Science of the Total Environment, 369: 231-245

- Fernàndez-Cortés A., Calaforra J. M.., Sànchez-Martos F. and Gisbert J. (2005) – Microclimate Processes Characterization of the Giant Geode of Pulpì (Almeria, Spain) : Technical Criteria for Conservation – International Journal of Climatology, 26: 691-706

- Fernàndez-Cortés A., Calaforra J.M., Garcìa-Guinea J. (2006) a – The Pulpì Gigantic Geode (Almeria, Spain): Geology, Metal Pollution, Microclimatology, and Conservation – Environment Geol, 50: 707-716

- Fernàndez-Cortés A., Calaforra J.M., Jiménez-Espinosa R., Sànchez-Martos F. (2006) b – Geostatistical Spatiotemporal analysis of air temperature as an aid to dlineating thermal stability zones in a potential show cave : Implications for Environmental Management – Journal of Environmental Management, 81: 371-383

- Galdenzi S. (1990) – Un Modello Genetico per la Grotta Grande del Vento - Memorie Istituto Italiano di Speleologia serie II, 4: 123-142

- Galdenzi S., Sarbu S. M. (2000) – Chemiosintesi e Speleogenesi in un Ecosistema Ipogeo: I Rami Sulfurei delle Grotte di Frasassi (Italia Centrale) - Le Grotte d'Italia serie V, 1: 3-18

- Galdenzi S., Menichetti M. (2002) – Il Monitoraggio Ambientale nelle Grotte di Frasassi: Struttura della Rete di Acquisizione e Nuove Indicazioni sul Microclima - Le Grotte d'Italia serie V, 3: 87-111

- Gruppo Speleologico CAI Jesi (1990) – Complesso Ipogeo Fiume – Vento (8 MA/AN – 307 MA/AN) Rami dei Nard - Memorie Istituto Italiano Speleologia serie II, 4: 221-224

- Menichetti M., Cigna A. A., Galdenzi S., Marinelli G. (1994) – Relazione tra il Flusso Turistico e le Condizioni Ambientali nella Grotta Grande del Vento a Frasassi (AN) - Atti XVII Congresso Nazionale di Speleologia - Castelnuovo Garfagnana, 1: 209-224

- Parco Gola della Rossa, Sito Internet - http://www.cadnet.org/parcorossa/identita.htm

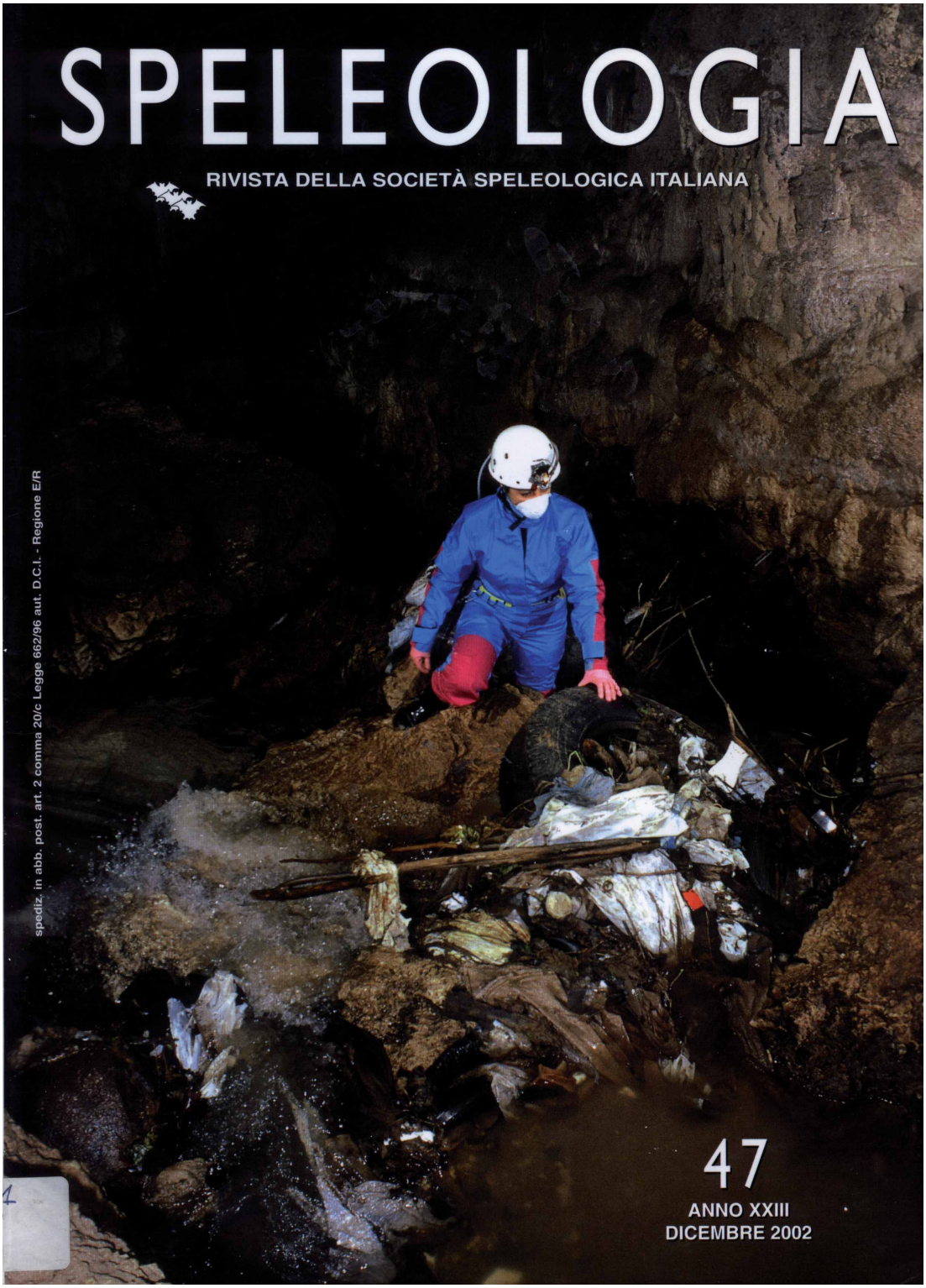
- Sondag F., van Ruymbeke M., Soubies F., Santos R., Somerhausen A., Seidel A., Boggiani P. (2003) – Monitoring Present Day Climatic Conditions in Tropical Caves Using an Environmental Data Acquisition System (EDAS) – Journal of Hydrology, 273: 103-118

- Spötl C., Fairchild I. J., Tooth A. F. (2005) – Cave Air Control on Dripwater Geochemistry, Obir Caves (Austria): Implications for Speleothem Deposition in Dynamically Ventilated Caves – Geochimica et Cosmochimica Acta, 69: 2451-2468

- Tuccimei P. (2004) – Evoluzione geocronologica del Sistema Carsico "Fiume-Vento" (Gola di Frasassi, AN) attraverso datazioni Th/U.– Frasassi 1989-2004: gli sviluppi nella ricerca: 48-54

SPELEOLOGIA

RIVISTA DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA



spediz. in abb. post. art. 2 comma 20/c Legge 662/96 aut. D.C.I. - Regione E/R

47
ANNO XXIII
DICEMBRE 2002

Quando le vecchie grotte tornano a far parlare di sé

Filippo Felici

Gruppo Speleologico Urbinate; Sezione Speleologica CAI SSI Città di Castello

La "Regione Urbinate" svela nuovi mondi all'interno di Monte Cucco. Un'esplorazione interrotta dai lavori di monitoraggio ambientale per il progetto di turisticizzazione della grotta.

Inquadramento geografico e geologico

Il Monte Cucco fa parte della dorsale interna dell'Appennino Umbro-Marchigiano, ed è posto al confine tra Umbria e Marche, presenta fenomeni di carsismo profondo che rivestono un ruolo fondamentale per l'approvvigionamento idrico di molte città umbre, tra cui Perugia. Con 1566 m di quota Monte Cucco rappresenta la cima più alta di una serie di rilievi che si allungano da SE a NW e le cui culminazioni sono: M. Testagrossa (1175 m), M. Culumeo (1251 m), M. Lo Spicchio (1300 m), M. Cucco, M. Le Gronde (1573 m) e M. Motette (1331 m). Questi rilievi rientrano nell'area del Parco di Monte Cucco, che copre un'estensione di 10.480 ha. Il massiccio di Monte Cucco è caratterizzato dagli affioramenti della serie calcarea Umbro-Marchigiana, con età compresa fra il Lias inferiore e il Quaternario. La Grotta di Monte Cucco si sviluppa interamente all'interno della Formazione del Calcare Massiccio. La base di quest'ultimo è la Formazione delle Anidriti di Burano che sicuramente ha influenzato in maniera fondamentale il carsismo di queste due regioni ed in particolare quello di questa montagna. L'ipotesi della risalita di fluidi idrotermali è avvallata dalla presenza, in alcuni punti della grotta, di accumuli di gesso, sicuramente sedimentati dal flusso in veloce ascesa all'interno della montagna. Su Monte Cucco, inoltre, è rinvenibile un'altra importante cavità che, per la massiccia presenza del minerale citato, è utile allo studio scientifico del fenomeno: la grotta del Faggeto Tondo. In queste grotte sono stati rinvenuti altri minerali importanti a sostegno dell'ipotesi illustrata.

Le principali faglie di questo lembo di Appennino hanno orientamento N-S o NNE-SSW e l'andamento delle gallerie di questa cavità riflette abbastanza bene queste direzioni. Anche i pozzi della Regione Urbinate sono posti lungo linee di frattura N-S, così come l'orientamento dell'intera nuova zona mostra un orientamento prevalente verso sud. Le inclinazioni delle gallerie sono simili a quelle che si osservano nelle altre zone della grotta e corrispondono grossomodo alla pendenza degli strati: circa 30°.

KEY WORDS

Umbria; Grotta di Monte Cucco; Regione Urbinate; Explorations.

RIASSUNTO

Durante gli ultimi mesi del 2000 è stata scoperta una nuova zona all'interno della famosa Grotta di Monte Cucco (17 U/PG, Perugia, Umbria, Italia). Questa zona è stata denominata Regione Urbinate ed il ramo più profondo arriva alla quota di -795 m. Sono state esplorate da alcuni membri del Gruppo Speleologico Urbinate gallerie e pozzi per uno sviluppo di circa 1,5 chilometri. L'intera zona è caratterizzata da numerosi torrenti ed enormi quantità di fango e vi sono ancora molte possibilità esplorative.

ABSTRACT

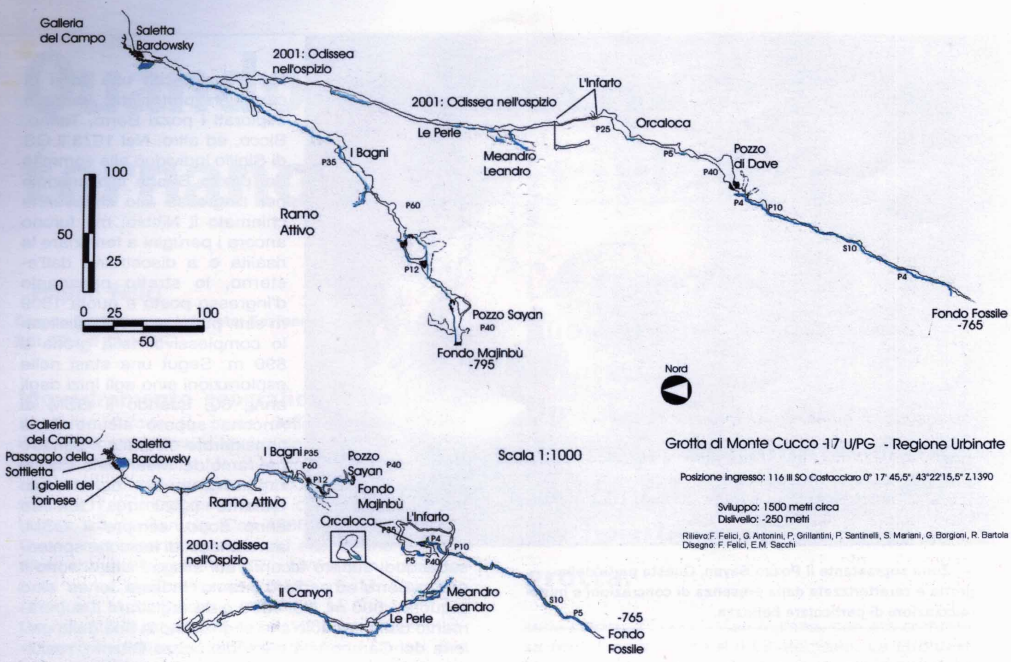
During the last months of 2000, a new zone in the famous Monte Cucco's Cave (17 U/PG, Perugia, Umbria, Italy) was discovered. This zone was called Regione Urbinate and is 795 mts deep. About 1,5 chilometers of new galleries were explored by some members of GS Urbinate. This new zone is characterized by torrents and enormous quantities of muds. Many possibilities of exploration still remain in various places of this new zone.

Storia delle esplorazioni della Grotta di Monte Cucco (17 U/PG)

L'esplorazione della Grotta di Monte Cucco è segnata da una decina di episodi importanti. L'ingresso basso, noto da tempo immemorabile, fu esplorato diversi secoli fa, ma il primo rilievo topografico risale alla fine dell'800 ed è da attribuirsi al naturalista fabrianese G.B. Miliani (G.B. Miliani, 1891) che

▲ **Zona soprastante il Pozzo Sayan. Questa parte della grotta è caratterizzata dalla presenza di concrezioni e mineralizzazioni di particolare bellezza.**

descrisse con minuzia la parte alta della grotta, la cosiddetta "zona turistica". Le rivisitazioni di queste zone da parte dei gruppi di Perugia e di Terni, negli anni '50, portarono al superamento dei laghetti Terni. Da qui si succedettero vari tentativi per proseguire sul pozzo Terni, immediatamente dopo i laghetti, ma solo nell'agosto del 1967 vennero individuati dai perugini i passaggi che li avrebbero condotti alla sommità del pozzo Perugia e aperto la strada per le esplorazioni del Baratro, del salone Saracco e, nello stesso anno, anche della via dei grandi pozzi. Nei tre anni successivi vennero scesi, sempre dai perugini, il pozzo Gitzmo, il pozzo X e i due pozzi terminali, toccando per la prima volta il fondo Franco e il fondo Miliani. Nell'estate del 1969, proprio mentre gli speleologi italiani erano impegnati nelle discese di grande profondità, una spedizione inglese, in accordo con i perugini che coordinavano le esplorazioni, risalì le pareti opposte del salone Saracco ed esplorò e topografò vaste zone: la galleria dei Barbari (Mondemilch Passage), la Burella (The Ramp), l'Orco, l'Infernaccio (The Fault Passage) e il Canin (Salone di Luna). I nomi riportati tra parentesi sono quelli assegnati ai vari luoghi dai primi esploratori inglesi. L'anno successivo gli inglesi tornarono e trovarono l'intera zona cosparsa dai rifiuti dei campi italiani che nella stagione '69-'70 si erano spostati su queste zone (Regione Italiana). Probabilmente ci furono diversi attriti tra perugini ed inglesi cosicché i luoghi vennero rinominati attribuendogli i toponimi con cui oggi li conosciamo. E' comunque interessante notare che nel rilievo effettuato dagli inglesi vi sono zone che nella topografia edita dal CNS appaiono retinate e designate come "zone labirintiche". Sempre nel 1970 partì "l'Operazione Scirca" nella quale, con una serie di campi in profondità, vennero esplorati i pozzi Berro, Torino, Bicco, ed altro. Nel 1973 il GS di Sigillo individuò alla sommità del pozzo Birone il passaggio per l'ingresso alto che venne chiamato il Nibbio; ma furono ancora i perugini a terminare la risalita e a disostruire, dall'esterno, lo stretto passaggio d'ingresso posto a quota 1509 m slm, portando così il dislivello complessivo della grotta a 890 m. Seguì una stasi nelle esplorazioni sino agli inizi degli anni '80, quando il GSM di Ancona superò alcune zone considerate off-limits e penetrò nel ramo del Meandrino sino al raggiungimento del fondo Galante (-720 m). Qualche anno dopo, sempre il GSM, avvalendosi di tecniche speleosubacque, superò alcuni tratti allagati situati sotto il pozzo Berro ed esplorò il ramo "Indiana Jones" sino a quota - 600 m. Nel 1996 è da registrare il superamento delle strettoie che segnavano la fine della galleria del Campo alla base del pozzo Gitzmo, realizzato da un gruppo "trasversale" formato da perugini, tifernati e componenti delll'UTEC Narni. Il gruppo esplorò qualche centinaio di metri di gallerie ma non individuò il passaggio chiave trovato invece dai marchigiani di Urbino cinque anni più tardi. Il passaggio ha aperto le porte verso una nuova zona della grotta: la Regione Urbinate. Qui sono stati raggiunti due nuovi fondi situati a circa 800 m di dislivello dall'ingresso alto. È inoltre importante ricordare la scoperta del ramo Unabomber che diparte dalla galleria



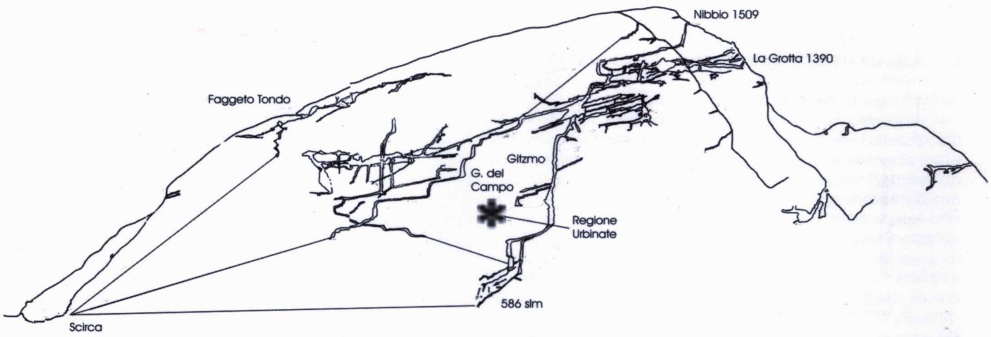
dell'Orco approfondendosi circa 120 metri, fatta nel 1997 dalla Sezione CAI SSI di Città di Castello. Sempre negli ultimi anni dello scorso millennio, una risalita effettuata a partire da quota - 460 m nel Meandrino (risalita dei Fabrianesi) condusse ad una galleria discendente che nel febbraio 2001 si scoprì mettere in comunicazione il Meandrino con il ramo Unabomber.

La Regione Urbinate

Verso la metà dell'estate 2000, dopo una serie di tentativi orientati alla conoscenza di una zona scoperta nel 1996, con un'opera di disostruzione effettuata dai gruppi di Perugia, di Città di Castello e di Narni (Speleologia n. 35) alcuni componenti del GS Urbinate sono riusciti a entrare in un nuovo ramo della famosa e storica Grotta di Monte Cucco. In Regioni come le Marche e l'Umbria, avare nel regalare agli speleologi emozioni esplorative, riuscire a penetrare in zone inesplorate regala una immensa soddisfazione, forse molto maggiore di quella che un'esplorazione di analoghe dimensioni può dare in altre aree carsiche, come le Alpi Apuane o il Marguareis, più prodighe nei confronti degli speleologi. Oltre a questo, la scoperta è anche motivo di orgoglio in particolare nei confronti di chi ancora ritiene la speleologia umbro-marchigiana incapace di portare a termine nuove esplorazioni.
Inizialmente la ricerca era finalizzata all'inseguimento di un arrivo d'acqua a quota - 600 m che si perde

Il problema della spazzatura all'interno

Se ora andiamo in grotta ed esploriamo nuove zone, la coscienza ambientale che è maturata in noi, ci obbliga a preservare queste zone dai rifiuti che inevitabilmente produciamo. Le nuove e meno faticose tecniche di progressione su sola corda si differenziano dalle superate tecniche su scaletta anche per il numero ed il peso dei sacchi. Oggi quindi l'abbandono dei rifiuti non può più essere giustificato dalla necessità, ma deve essere considerato come un segno dell'inciviltà di chi percorre questi luoghi.
Le lunghe e faticose esplorazioni che ebbero luogo nella Grotta di Monte Cucco negli anni '60 e '70 produssero (come purtroppo molte altre in quel periodo) una quantità enorme di rifiuti che ancora giacciono nelle gallerie percorse da migliaia di speleologi. E' però doveroso precisare che esistono anche depositi di spazzatura più recente, ma si tratta di piccoli quantitativi presenti soprattutto nella galleria del Campo e nella galleria dei Barbari. La quantità di questi rifiuti è valutata in circa 3000 chilogrammi, con una distribuzione variabile da zona a zona: i maggiori depositi sono accumulati in sacchi vicino ai luoghi dove furono sistemati i campi che permisero le esplorazioni. Queste zone sono il salone Saracco (700 kg), la galleria del Campo (500 kg), la galleria dei Barbari e la galleria dell'Orco (1000 kg). Tuttavia, nel percorrere questa grotta, si possono notare anche molti rifiuti nascosti tra i sassi: molti di questi sono stati collocati in zone attive della cavità, senza fare attenzione all'impatto sulle acque e su coloro che le utilizzano.



al di sotto di massi di crollo, dopo le strettoie disostruite al termine della galleria del Campo. Una tenda posta lì da tempo immemorabile (colgo l'occasione per ringraziarne il padrone, Fabio Palazzoli) ci è stata di aiuto durante le esplorazioni, confortando le ossa "tritate" dalle strettoie della nuova zona. Oltre alla tenda, però, abbiamo trovato anche una quantità impressionante di immondizia, ingiustificabile ricordo di trent'anni di discese e di esplorazioni vissute al cardiopalma. La presenza di immondizia è registrabile comunque in tutte le altre zone della Grotta.
La galleria del Campo si presenta come una condotta suborizzontale che si sviluppa tra il fondo del pozzo Gitzmo (P 173) e la sommità del P X.

Individuato il passaggio che ci ha permesso di superare la frana della galleria, sono state necessarie due uscite per disostruire la prima delle due strettoie d'ingresso della Regione Urbinate (la Sottiletta). Anche se la mancanza di aria non era un buon indicatore, abbiamo continuato ad allargare fino ad avvertire il vento, che in breve è arrivato.
Superata "La Sottiletta" abbiamo subito dovuto affrontare un'altra strettoia ("I gioielli del torinese"), non prima però di aver goduto della vista di un laghetto formato dalle le acque che inseguivamo. Superata anche questa strettoia dopo una facile disostruzione, ci è apparsa una bella galleria, irregolare nelle forme e chiaramente scavata nell'interfac-

della Grotta di Monte Cucco (Parco del Monte Cucco)

Infatti, se la spazzatura costituisce un rilevante problema di inquinamento della Grotta, va sottolineato che le sue acque percolanti sono anche captate per l'approvvigionamento idrico di alcune città umbre, tra cui Perugia. E' proprio per questo che la Federazione Umbra dei Gruppi Speleologici (FUGS), in collaborazione con la Federazione Speleologica Marchigiana (FSM), ha prodotto un progetto di riqualificazione ambientale della Grotta di Monte Cucco nel quale è prevista anche la rimozione della totalità dei rifiuti abbandonati nella Grotta. Tale progetto, però, non potrà avere inizio finché all'interno della cavità saranno presenti gli strumenti utilizzati per il monitoraggio dei parametri chimico - fisici messi in posa dall'Università degli Studi di Urbino. La speranza è che la situazione si sblocchi al termine dell'attività di raccolta dati e che le due associazioni (CAI ed SSI) a cui fanno riferimento i vari gruppi speleologici locali si mettano in moto per la realizzazione del progetto. In effetti la volontà di portare a termine questa operazione è presente nella quasi totalità dei gruppi appartenenti alle due federazioni regionali dell'Umbria e delle Marche. Il lavoro sarà arduo ed impegnativo (anche per le quote a cui si trovano i rifiuti) ma, alla luce di quanto accadde circa dieci anni fa alla Spluga della Preta, il tentativo va fatto. L'operazione richiederà molta "manodopera" e ci stiamo organizzando per offrire ospitalità a tutti quelli che vi vorranno partecipare.
Purtroppo si potrà iniziare in tempi non brevi, per i difficili rapporti con le amministrazioni locali che attualmente negano l'accesso alla cavità.

La turisticizzazione della Grotta di Monte Cucco

Le grotte turistiche sono un mezzo per fare conoscere l'ambiente ipogeo al pubblico con l'intento di sensibilizzare e responsabilizzare nei confronti di madre natura che opera, come fa all'esterno, anche in luoghi non visibili alla luce del sole. In effetti gli interventi di turisticizzazione delle grotte suscitano sempre grandi aspettative tra gli abitanti di piccole comunità (sarà la previsione di grossi guadagni o la possibilità di "esplorare" un ambiente a loro ignoto?) e contemporaneamente disordini all'interno della comunità speleologica che si vede, nella stragrande maggioranza dei casi, costretta a fuggire dalla "propria" grotta a causa di divieti ed apposizione di cancelli.
Chi sono i soggetti coinvolti? La Comunità Europea, da dove arrivano i finanziamenti; la Cooprogetti di Gubbio, nelle file della quale appaiono firme illustri della passata speleologia Umbra; l'Università di Urbino, all'interno della quale si registrano esponenti di spicco di organizzazioni speleologiche locali; Sindaci e Presidenti (o vice) di Comunità Montane o Ente Parco (che a volte, stranamente, coincidono come persone).
Monte Cucco non sarà, come alcuni precisano, aperta al turismo di massa, anche perché, con una "concorrente" come Frasassi, distante meno di 30 km e più facilmente raggiungibile dal turismo estivo costiero, perderebbe già la sfida in partenza. E' presumibile quindi che Monte Cucco non ribalterà l'economia di un paese, non solo perché il progetto non prevede l'apertura al turismo di massa, ma anche perché la cosiddetta "Zona Turistica" (così è denominata da sempre) non ha niente da offrire al visitatore avido di spettacolose concrezioni, se non ampi saloni caratterizzati da un clima freddo, pungente ed umido a causa dell'intenso stillicidio di queste zone. Niente turismo di massa, abbiamo detto. Ma quale turismo, allora?
L'utenza alla quale si rivolgerà l'offerta "Monte Cucco" è da ricercarsi nel mondo delle scuole e del cosiddetto "turismo compatibile". Visite accompagnate ristrette ad un numero limitato di persone accorte, responsabili e consapevoli. Ed è proprio per questo che il progetto non contribuirà in maniera determinante alla ripresa economica dei paesi all'interno del Parco.
Forse potranno guadagnarci qualche cosa alcune guide speleologiche e qualche associazione escursionistica, ma il resto della comunità locale ricaverà ben poco. Ma tant'è: i soldi sono arrivati ed il progetto è stato inviato allo Studio di Impatto Ambientale, incominciato ad ottobre del 2001. La grotta, "ovviamente", è stata chiusa a tutti coloro che non partecipano al S.I.A. e la locale comunità speleologica attiva si è vista privare di una cavità ancora importante dal punto di vista esplorativo.
L'Istituto Italiano di Speleologia (Bologna) - ad oggi il maggiore ente in Italia competente per gli studi di cavità naturali - è stato interpellato durante le fasi preliminari del SIA. In una visita al sito in questione esso si è espresso in maniera parzialmente negativa, perché la messa in opera del progetto così come presentato avrebbe comportato l'apertura di un ulteriore ingresso alla cavità e l'allargamento di zone inserite nel percorso. Ci si aspettava, quindi, che i responsabili del progetto di turisticizzazione cercassero nuove soluzioni per far fronte alle problematiche sollevate durante quella visita. Purtroppo la strada intrapresa è stata ben diversa, ignorando il parere dell'I.I.S. ed andando avanti da soli.
Il progetto identifica una zona turistica che si estende dall'ingresso classico (La Grotta 17 U/PG posto a 1390 m slm - versante NE) sino ad un ingresso artificiale (Terminale) posto a quota 1377 m slm - versante Nord. L'accesso sarà agevolato dalla installazione di scalinate metalliche (ricordiamo che l'accesso NE è un ampio pozzo profondo 27 m) che immetteranno direttamente in gallerie ampie, spaziose e abbastanza pianeggianti (per circa un chilometro), che caratterizzano gli ambienti della Cattedrale, del Salone Margherita e della Galleria Terminale. Quest'ultima

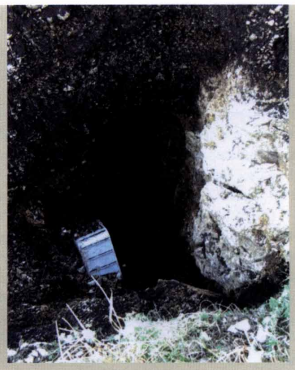
▲ **Gallerie freatiche nelle zone iniziali della Regione Urbinate dove si sono succedute fasi speleogenetiche freatiche e vadose. La galleria più lunga di questa zona (2001 Odissea nell'Ospizio) si sviluppa per più di 300 metri.**

cia di due strati, con una pendenza abbastanza costante di circa - 30°, relativamente fangosa, sul cui fondo scorre un bel corso d'acqua.
Questo andamento risulta pressoché uniforme fino a quando l'acqua si getta in una serie di pozzi verticali e molto bagnati ("i bagni"), tutti di profondità abbastanza modesta (35, 65, 15, 40) con i quali si raggiunge, in breve tempo, il fondo (fondo Majinbù) del ramo attivo posto a quota -795 m rispetto all'ingresso alto del sistema (1509 m slm).
Al di sopra del penultimo pozzo di 15 m è stato risalito un camino di circa 7-8 m fino ad arrivare in una galleria che deve essere percorsa sino ad un bivio dove, invertendo la direzione, si ritrova l'aria in un passaggio semi occluso dal fango (facile scavo) al di là del quale non si è ancora proseguiti.
L'ultimo pozzo (pozzo Sayan) è sicuramente il più spettacolare ed è caratterizzato dalla presenza di

sbuca, attraverso un ingresso artificiale di otto metri, nei prati del versante Nord di Monte Cucco. Occorre però non farsi ingannare dall'aggettivo "pianeggiante" in quanto il progetto prevede la posa di numerose passerelle metalliche necessarie per superare le difficoltà che la progressione in grotta presenta comunque ai visitatori. Non ci si deve soffermare, però, solamente sugli impatti "estetici" delle passerelle metalliche, in quanto la zona interessata dal progetto risulta essere particolarmente attiva per gran parte dell'anno: è sensato prevedere, quindi, che questo possa produrre inquinamento delle acque che alimentano la sorgente di Scirca.

Dando un'occhiata all'esterno, l'ingresso NE è ora accessibile percorrendo una sterrata aperta negli anni '70, frutto di un precedente fallimentare tentativo di turisticizzazione (C.N.S., 1991) che immette in un sentiero non agevole perché taglia un pendio con notevole inclinazione su alte pareti. L'ingresso N, invece, sarebbe accessibile percorrendo dapprima una carrozzabile del Corpo Forestale dello Stato, non inserita nella cartografia ufficiale (e che attraversa una faggeta inserita nell'elenco dei SIC 2000) e poi un sentiero che taglia il versante fino a raggiungere l'entrata artificiale. Ambedue i sentieri che conducono ai due ingressi dovranno essere perciò adattati alle esigenze di persone non esperte. Oltre alla messa in opera delle strutture di protezione lungo questi sentieri, occorrerà provvedere annualmente alla loro manutenzione in quanto le frequenti piccole valanghe invernali le comprometterebbero periodicamente.

Nel progetto è prevista la costruzione, inoltre, di alcune piccole strutture edilizie in corrispondenza dei due ingressi per accogliere i turisti e collocare un gruppo elettrogeno utilizzato per gestire un impianto di emergenza e di sorveglianza. L'ingresso Nord (Terminale) richiederà uno sbancamento di notevoli dimensioni, con un impatto notevole sulla vista dal limitrofo Monte Catria. Se si pensa che il materiale dello scavo dell'ingresso Terminale (già effettuato) è già visibile, in maniera nitida dai monti limitrofi, immaginiamo come sarà lo scenario di quel versante di Monte Cucco (e ricordiamo nuovamente che è parco ed inserito nel progetto "APE" - Appennino Parco d'Europa) una volta che i lavori saranno ultimati.



▲ **L'ingresso artificiale nei prati del versante Nord di Monte Cucco.**

Riporterò ora una parte del progetto definitivo:

> "sarebbe pertanto necessario approfondire questi aspetti, mettendo in rilievo tutti quegli elementi legati ad un possibile sviluppo delle attività esplorative e turistiche della grotta, potenzialmente in grado di arrecare danno e degrado agli ambienti ed ai delicati equilibri ecologici ipogei, regolamentando accuratamente anche l'accesso alle altre numerose cavità dell'area, in modo da giungere alla loro completa conoscenza scientifica prima che possano essere danneggiate irrimediabilmente".

Si salvi chi può, perchè l'intenzione è di chiudere tutte le grotte di Monte Cucco e non la sola, fantastica 17 U/PG!

strane concrezioni (o forse mineralizzazioni) simili ad aghetti perpendicolari alle pareti, che presentano sulla cima palline di calcite (o forse di aragonite) di colore giallognolo e di diametro variabile da 1 a 3 mm. Circa a metà della galleria di accesso alla Regione Urbinate è stato avvistato un passaggio, in alto sulla destra, che ci ha condotti in un'altra galleria ("2001 Odissea nell'Ospizio", dedicata ad uno speleologo della zona ormai avanti con gli anni) che prosegue per più di 300 m e che si presenta, a tratti, molto suggestiva. La morfologia di tale condotta è varia ed in più punti assume la classica forma "a buco di serratura" dovuta alla combinazione della fase freatica prima e del ringiovanimento vadoso poi. Sul suo fondo scorre un altro corso d'acqua (ne è stata seguita solo la parte a valle fino ad un sifone) che è sicuramente indipendente da quello dell'altra zona. Invece la parte a monte è stata seguita per una settantina di metri e presenta delle possibilità di prosecuzione. Seguendo "2001: Odissea nell'Ospizio" si incontra un altro fiume che, con il passare del tempo, si è scavato un secondo meandro ("meandro Leandro"), che taglia perpendicolarmente la galleria in direzione N-S. Data la ristrettezza dei passaggi la sua parte a monte così com'è non è penetrabile mentre le strettoie che caratterizzano l'inizio la zona a valle del meandro possono essere bypassate da una serie di condotte situate circa 20 m prima, in basso sulla destra del fiume. Anche questo corso d'acqua, seguito per decine di metri, fa sperare in ulteriori possibilità esplorative.

In molti punti di "2001-Odissea nell'Ospizio" ci sono chiari indizi del fatto che, nel passato, in questa zona scorresse un cospicuo corso d'acqua, di portata paragonabile al fiume Miliani, uno dei più importanti torrenti della grotta, che si perde su una frana nell'omonimo fondo a quota -830 m.

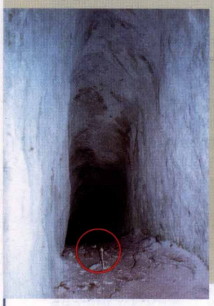
Gli indizi sono rappresentati dalle profonde marmitte scavate sul paleoalveo, dove sono rinvenibili anche giacimenti di pisoliti. Al termine di "2001- Odissea nell'Ospizio" sono state trovate delle concrezioni che testimoniano il completo allagamento dell'intera zona e una enorme quantità di fango (onnipresente nelle grotte dell'Appennino Umbro-Marchigiano).

Incrociato un piccolo bivio in basso a sinistra, circa 280 m dopo l'inizio della galleria citata, si entra nella parte più ostica dell'intera Regione Urbinate: "L'Infarto"! Trenta metri di stretti passaggi in salita con una pendenza di circa 20° che portano in quella che forse è la parte più bella di tutta la zona: la galleria Orcaloca. Questa è una bellissima condotta forzata discendente, intervallata da una serie di pozzi (P 30, P 5, P 40) perfettamente fusoidali, l'ultimo dei quali (pozzo di Dave) porta ad un ampio salone di crollo. Tra i massi è stata trovata la prosecuzione dove, in una successiva stanza, si incontra un altro corso d'acqua. Seguendolo verso valle, disceso un pozzetto, ci è apparsa una bella e ampia galleria estremamente fangosa, discendente e con alcuni pozzetti, lunga circa 220 m che conduce al fondo fossile costituito da un tappo d'argilla apparentemente

Nel Parco di Monte Cucco l'Erba gialla (Monotropa hypopitys L.) cresce in grotta

Desideriamo segnalare un interessante dato speleobotanico, il reperimento ipogeo di una specie di Pyrolacea: Monotropa hypopitys L., volgarmente conosciuta con il nome di Ipopitide o Erba gialla, scoperta nella Grotta dei Tre Faggi. La pianta, di color giallo chiaro, avvolta da una tenue ragnatela, per il suo inusuale habitat cavernicolo ci ha destato una certa curiosità, suscitando in noi molti interrogativi.

OSSERVAZIONI
Rara specie a distribuzione Circumboreale, è pianta perenne e carnosa, priva di clorofilla, che vive da parassita sui residui decomposti di altre piante, nei boschi montani di conifere e latifoglie, fino ai 2000 m di quota (PIGNATTI, 1982).
Ha un'altezza variabile da 10 a 25 cm, di colore biancastro o giallastro e dall'aspetto ceroso, con foglie ridotte a squame e una caratteristica infiorescenza pendula, unilaterale, composta da fiori tubulari pallidi. Fiorisce dal mese di giugno all'agosto. In Toscana, sono stati segnalati esemplari che presentano una colorazione rossastra (MERLINI, 1999). Che l'Erba gialla cresca sui riempimenti di sabbie calcaree d'una grotta è cosa insolita: una prima spiegazione a quest'apparente anomalia ce l'ha fornita per lettera il botanico perugino Prof. Alessandro Menghini: "Quanto alla Monotropa e al suo particolare habitat, il fatto d'averla rinvenuta all'imbocco di quella galleria desta sicuramente una certa curiosità. Tuttavia le specie del genere Monotropa sono famose per essere, oltre che saprofite, anche micorriziche. Questo fatto potrebbe spiegare, la sua ubicazione in quel sito apparentemente anomalo. Infatti solo grazie alle simbiosi micorriziche, molte specie possono vivere in siti a prima vista ostili". Nel Parco di M. Cucco abbiamo rileva-



REPERTO
Grotta dei Tre Faggi (modesta cavità non accatastata). Cartografia IGM 1:25000, F 116 II SO Costacciaro, Lat. 43° 22' 13" N, Long. 0° 17' 57" E, m 1250 slm, località Balze di Monte Cucco.
24 luglio 2000: 2 metri all'interno della cavità, in ambiente fotico, è stata reperito e fotografato un unico individuo di tale specie. Leg. Puletti E., Salerno P.

insuperabile.
Ancora una volta l'illusione di poter finalmente trovare il by-pass del sifone del fondo Franco e di inoltrarsi verso la risorgente del sistema, che si trova a Villa Scirca (in linea d'aria circa 1400 m dal sifone), è svanita in una frana e in un tappo d'argilla, ma le speranze sono ancora aperte: una serie di finestre sui pozzi, di passaggi stretti e di corsi d'acqua attendono ancora di essere illuminati.
Si tenga presente che i pozzi sotto cascata, le strettoie e l'abbondante fango rendono la progressione abbastanza faticosa e l'intera zona impegnativa.
Purtroppo le ultime vicende che riguardano Monte Cucco, il suo Parco e la sua Grotta hanno portato alla chiusura del complesso. Questo ci ha impedito di tornare a concludere le esplorazioni e di conseguenza, siamo stati costretti a procedere al disarmo dell'intera zona che ancora tanto, secondo me, potrà concedere a chi avrà voglia di tornarci.
Prima della chiusura della grotta, i gruppi di Ancona, Città di Castello, Fabriano, Urbino e Perugia, stavano procedendo al rifacimento dell'intero rilievo della cavità, notando numerose discrepanze rispetto a quanto riportato in quello che ancor oggi è l'unico disponibile. Purtroppo, quasi al termine di questo immane lavoro (ancora poche uscite per completarlo), è stato avviato un monitoraggio ambientale, che dovrebbe precedere la futura turisticizzazione della parte iniziale della Grotta (la cosiddetta "Zona Turistica"); così la cavità è stata nuovamente chiusa ed il rilievo non potrà venire alla luce fino alla fine dei lavori di monitoraggio. Siccome non è ancora disponibile un rilievo delle zone oltre la galleria del Campo non è stato per ora possibile collegare le nuove zone al rilievo in circolazione.

Possibilità esplorative ancora aperte a Monte Cucco?

Raggiunto, sin dagli anni settanta, il livello della falda della sorgente di Scirca alla Grotta di Monte Cucco, le possibilità esplorative non sono più quelle di una maggiore profondità, ma sono indirizzate all'estensione del complesso. Basta pensare che da Scirca esce una quantità d'acqua molto superiore alla totalità di quella rinvenibile all'interno della cavità. Il punto della cavità più vicino alla sorgente, ad 1 km circa di distanza e 400 m più in alto), è ancora rappresentato dalla Galleria del Vento (-500 m), dove una forte corrente d'aria mantiene vive le ambizioni dei disostruttori, seguito dal Meandrino (dopo le ultime esplorazioni si è giunti a -800 m) e dal Ramo

DATI BIBLIOGRAFICI

Istituto Geografico de Agostini - "Atlante geografico moderno De Agostini"

Bani M. - "Speleologia n°35- Monte Cucco" p. 130

Cooprogetti Gubbio (1999) - Documento 99220 RAA 201 Relazione Illustrativa del "Progetto Definitivo per la Valorizzazione della Grotta di Monte Cucco". pag 17 Costacciaro, Perugia; committententente: Comunità Montana Alto Chiascio

C.N.S. (1991) : Massiccio del Monte Cucco. CNS, Costacciaro

Per quanto riguarda le esplorazioni della grotta le informazioni sono tratte dalla Tesi di Laura di Luca Girelli: Girelli L., Gregari L. - "La Grotta di Monte Cucco (17 U/PG) e le sue

to l'esistenza dell'Erba gialla anche in tre siti epigei, tutte faggete d'alto fusto con spesse lettiere di foglie: località Il Boschetto (1400 m), Costi Leprène (1240 m) e Valràchena (1210 m). Essa convive con le tipiche specie della faggeta, con Orchidee del genere Epipactis, tra le quali E. gracilis B. & H. Baumann e E. microphylla (Ehrh.) Sw. Al di sotto dell'ingresso della grotta citata abbiamo altresì osservato un'interessante stazione di Mughetto (Convallaria majalis L.). La specie risultava già segnalata nell'area in esame (MENGHINI & DE CAPITE, 1972).

Euro Puletti e Piero Salerno - Gruppo Speleologico Gualdo Tadino

BIBLIOGRAFIA

MENGHINI A., DE CAPITE L, 1972: Flora del Monte Cucco (Appennino Umbro-Marchigiano).- Ann. Fac. Agr. di Perugia 28 (II): 602-645

MERLINI C., 1999: L'"Erba gialla"…rossa.- GIROS Notizie 12/13: 21

ORSOMANDO E., 1985: Alberi arbusti e fiori della Valnerina.- Terni, Edizioni Thyrsus

PIGNATTI, 1982: Flora d'Italia.- II, Bologna, Edagricole: 255

SALERNO P., PULETTI E., 1996: Nuovo contributo alla conoscenza della flora del parco naturale del M. Cucco.- Il Grifo Bianco, Sigillo: 159-165

SALERNO P., PULETTI E., 2001: Checklist delle Orchidee del Parco Naturale Regionale di Monte Cucco (Appennino Umbro-Marchigiano).- GIROS Notizie 17: 15-20

Unabomber (-600 circa m). Risalendo un camino di 120 m situato in una zona del Meandrino, speleologi anconetani e fabrianesi sono giunti ad una galleria fossile sottostante la Burella che intercetta Unabomber.
Ad oggi le prospettive più appetitose sono confinate in pochi punti della Grotta: Galleria del Vento, Regione Italiana, Regione Urbinate e Torino.
Riguardo alla Galleria del Vento, c'è da precisare che dal suo fondo proviene una forte corrente d'aria e durante i periodi più piovosi si può distintamente sentire il rumore d'acqua oltre le strette fessure. Riguardo poi la Regione Italiana, essa rappresenta la propaggine più occidentale del complesso assieme alle due piccole gallerie che partono dal salone Saracco e in pianta si sviluppa verso la parte più estesa del monte, dove l'unica cavità degna di nota è la Buca delle Bestie (o di Faggeto Tondo). Anche in questa zona si registra a volte una forte corrente d'aria.
La Regione Urbinate descritta in questo articolo costituisce la novità più recente, con molte possibilità esplorative.
Riguardo al fondo del Torino, invece, occorre fare una osservazione: quando i ragazzi del Gruppo Speleologico CAI di Perugia, nel 2000, ritornarono nelle zone a monte dell'arrivo di acqua che scorre lungo la galleria posizionata alla base del Pozzo Torino per rilevarle, percorsero due sale di notevoli dimensioni che nel disegno precedente non erano riportate. A quel punto i gruppi speleologici che hanno partecipato al rifacimento del rilievo hanno iniziato uno studio sistematico della zona che ha portato ad individuare alcuni camini da risalire. Anche in questa zona si registra una corrente d'aria.

Alcune considerazioni

La chiusura dell'ingresso basso con un'inferriata ci ha costretti ad entrare nella grotta sempre dall'ingresso alto (posto 119 m più in alto di quello basso, sicuramente più comodo) e ha reso tutte le esplorazioni più difficoltose; le esplorazioni del complesso non sono ancora terminate; la "trasversalità", intesa come l'andare in grotta assieme e quindi avere scambi di esperienza e di opinione, è un fattore importantissimo per l'evoluzione della speleologia.
Chiunque abbia voglia di riprendere le esplorazioni laggiù può mettersi in contatto con l'autore.

Ringraziamenti. Oltre ai ragazzi del GSU che hanno condiviso con me le esplorazioni, le fotografie ed il disarmo (Davide, Ivan, Alby, Bardo, Giacomo, Francesco e Manlio), un ringraziamento particolare è rivolto anche ai seguenti gruppi: GS Marchigiano con Paola (la "Muta"), Pino, Paolo e Freddy; GS CAI Fabriano con Sandro, Gabriele, Liano e Carlo; SS Città di Castello con Giacomo, Luca, Silvia, Lello, Pesce e Stefano; GS CAI Perugia con Marcello. Infine tutti quelli che hanno disostruito le strettoie della Galleria del Campo nel corso degli anni. ■

relazioni con l'evoluzione geomorfologia epigea". Si riportano i riferimenti bibliografici utilizzati in questa tesi per documentare la storia delle esplorazioni:

Antonini G. (1989b) : Le porte della Montagna. F.lli Anniballi, Ancona

C.N.S. (1991) : Massiccio del Monte Cucco.. CNS, Costacciaro

Giampaoli F. (1968) : Le nuove esplorazioni del GSCAI PG nella Grotta di Monte Cucco. L'Appennino, anno XVI, 5

Giampaoli F. (1969) : La esplorazione Scirca 3 nella Grotta di Monte Cucco. L'Appennino, anno XVII, 1

Giampaoli F. (1970) : Pasqua 1969: Conclusa l'esplorazione della Grotta di Monte Cucco. L'Appennino, anno XVIII, 2

Judson D.M. (1970) : Return to Monte Cucco. Journal of the Craven Pothole Club, vol. 4, 4

Pesci L. & Renghi S. (1997) : Grotta di Monte Cucco - Ramo Unabomber. In "Notizie Italiane", Speleologia, anno XVII, n. 36, 125, 1 f

Salvatori F. (1968) : Considerazioni preliminari sulle recenti scoperte nella Grotta di Monte Cucco (17 U/PG). Atti X Congr. Naz. di Speleol.

Salvatori F. (1969a) : Le spedizioni del 1969 nella Grotta di Monte Cucco (17 U/PG). Appunti GSCAIPG

Salvatori F. (1970) : Gli speleologi perugini esplorano ancora l'inesauribile mondo sotterraneo di Monte Cucco. L'Appennino, anno XVIII, 5

Salvatori F. (1975) : La Grotta di Monte Cucco, in Umbria, è la più profonda d'Italia. Riv. mensile del CAI, XCVI, 1

Walley J. & Judson D.M. (1969) : The Monte Cucco Abyss. Journal of the Craven Pothole Club, vol. 4, 3

Il cunicolo della Fonte di Santa Lucia ad Urbino

Enrico Sacchi, Daniele Maria Sacchi
Gruppo Speleologico Urbinate
enri.sacchi@libero.it

Riassunto

Il Gruppo Speleologico Urbinate è impegnato nella suggestiva esplorazione della rete acquedottistica di cunicoli che si sviluppano nel sottosuolo della Città Ducale, patrimonio dell'UNESCO. Ormai si stava perdendo la memoria di questo importante sistema di cunicoli, custodita solo da alcuni storici locali. Un documento datato 1841, recentemente rispolverato negli archivi del municipio, ha evidenziato la presenza di una condotta sotterranea, descritta dettagliatamente da un ingegnere, che parte dalla fonte di Santa Lucia in via Bramante e si snoda sino alla chiesa degli Scalzi. Il pozzo di accesso al cunicolo è stato scoperto recentemente a seguito dei lavori di ristrutturazione dell'attuale palazzo del Tribunale, situato in via Raffaello. Il Gruppo Speleologico ha provveduto a rilevare e ad esaminare le caratteristiche tecniche salienti della condotta, che si sviluppa per circa 270 m. Si tratta in sintesi di un'interessante opera di ingegneria di captazione di alcune scaturigini, effluenti dalla formazione geologica fratturata, che alimentavano la Fonte di Santa Lucia. Particolare interesse storico rivestono le epigrafi rinvenute sulle pareti del cunicolo, in cui si sono rilevate date scolpite nell'arenaria dal 1516 sino alla più recente del 1904.

Abstract

Urbino speleological group is exploring the Urbino water system, as made by tunnels developed in the undergrounds of the Ducal Town, a UNESCO's heritage. The memory of this important tunnel system was known only by some local historians. A document dated 1841, recently found in the Town-Hall archivies, reports about the occurrence of a tunnel connecting the source of Santa Lucia in Via Bramante to the Chiesa degli Scalzi. The access shaft to the tunnel, has been recently discovered during restructuring works under Court Palace in Via Raffaello. The speleological group has surveyed and investigated the most important technical features of the conduct, approximately 270 meters long. It appears an interesting engineering work made to collect some springs, outflowing from the fractured geologic formation that fed the source of Santa Lucia. The epigraphs recovered on the tunnel walls are of particular historical interest; some dates have been found carved in the sandstone ranging 1516 until 1904.

Foto 1: Urbino e il Palazzo Ducale.

Alla scoperta di un acquedotto quattrocentesco di Urbino

Su incarico dell'Amministrazione comunale di Urbino il Gruppo Speleologico Urbinate ha provveduto ad effettuare l'esplorazione di un cunicolo di captazione di scaturigini, che si snoda nel sottosuolo della città ducale dall'orto degli Scalzi, situato nei pressi dell'omonima chiesa, sino alla fonte di Santa Lucia, in via Bramante. Del cunicolo si era ormai persa da tempo la memoria. A seguito dei lavori di ristrutturazione dell'ex Ospedale di Santa Maria delle Misericordie, ora sede del Tribunale di Urbino, si è scoperto il pozzo di accesso al predetto cunicolo. Inoltre, recentemente, sono stati rinvenuti negli archivi del Municipio interessanti documentazioni tra cui una "Relazione sulla conduttura della Fonte di S.ta Lucia in Urbino", datata 30 ottobre 1841, indirizzata alla "Illustrissima Magistratura" in cui l'ingegner Mariano Menini descriveva minuziosamente l'opera di captazione delle scaturigini e proponeva una serie di lavori

Foto 2: fonte di Santa Lucia (foto degli Autori).

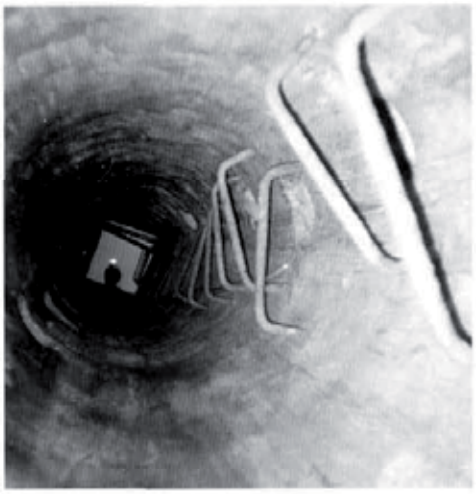


Foto 3: pozzo di accesso all'acquedotto (foto degli Autori).

sia per consolidare il cunicolo che per potenziare la portata dell'acquedotto.

Il Gruppo Speleologico, acquisite le informazioni inerenti l'opera, si è calato dal sopracitato pozzo del tribunale, della profondità di circa 8 m, iniziando la perlustrazione del cunicolo che si è articolata sostanzialmente in tre momenti culminanti nel rilievo planimetrico del condotto principale e delle relative diramazioni, nonché nella disamina delle caratteristiche salienti dell'acquedotto: stratigrafia dei terreni attraversati, tipologie delle sezioni, opere in muratura, modalità di captazione delle acque, ecc.

Prima di procedere alla descrizione del cunicolo nelle condizioni attuali ci sembra interessante riportare uno stralcio della relazione del sopracitato ingegnere che evidenzia le caratteristiche tecniche della condotta: *"La lunghezza totale del cunicolo è di m 222,45 superiormente al pozzo dell'Ospedale, ossia un settimo circa del miglio romano. Dal suddetto pozzo per un tratto di m 24,10 si dirige prossimamente all'ovest, in-*

Fig. 1 (pag. a fianco): individuazione del tracciato dell'acquedotto di Santa Lucia (grafica E.M. Sacchi).

NORD
Porta S.Lucia
Via Balbi
Piazzale Roma
Porta Lavagna
Fonte S. Lucia
Via Fieschi
Orto degli Scalzi
Fortezza Absburgica
Borgo Mercatale
Via Matteotti

Foto 4: porzione originale dell'acquedotto, risalente al 1400 (foto degli Autori).

ternandosi sotto il primo braccio del nuovo fabbricato della Fraternita; quindi ripiega quasi in direzione del sud – ovest per m 104,84, attraversando sotto il fabbricato anteriore della Fraternita, la strada del monte, la casa Marini e Concordi, l'orto del seminario e penetrando sotto l'orto del RR.PP. Scalzi. Quivi si rinvennero incisi sulla parete di genga [termine arcaico con cui si indicano litologicamente le marne - argille consolidate a matrica calcarea - N.d.A.] *diversi nomi, e diverse epoche, delle quali la più remota è del 1561, e la più recente del 1729.*"

La condotta, che si sviluppa con andamento sinuoso per circa 270 m attraversa una formazione geologica nota come "Molasse tortoniane", costituita da strati di natura arenacea giallastri, a matrice argillosa calcarea, variamente cementati, che si alternano a livelli di marne di colore grigio scuro.

L'opera, che ha una altezza variabile da 1,5m a oltre 4 m, è rivestita preminentemente da una muratura in mattoni, a luoghi caratterizzata da un'alternanza di due file di laterizi e blocchi calcarei compatti, ben squadrati, riferibili ad una formazione geologica locale denominata "Bisciaro". Talora, dove predominano le arenarie a stratificazione verticale, la condotta è priva di rivestimento: laddove non esistono opere murarie di protezione ed affiorano i livelli marnosi intercalati agli strati arenacei, si sono rinvenuti significativi fenomeni di erosione selettiva che hanno dato luogo a pronunciate concavità comprese tra le testate arenacee più resistenti ai fenomeni di degradazione fisica.

Foto 5: tratto ottocentesco del cunicolo (foto degli Autori).

Fig. 2 (pag. a fianco): rilievo della condotta di Santa Lucia (rilievo di Manlio Magnoni, Enrico Maria Sacchi, Filippo Felici, Lorenzo Mancinelli, Ivan Munari, Federico Marchetti, Alberto Gaudio, Ivan Campagna del Gruppo Speleologico Urbinate; grafica E.M. Sacchi; settembre 2000).

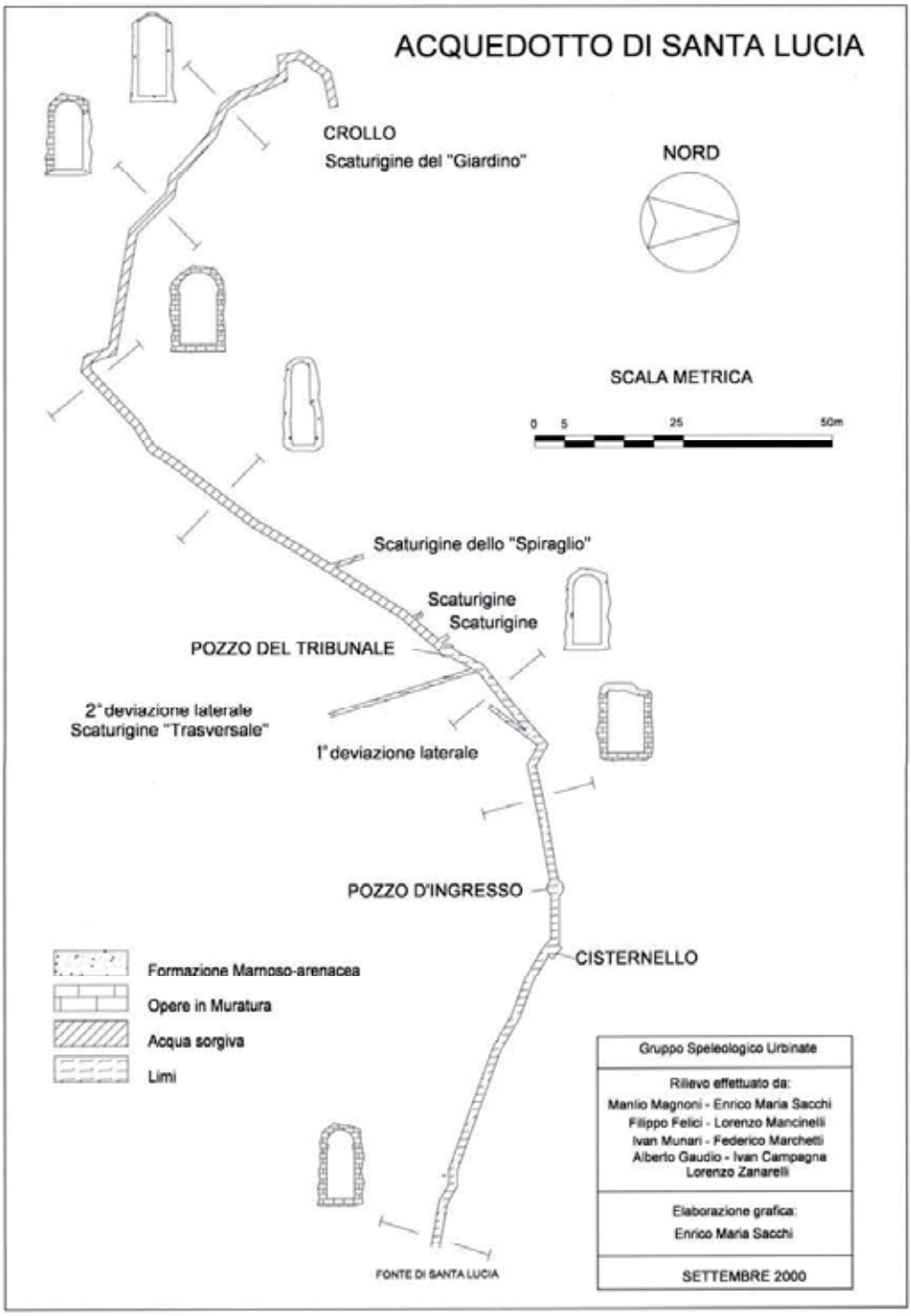

ACQUEDOTTO DI SANTA LUCIA
CROLLO
Scaturigine del "Giardino"
NORD
SCALA METRICA
0 5 25 50m
Scaturigine dello "Spiraglio"
Scaturigine
Scaturigine
POZZO DEL TRIBUNALE
2° deviazione laterale
Scaturigine "Trasversale"
1° deviazione laterale
POZZO D'INGRESSO
CISTERNELLO
Formazione Marnoso-arenacea
Opere in Muratura
Acqua sorgiva
Limi
FONTE DI SANTA LUCIA
Gruppo Speleologico Urbinate
Rilievo effettuato da:
Manlio Magnoni - Enrico Maria Sacchi
Filippo Felici - Lorenzo Mancinelli
Ivan Munari - Federico Marchetti
Alberto Gaudio - Ivan Campagna
Lorenzo Zanarelli
Elaborazione grafica:
Enrico Maria Sacchi
SETTEMBRE 2000

Foto 6: particolare della volta ottocentesca del cunicolo, con concrezioni calcaree e minute stalattiti (foto degli Autori).
Foto 7: (sotto): tratto di acquedotto del 1400 (foto degli Autori).

La formazione presenta diaclasi in evidenza negli strati arenacei e una fratturazione diffusa nei litotipi marnosi soggetti, come già evidenziato, a fenomeni di degradazione fisica che hanno originato più a valle, in prossimità del pozzo di accesso, depositi di fango dello spessore di circa 30 – 40 cm.
Il settore più suggestivo dell'acquedotto è senz'altro quello in cui affiora la roccia, dove l'apice del cunicolo raggiunge circa i quattro metri; nei tratti in cui è attiva la circolazione sotterranea delle acque di percolazione si protendono dalla volta in arenaria pittoresche stalattiti variegate, "capelli d'angelo", dell'altezza dell'ordine del decimetro e della sezione inferiore a 1cm, dal peculiare colore bianco latte, con tonalità cromatiche che virano dal rosso ruggine al nero per la presenza di ossidi di ferro e di magnesio; inoltre le pareti arenacee sono spesso rivestite da veli di incrostazioni calcaree sempre di colore bianco latte.
All'interno del cunicolo, specie in corrispon-

denza del segmento in cui affiora la formazione, sono state rinvenute alcune importanti epigrafi scolpite profondamente sulle pareti arenacee o scalfite sui laterizi: la più antica riporta inciso l'anno 1561, mentre la più recente risale al 1904. Quest'ultima, scolpita sulla muratura in mattoni, indica la data di spurgo della condotta ed il nome, ormai indecifrabile, dell'operaio che ha eseguito i lavori. L'epigrafe più importante è quella che riporta la data degli ultimi lavori di consolidamento e di ristrutturazione dell'opera in cui, sotto la data 1880 incisa sull'arenaria, compare la scritta *"Dionigi Antonio muratore a compagni diretto da Sig Antonio Ceccaroli ingignere"*.

Particolarmente curiosa è l'iscrizione "VENDITA DI VINO", in prossimità della scaturigine denominata "Spiraglio", probabile luogo in cui gli operai impegnati negli ultimi lavori di ristrutturazione mantenevano il vino al fresco. Appoggiato sul cordolo della muratura ad altezza d'uomo, è ancora visibile il bicchiere in vetro, rivestito da una spessa e discontinua incrostazione calcarea di colore biancastro, che serviva ai lavoratori per attingere acqua dalla sorgente.

Foto 8: particolare dell'epigrafe "vendita di vino" (foto degli Autori).

Foto 9: lavori di disostruzione all'interno della sorgente denominata "Trasversale" (foto degli Autori).

L'acquedotto, come accennato, è caratterizzato da un andamento piuttosto irregolare in cui si possono distinguere varie tipologie di sezione: volta a tutto sesto in corrispondenza del rivestimento in muratura, sezione irregolare di forma approssimativamente rettangolare nei tratti di formazione non protetti e trapezoidale dove le pareti sono in arenaria e la volta rivestita da mattoni, disposti trasversalmente, che non hanno una funzione portante ma di protezione a difesa dei fenomeni di degradazione fisica della formazione.

Un altro importante documento, datato 28 gennaio 1902, concernente una relazione

dell'analisi chimica delle acque della Fonte di Santa Lucia e delle sorgenti, redatta dalla "Direzione del Gabinetto Chimico" della Libera Università degli Studi di Urbino, ha consentito di risalire alla denominazione delle tre sorgenti più importanti: Trasversale, Spiraglio e Giardino, che vengono qui di seguito succintamente descritte.
Dai rilievi effettuati è emerso che l'acquedotto della Fonte di Santa Lucia è alimentato da cinque scaturigini, di cui quattro ancora attive: la più interessante è quella denominata "Spiraglio", scavata in una nicchia sulla destra della condotta risalendo l'acquedotto: le acque scaturiscono dalla formazione molassica fratturata ed alterata e si raccolgono, prima di defluire sul condotto principale, in due piccole vasche di decantazione che hanno il compito di trattenere eventuali detriti provenienti dal disfacimento delle marne.

Foto 10: particolare della muratura ottocentesca caratterizzata dall'alternanza di pietra calcarea e due file di mattoni (foto degli Autori).

Foto 11: particolare di un setto trasversale di regimazione delle acque (foto degli Autori).

La sorgente più importante per afflusso idrico, denominata "Giardino" è quella che si origina dall'apice della condotta, in prossimità della cinta muraria della città, parzialmente crollata, in cui le acque scaturiscono da un ammasso detritico, composto da blocchi di marne alterate di dimensioni decimetriche. Comunque, si è a conoscenza delle caratteristiche dell'ulteriore sviluppo del cunicolo, mediante la predetta relazione del 1841, di cui si trascrive uno stralcio significativo "*Soltanto nel quarto ed ultimo tratto lungo m 14, si presentano di nuovo gli strati di genga . Questo tratto non è accessibile che per metà strisciando a bocconi, e l'altra metà si fece percorrere da un ragazzo. Sembra che siasi vero quivi il cunicolo quasi inacessibile per posteriore riempitura gettatavi da altri tagli dentati inferiormente forse colla vista di rintracciare delle sorgenti*".
La condotta principale, dal pozzo di accesso

Foto 12: porzione originale dell'acquedotto, risalente al 1400 (foto degli Autori).

alla sorgente del "Giardino" è inframmezzata da paratie in muratura, dell'altezza variabile tra 0,80 e 1,70 m, distanziate di circa 15 – 20 metri, che regolano il deflusso delle acque di alimentazione della Fonte di Santa Lucia.

La prima diramazione dell'acquedotto, ubicata sulla sinistra risalendo la condotta, trovata colmata con materiali provenienti da scavi e liberata dal Gruppo Speleologico durante le fasi di esplorazione del cunicolo, rappresenta forse un tentativo a vuoto di captare nuove scaturigini o, secondo un'ipotesi un po' azzardata ma verosimile, un allaccio abusivo com'è desumibile anche dalla documentazione storica.

La seconda diramazione, situata sempre sulla sinistra, costituisce il terzo importante punto di alimentazione denominato "Trasversale": il cunicolo secondario, a sezione irregolare e privo di rivestimento, si incunea nella formazione per circa 26 m. L'ingresso è munito di una paratia che aveva la funzione di regimare il deflusso delle acque

e di trattenere il materiale detritico.

Il Gruppo è tuttora impegnato, sulla base di documentazioni bibliografiche e su indicazioni fornite da storici locali, nella ricerca di nuovi punti di accesso alle condotte sotterranee del vetusto sistema idrico della Città Ducale.

Si ringraziano l'Amministrazione comunale, ed in particolare il Dott. Michele Felici Direttore dell'Ufficio Tecnico, per aver autorizzato l'esplorazione dell'acquedotto e lo storico urbinate Franco Negroni, per le preziose informazioni storiche forniteci.

Foto 13: tratto di acquedotto risalente al 1400. Sono evidenti sulla volta alcune stalattiti (foto degli Autori).

Centro Italiano di Documentazione Speleologica "Franco Anelli"

La più grande Biblioteca Tematica di Speleologia
oltre 16.000 volumi e 14.000 riviste

Società Speleologica Italiana - Via Zamboni 67 40127 Bologna
051250049 0512094547 ssibib@geomin.unibo.it

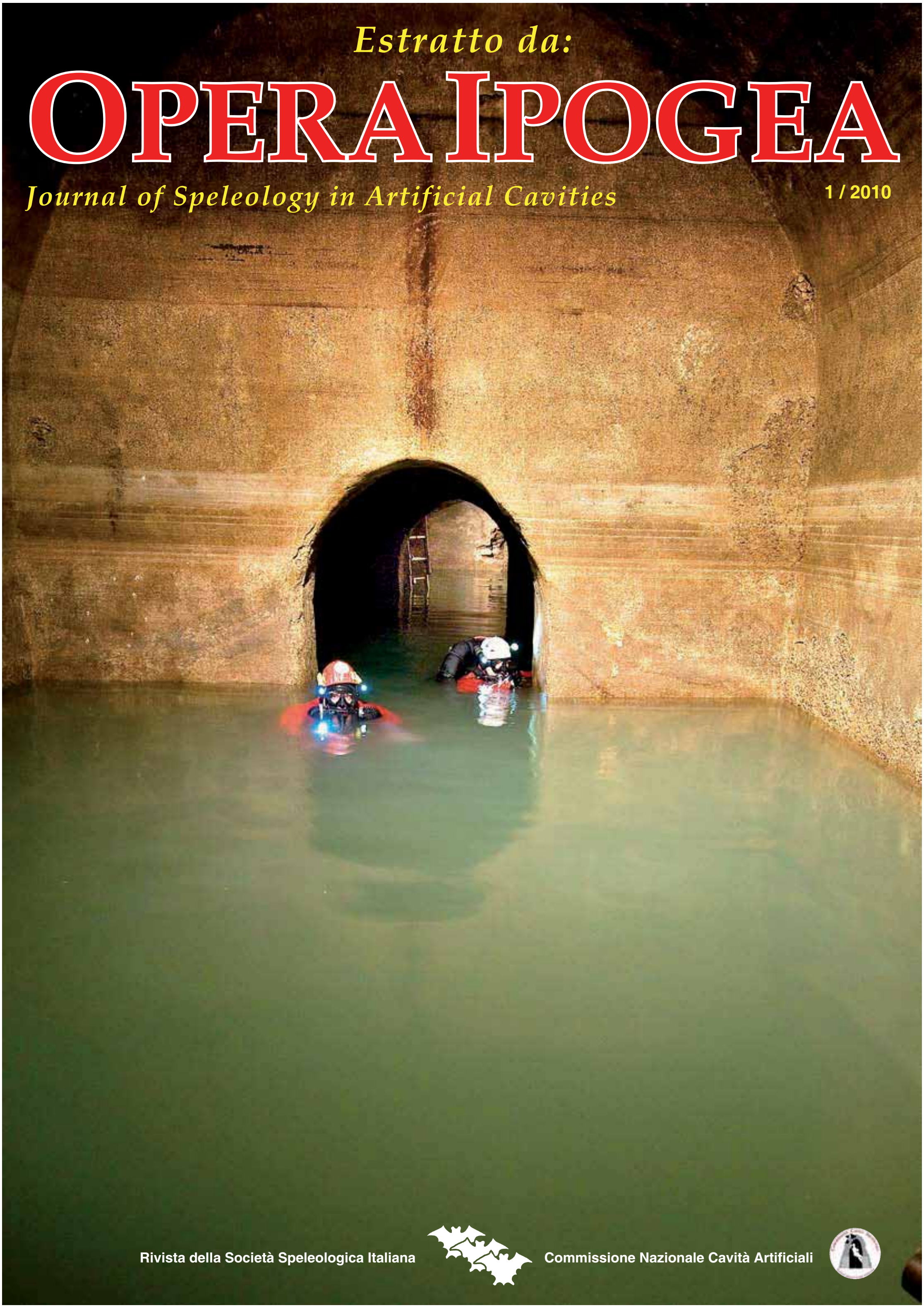
http://www.cds.speleo.it

Estratto da:

OPERA IPOGEA

Journal of Speleology in Artificial Cavities

1 / 2010



Rivista della Società Speleologica Italiana

Commissione Nazionale Cavità Artificiali

Opere idrauliche di interesse storico nella città di Urbino

Enrico Maria Sacchi, Gabriella Bernardini

Riassunto

Il Gruppo Speleologico Urbinate, fin dalla sua nascita, ha sempre operato nel campo della speleologia urbana esplorando e rilevando numerose cavità artificiali di cui si era persa la memoria. Questo lavoro riguarda le condotte e le opere idrauliche, ad esclusione di quelle fognarie, ubicate all'interno del centro storico della città ducale che, per secoli, ne hanno soddisfatto il fabbisogno idrico.
Le cisterne più antiche sono di epoca romana, purtroppo in parte demolite ed inglobate in nuovi edifici. I secoli bui del Medioevo non hanno portato sviluppo alla città, tanto meno alle opere idrauliche. Bisognerà aspettare il Rinascimento nel quale, con le nuove concezioni di sviluppo urbanistico, si elaboreranno nuove reti di drenaggio e di raccolta delle acque.
L'opera maggiore è l'acquedotto di Santa Lucia, scavato nel 1400, ma ne esistono di minori, ricchi di storia, quali la condotta di Via Dei Morti e quella che alimentava la Fonte del Leone, fonte principale della città e vero vanto del rione "Lavagine".
All'inizio del secolo, la modernità ha cancellato dall'uso quotidiano l'utilizzo delle antiche opere idrauliche costruendone delle altre che oramai fanno parte del tessuto storico della città; l'esempio più eloquente sono le Cisterne del Monte del 1902, primo acquedotto "moderno" di Urbino. Infine, il Gruppo Speleologico Urbinate sta effettuando uno studio idrogeologico e Idrochimico del centro Storico di Urbino finalizzato al monitoraggio della qualità e del deflusso delle acque sotterranee.

Parole chiave: acquedotto, Urbino, pozzo, cisterna.

Abstract

Idraulic works of historical Intresting in the city of Urbino

Since its establishment, the Urbino Speleological Group has always worked in urban speleology, exploring and surveying several artificial cavities whose memory had been lost.
This paper deals with water pipes and hydraulic works, except sewerages, located in the old town, that have fulfilled Urbino water needs for several hundred years. The most ancient water tanks belong to the Roman period; unfortunately, they have been partly demolished or incorporated into new buildings.
In the Middle Ages there was no great development in town, least of all in hydraulic works. We have to wait till the Renaissance when people, on the basis of new ideas of town planning and growth, worked out new networks for draining and collecting water.
The main work is the acqueduct of Santa Lucia dug in 1400, but other minor ones, rich of history, are found, as the water pipe in Via Dei Morti and the water pipe which fed the Lion spring, that was the town main spring and a real pride of the "Lavagne" district.
At the beginning of 1900, modernity wiped out the daily use of the ancient hydraulic works. New ones were built, now they too part of the historic fabric of the town; the most important example are the Monte water tanks, built in 1902, the first "modern" acqueduct of Urbino. Lastly, the GSU is performing a hydrogeological and hydrochemical investigation in the historic center of Urbino, with the aim of monitoring the quality of the underground waters and their downflow.

Key words: waterworks, Urbino, well, water tank.

Gruppo Speleologico Urbinate, Via Yuri Gagarin snc (area Stadio Montefeltro) - 61029 Urbino (PU)

Inquadramento geologico e geomorfologico del centro stocico di Urbino

La città di Urbino è ubicata su una modesta dorsale che funge da spartiacque tra il bacino imbrifero del Fiume Metauro a Sud e quello del Foglia a Nord (fig. 1). La dorsale, che si sviluppa in direzione Nord – Sud, culmina in due poggi attestati di poco al di sotto la quota altimetrica dei 500 m s.l.m.: la Fortezza sul monte di San Sergio e Piazza Rinascimento sul Monte Poggio su cui si affaccia il Palazzo Ducale.
L'agglomerato urbano entro la cinta muraria comprende due aree subpianeggianti: Piazza Rinascimento, sulla sommità del rilievo e Piazza della Repubblica che si trova sulla sella formata dai due colli. L'acclività dei versanti della dorsale, che raggiunge nella zona di Via Saffi valori dell'ordine del 14%, è strettamente connessa alla natura litologica delle formazioni sub affioranti della Marnosa Arenacea a Nord e dello Schlier a Sud (fig. 2).
La Marnosa arenacea è composta localmente da un'alternanza ritmica di banchi arenacei, variamente compattati, e di livelli marnosi di colore bluastro. Il litotipo arenaceo, più resistente ai fenomeni di degradazione meteorica ad opera degli agenti esogeni, predomina nettamente sulla facies marnosa dando luogo ad una morfologia con pendenze molto accentuate. queste si riscontrano nel versante orientale della città, specie nella fascia di terreni compresa tra le mura e Via dei Morti.
La formazione dello Schlier, affiorante a Sud del centro storico, è caratterizzata da una facies marnosa a cui si intercalano frequenti livelli calcarei a stratificazione indistinta. Ciò ha dato origine ad una morfologia in evidente rilievo del "Poggio" su cui erge la sede centrale dell'Università degli Studi di Urbino.
La morfologia attuale della città non è altro che la risultante di consistenti interventi edilizi stratificati nel tempo e delle opere di contenimento (come il muro di sostegno del piazzale di Borgo Mercatale), che hanno contribuito a modellare il paesaggio così come si presenta a tutt'oggi (Sacchi, 2002).

Inquadramento idrogeologico

All'interno della città sono stati individuati due distinti acquiferi relativi alla formazione dello Schlier ed a quella della Marnosa Arenacea. Questi possono tra loro interferire, in quanto la circolazione delle acque nel sottosuolo avviene prevalentemente per fessurazione. Le due formazioni si configurano pertanto come un unico "acquifero" in cui la permeabilità opera in funzione dell'entità e dello sviluppo delle fratture presenti, anche se queste sono talora occluse da materiale argilloso che spesso attenua e a volte ostacola la circolazione delle acque nel sottosuolo.
Si tratta in conclusione di un modesto "acquifero" interessato da numerosi pozzi nel centro storico della città con portate sempre di esigua entità che, in passato, erano solo in grado di soddisfare i limitati fabbisogni idrici delle singole famiglie (fig. 3).

Fig. 1 - Panoramica della Città di Urbino (foto E.M. Sacchi).
Fig. 1 - Overview of Urbino old town (photo E.M. Sacchi).

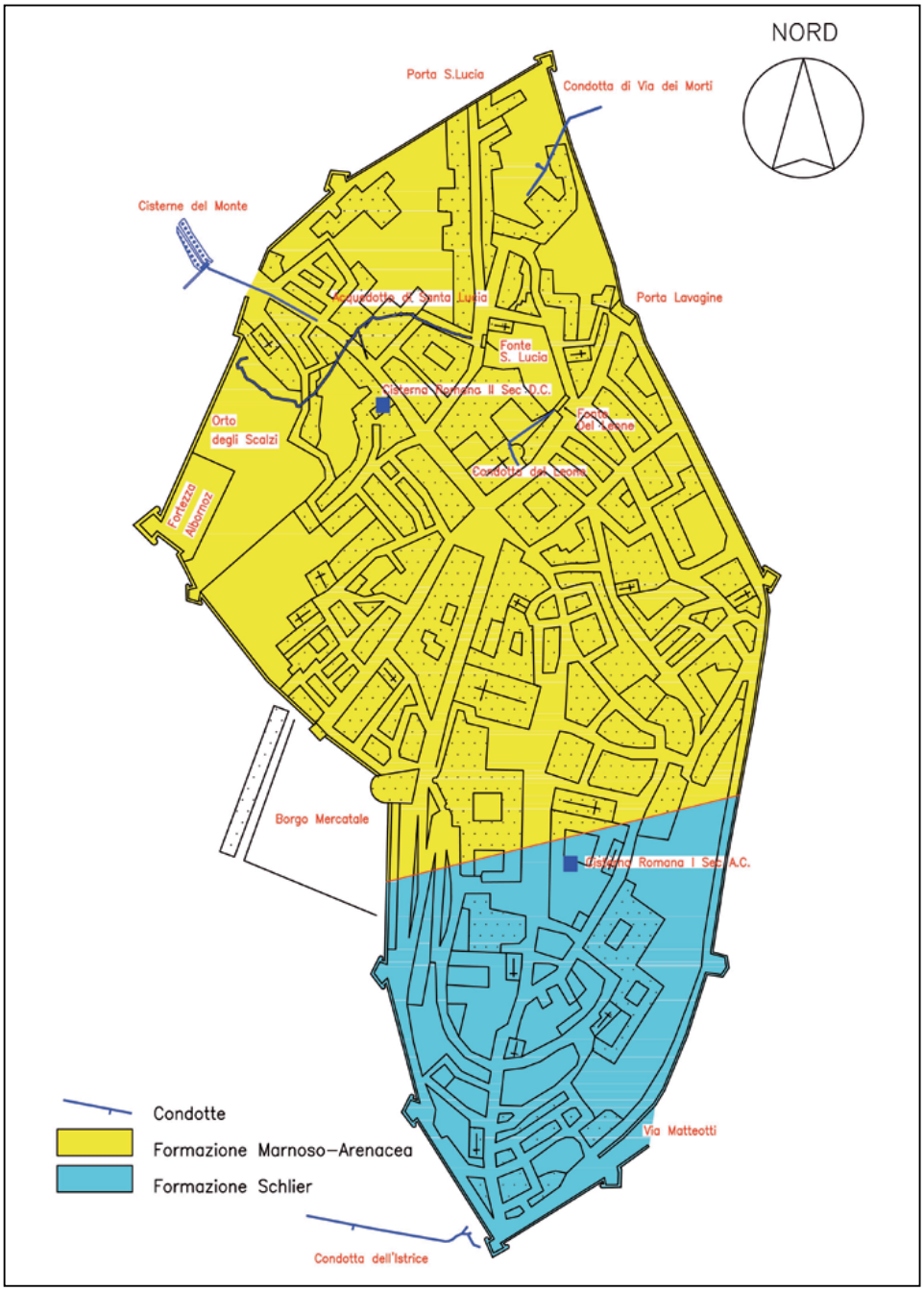


Fig. 2 - Carta Litologica del centro storico di Urbino con sovrapposizione del tracciato delle condotte.
Fig. 2 - Litological map of Urbino old town and the path of the water pipe system.

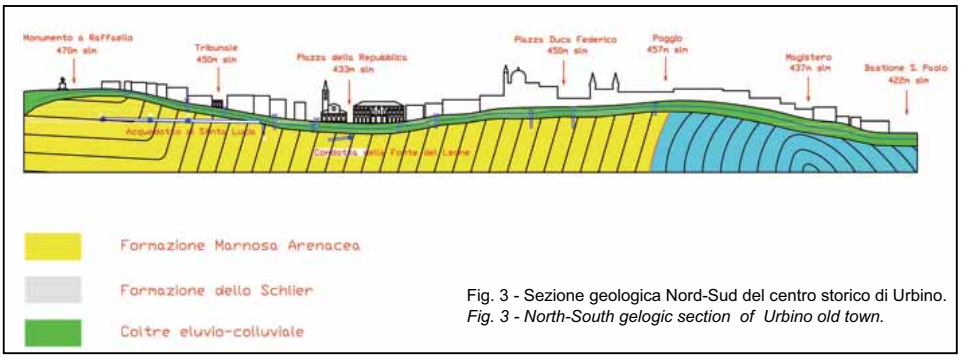


Fig. 3 - Sezione geologica Nord-Sud del centro storico di Urbino.
Fig. 3 - North-South gelogic section of Urbino old town.

È inoltre opportuno evidenziare che la maggior parte dei pozzi rilevati sono ubicati in corrispondenza della coltre detritica ed eluvio colluviale che riveste la formazione geologica di base. Le acque di infiltrazione danno luogo a falde acquifere a carattere locale contenute entro i terreni limoso – sabbiosi della predetta coltre sovrastante le formazioni dello Schlier e della Marnosa arenacea che, per le loro caratteristiche di scarsa permeabilità, costituiscono il battente impermeabile (Sacchi, 2002).

Sistemi di approvigionamento delle acque nel centro storico di Urbino

La presenza di acqua sulla parte sommitale del colle del "Poggio" ha favorito il primo insediamento abitativo in epoca preromana ma è durante il periodo romano che furono messe in opera le prime opere idrauliche finalizzate alla raccolta e alla distribuzione delle acque sotterranee e piovane. La cisterna più antica risale al II secolo a.C. e fu rinvenuta durante l'ampliamento dell'ex seminario negli anni Sessanta; purtroppo l'opera fu quasi completamente inglobata nelle fondamenta dell'edificio che ospita la Facoltà di Farmacia. Dai rilievi effettuati prima della demolizione risultava di pianta rettangolare, con la misura dei lati m 29.70*26.70 per cinque di altezza; una superficie per la raccolta delle acque di 596 mq ed una capienza di 3.000 mc di acqua (Luni, 1989). Il serbatoio era rifornito per lo più da acqua piovana la quale, molto probabilmente, veniva distribuita attraverso una rete di tubi in piombo agli edifici principali della città quali: terme, bagni ed una serie di pubbliche fontane.
All'esterno della cinta muraria romana, in prossimità della chiesa di S. Sergio, sono stati rinvenuti i ruderi di un'altra imponente cisterna rettangolare, risalente al I secolo d.C. di circa 36*21 metri, la quale raccoglieva l'acqua proveniente da una serie di sorgenti e pozzi nel colle del monte e serviva per alimentare il centro abitato *extra muros* in prossimità dell'odierna Piazza della Repubblica (Luni, 1989).
In epoca medioevale, con l'espansione della città verso nord, si è assistito alla realizzazione di nuove opere idrauliche quali pozzi, cisterne e acquedotti. Non esiste ad Urbino cortile che non abbia il pozzo in bella mostra o case di qualsiasi ceto sociale senza almeno un pozzo negli scantinati. In ogni via troviamo fontanili ed i palazzi nobili, inoltre, raccoglievano anche le acque piovane in cisterne dopo averle filtrate con carboni e spugne. Bernardino Baldi nel suo "Encomio della Patria" nel 1500 scriveva di Urbino: *"…copiosa d'acque di vena leggerissime e chiare, della bontà delle quali porge manifesto segnale la prosperità dei corpi.….ed è così abbondante d'acque, parte native e parte raccolte con arte, che non può temere la sete…"*.
In realtà Urbino temette la sete mille anni prima quando i Bizantini, guidati da Belisario, riuscirono ad intimare la resa alla città dopo lungo assedio; infatti, essendo le battaglie combattute nei mesi estivi, il periodo particolarmente siccitoso favorì l'esaurimento dell'acqua all'interno della cisterna romana *intra muros* sopra descritta e la città fu costretta ad arrendersi.
Dal 1988 ad oggi, all'interno del centro storico di Urbino sono stati visionati più di 250 pozzi, 39 cisterne e 12 sorgenti. Tali dati risultano essere in difetto in quanto, dal dopoguerra ad oggi, si è assistito all'interramento di numerosi pozzi e cisterne (Sacchi, 2002).
L'opera idraulica più importante, sino ad ora rinvenuta, è da considerarsi l'acquedotto di epoca quattrocentesca di Santa Lucia, il quale si snoda dal piano Santa Lucia fino alla Chiesa degli Scalzi con uno sviluppo di 277 m. Tale condotta drena le acque del monte di "San Sergio" le quali erano utilizzate sia dall'Ospedale di Santa Maria delle Misericordie, ora sede del Tribunale, sia per alimentare la Fonte di Santa Lucia.
Sebbene quello di Santa Lucia sia l'unico acquedotto o, per lo meno, l'unica opera che meriti tale nome, è stato scavato esclusivamente per fornire acqua ad un singolo edificio benché di pubblica utilità. Solo successivamente, la sua messa in opera ha servito, mediante tubature in piombo, la Fonte di Santa Lucia e, presumibilmente, la Fonte del Giardino dei Duchi.
Il Giardino dei Duchi (fig. 4) era ubicato all'interno del centro storico, al limite estremo dell'abitato nel rione di Santa Lucia. L'organizzazione e la suddivisione di tale giardino coincide con le caratteristiche dettate, per esempio, da Francesco di Giorgio Martini (Eiche, 1998).

Fig. 4 - Panoramica del giardino dei Duchi all'inizio del 1900 (foto Arceci - Urbino).
Fig. 4 - Overview of the Duke garden in the first years of 1900 (photo Arceci - Urbino).

Al centro del giardino era presente una fontana costruita in travertino la quale, come già accennato, vista la scarsità di acque sotterranee all'interno del giardino stesso, probabilmente attingeva acqua direttamente dall'acquedotto di Santa Lucia. Le acque di questa fontana venivano poi raccolte in un pozzo cisterna, di cui si hanno notizie dal 1714 (Eiche, 1998), con un troppopieno costituito da una condotta, tuttora esistente, che si affaccia in Via dei Morti.
In pieno ventennio fascista, al posto del giardino venne edificato il complesso scolastico "G. Pascoli" (fig. 5) e tutte le infrastrutture esistenti vennero demolite o interrate. Il Gruppo Speleologico Urbinate, addentrandosi nel cunicolo nel 2000, ha rinvenuto l'antica cisterna parzialmente riempita di detriti. Il comune di Urbino, nel 2002, ha provveduto alla riapertura delle bocche per la presa delle acque e allo sgombero dei detriti dal pozzo cisterna.

Fig. 5 - Veduta del complesso scolastico G. Pascoli (foto Magnoni).
Fig. 5 - View of G. Pascoli school unit (photo Magnoni).

La fonte principale della città non era quella di Santa Lucia ma un'altra ben più imponente, situata a metà di via Cesare Battisti. Tale fonte è conosciuta con i nomi di Fonte del Leone o Barbarina per la statua romana posta al centro delle sue arcate che, secondo la tradizione locale, rappresenta l'allegoria del fiume Metauro (Mazzini, 1982). La fonte era rifornita di acqua mediante un piccolo acquedotto di modesta portata e già nel 1400, riscontrando una contaminazione organica delle acque, ne venne proibito l'utilizzo per usi potabili e la fonte divenne lavatoio. Nell'Ottocento, in occasione del rifacimento della facciata della Fonte del Leone per iniziativa del Cardinale Annibale Albani (Mazzini, 1982), fu portata acqua alla fonte anche attraverso una rete di tubi in piombo che prelevavano le acque dalle cisterne dell'Orto Botanico. La fonte del Leone è parte integrante del muro perimetrale sud dell'Orto Botanico.
Già alla fine del 1800 si avvertì la necessità di costruire un acquedotto pubblico in quanto era sempre più crescente il fabbisogno di acqua. Questo venne realizzato nel 1902, per fare posto alle cisterne che dovevano contenere le acque da distribuire alla città, venne demolito il bastione del monte e la porta annessa ricavando gli odierni giardini dove è ubicato il monumento a Raffaello. Da quel momento, conseguentemente all'inquinamento organico delle acque sotterranee, le

opere che avevano per millenni alimentato la città del bene più prezioso vennero totalmente abbandonate e di alcune se ne perse la memoria. Durante il secondo conflitto mondiale, a seguito della distruzione degli acquedotti da parte dell'esercito tedesco furono riutilizzati, per un breve periodo, la maggior parte dei pozzi e delle cisterne della città.

Analisi storiche delle acque nella Fonte di Santa Lucia

Nel 1902 il Comune incaricò l'Università degli Studi di Urbino di effettuare l'analisi delle acque della Fonte di Santa Lucia al fine di valutarne la potabilità. In tabella 1 sono riportati i parametri determinati dal "Gabinetto Chimico" della facoltà di Farmacia dell'Università degli Studi di Urbino ed uno stralcio del commento sulle analisi stilato dal Tecnico che condusse gli studi:

Parametri chimici	Trasversale(S3)	Spiraglio (S2)	Giardino (S1)	Fonte di S Lucia
Calcio	notevole quantità	forte quantità	mediocre quantità	notevole quantità
Magnesio	buona quantità	forte quantità	mediocre quantità	notevole quantità
Solfati	buona quantità	forte quantità	mediocre quantità	notevole quantità
Nitrati	forte quantità	forte quantità	mediocre quantità	forte quantità
Nitriti	nulla	nulla	nulla	tracce
Ammoniaca	tracce	tracce	tracce	tracce
Cloro in 100litri	4.228 gr	12.036 gr	2.840 gr	7.080 gr
Sostanze Organiche (Ossigeno consumato per 100 litri)	0.0528 gr	0.064 gr	0.064 gr	0.092 gr

Tab. 1 - Parametri Analizzati dal Gabinetto Chimico nel 1902 presso le scaturigini che alimentano l'acquedotto di Santa Lucia.
Tab. 1 – Water analysis of Santa Lucia spring carried out in 1902 by the Chemical Department of Urbino University.

[Commento: dall'esame di questa tabella si deduce:

1. *Che le acque delle due sorgenti trasversale e spiraglio sono molto ricche di calce, di magnesia, di solfati, di nitrati, e di cloruri; sono però povere di sostanze organiche e non contengono nitriti; ma vi si notano tracce di ammoniaca.*
2. *Che l'acqua del giardino è assai meno dura delle precedenti, e migliore anche per la quantità non cospicua dei nitrati, e per quella lieve di cloruri (inferiore notevolmente al massimo tollerabile) - Anche in quest'acqua le sostanze organiche sono in debole quantità, e mancano i nitriti; ma come le precedenti contiene tracce di ammoniaca.*
3. *Che l'acqua che sgorga dalla cannella della Fonte di Santa Lucia presenta in generale una composizione correlativa a quella delle tre sorgenti dalle quali trae origine].*

Comparando le analisi effettuate nel 1902 con quelle effettuate nel 2002 da Sacchi Enrico (l'acquedotto di Santa Lucia è stato abbandondonato nel 1904 e riscoperto nel 1998, pertanto non ci sono altre analisi da comparare) si riscontra in generale per le acque delle scaturigini S1 ed S2 che le concentrazioni dei nitriti sono piuttosto basse e l'ammoniaca pressoché assente. Da rilevare in particolare l'inquinamento della scaturigine S3, caratterizzato a tutt'oggi da una elevata concentrazione in nitrati ed ammoniaca dovuta presumibilmente ad una interferenza delle acque sotterranee con la rete fognaria del centro storico che persiste anche ora.
Il miglioramento della qualità delle acque delle gallerie drenanti e dei pozzi presenti nella città ducale è senz'altro imputabile al rifacimento, in tempi successivi, della vecchia rete fognante, costituita da tubazioni in cotto, con le nuove tubazioni in P.V.C. (Sacchi, 2002).

Acquedotto di Santa Lucia

Della condotta di Santa Lucia (fig. 6) ne abbiamo abbondantemente parlato sul numero 2 di "Opera Ipogea" del 2001, pertanto ci limiteremo a darne un breve riassunto:
L'acquedotto si sviluppa nel sottosuolo della Città Ducale per un totale di 277 m. con andamento sinuoso dalla Fonte di Santa Lucia sino alla Fortezza Albornoz (fig. 7), la condotta è stata scavata alla fine del 1400 per portare acqua all'ospedale "Santa Maria delle Misericordie" ora sede del Tribunale. La condotta è stata rinvenuta grazie ad una relazione ottocentesca dell'ing. Mariano Menini il quale descriveva minuziosamente l'opera e gli interventi necessari per un restauro funzionale (Menini, 1841).

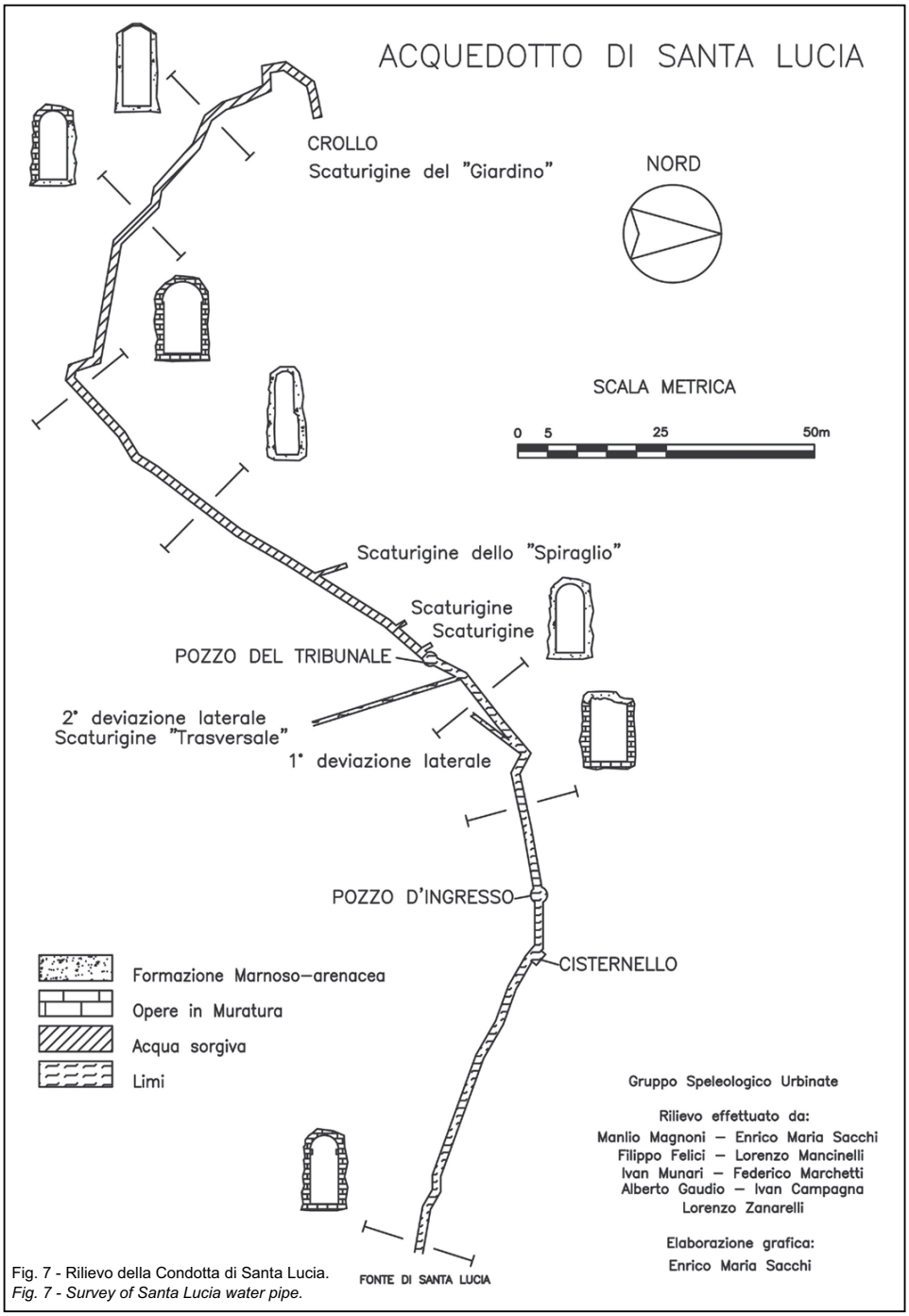


Fig. 7 - Rilievo della Condotta di Santa Lucia.
Fig. 7 - Survey of Santa Lucia water pipe.

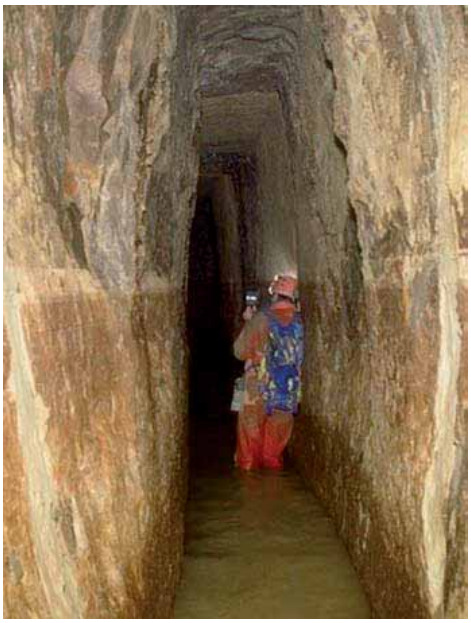


Fig. 6 - Condotta di Santa Lucia (foto Magnoni).
Fig. 6 - Santa Lucia water pipe (photo Magnoni).

Acquedotto della Fonte del Leone

Della presenza di un cunicolo che alimentava la Fonte del Leone (fig. 8) ne troviamo traccia sulla relazione redatta dall'ing. Mariano Menini del 1841 sulla conduttura di Santa Lucia (Sacchi & Sacchi, 2002); il Menini infatti citava, nella sua relazione, la ripulitura della conduttura della Fonte di "Evagine" (ora Lavagine) , effettuata allo scopo di aumentarne la portata. Il cunicolo (fig. 9) che si sviluppa prevalentemente in direzione Nord Ovest per circa 54 m, ha un'altezza media di circa 1,60 m. È rivestito da una muratura in mattoncini sino alla prossimità del culmine della condotta in cui affiora la formazione Marnoso Arenacea, alterata e fessurata, da cui scaturiscono le acque di alimentazione dell'antico acquedotto. Anche la pavimentazione, della larghezza di circa 0,70 m, è pavimentata con mattoncini, confluenti con debole pendenza verso il centro della condotta per favorire il deflusso delle acque sotterranee. La pavimentazione è caratterizzata spesso da depositi discontinui di carbonato di calcio, di colore biancastro, che assumono talora una forma lievemente mammellonare (fig. 10).
L'opera in argomento è stata oggetto di interventi di ristrutturazione fino al 1904, come si è desunto dalla documentazione storica reperita in Comune. In particolare sono stati eseguiti dei lavori di consolidamento di un tratto di cunicolo fatiscente mediante la realizzazione di setti trasversali di contenimento in muratura.

Fig. 8 - Condotta della Fonte del Leone (foto Magnoni).
Fig. 8 - Fonte del Leone water pipe (photo Magnoni).

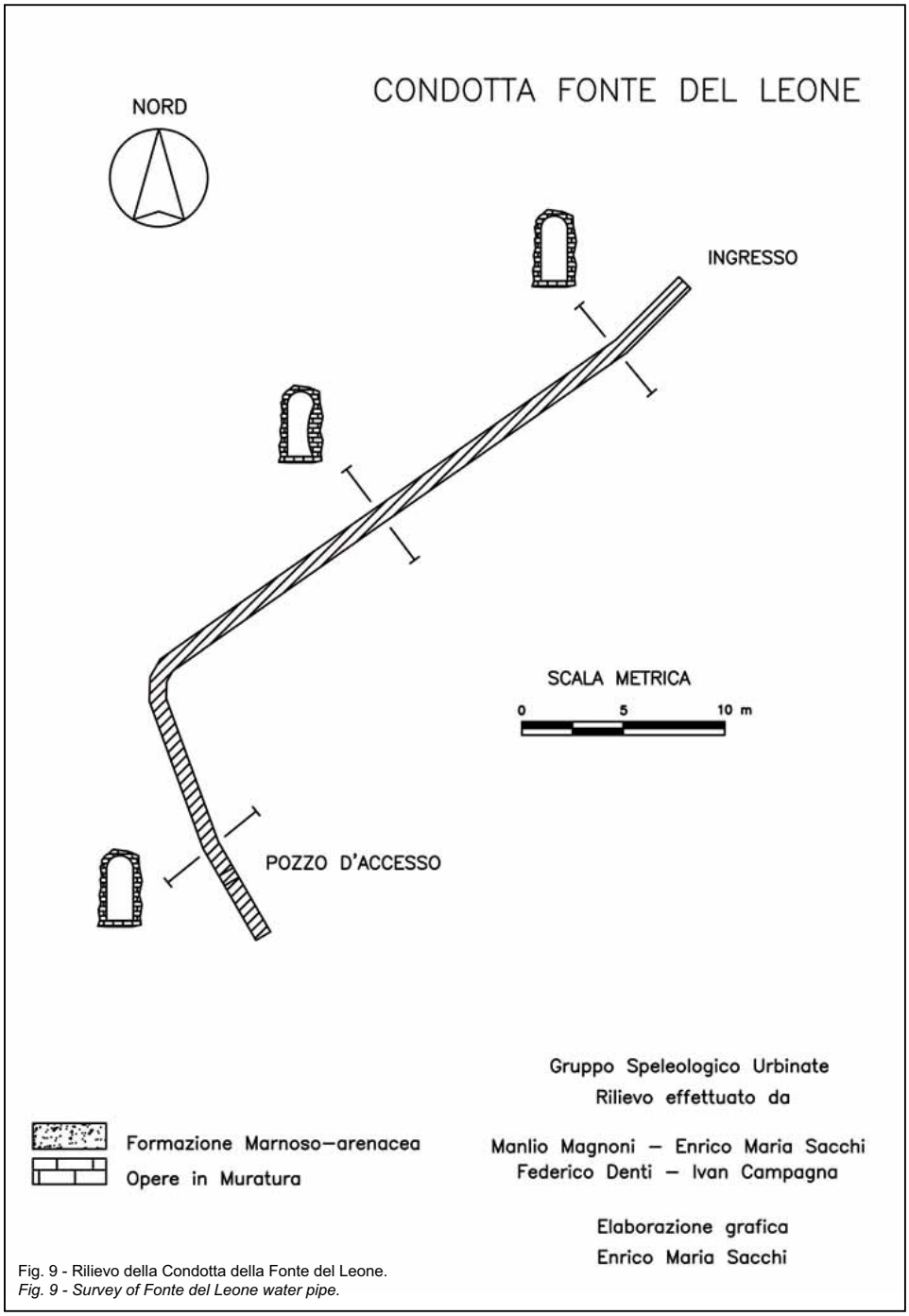


Fig. 9 - Rilievo della Condotta della Fonte del Leone.
Fig. 9 - Survey of Fonte del Leone water pipe.

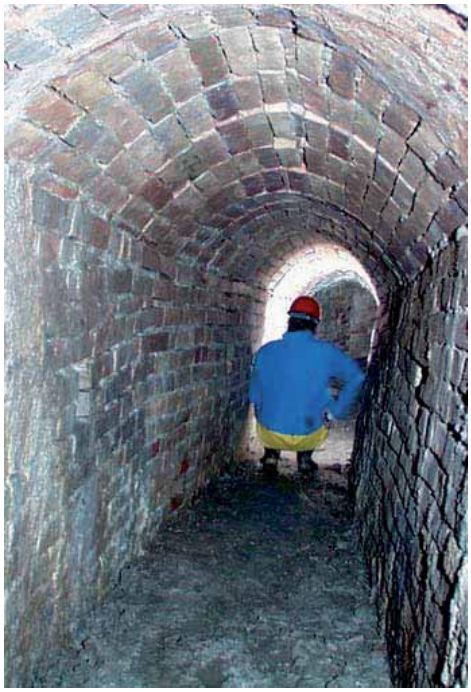


Fig. 10 - Fonte del Leone (foto E.M. Sacchi).
Fig. 10 - Fonte del Leone fountain (photo E.M. Sacchi).

A circa 50 m dall'ingresso della condotta si è rinvenuto un pozzo, parzalmente liberato da laterizi dal Gruppo Speleologico Urbinate nel 2003, situato planimetricamente in corrispondenza dell'abside della Chiesa di San Francesco.
La portata della scaturigine, misurata nel mese di gennaio 2001, è di modesta entità, abbondantemente inferiore a 0,1 l/sec. Le acque non sono utilizzate e si disperdono nella rete fognaria del centro storico.
Al fine di intercettare la condotta evitando di aprire una breccia nella vasca della Fonte del Leone (intervento poi avvenuto), il Gruppo Speleologico Urbinate si è adoperato, nel 2002, nello svuotare un pozzo del diametro di tre metri e profondo nove all'interno del chiostro del convento di San Francesco (fig. 11) riempito di detriti negli anni '70. Racconti "orali" di vecchi fontanieri comunali descrivevano la condotta intercettata da un pozzo nei pressi della chiesa di San Francesco. Purtroppo il pozzo della condotta era a pochi metri dal pozzo svuotato dal GSU il quale è alimentato da acque di falda, tuttavia il lavoro di un'estate ha permesso di restituire all'antico cortile rinascimentale il suo "naturale" arredo.

Condotta di via Dei Morti

L'ingresso principale dell'acquedotto è situato sullo scosceso pendio compreso tra le mura della città e via Dei Morti, in corrispondenza del Palazzo Scolastico. La condotta che si sviluppa per circa 70 m, in debole pendenza, ha un andamento lievemente sinuoso che si sviluppa in direzione sud-est (fig. 12).

Fig. 11 - Lavori di scavo presso il Pozzo di San Francesco (foto Gaudio).
Fig. 11 - Excavations near San Francesco well (photo Gaudio).

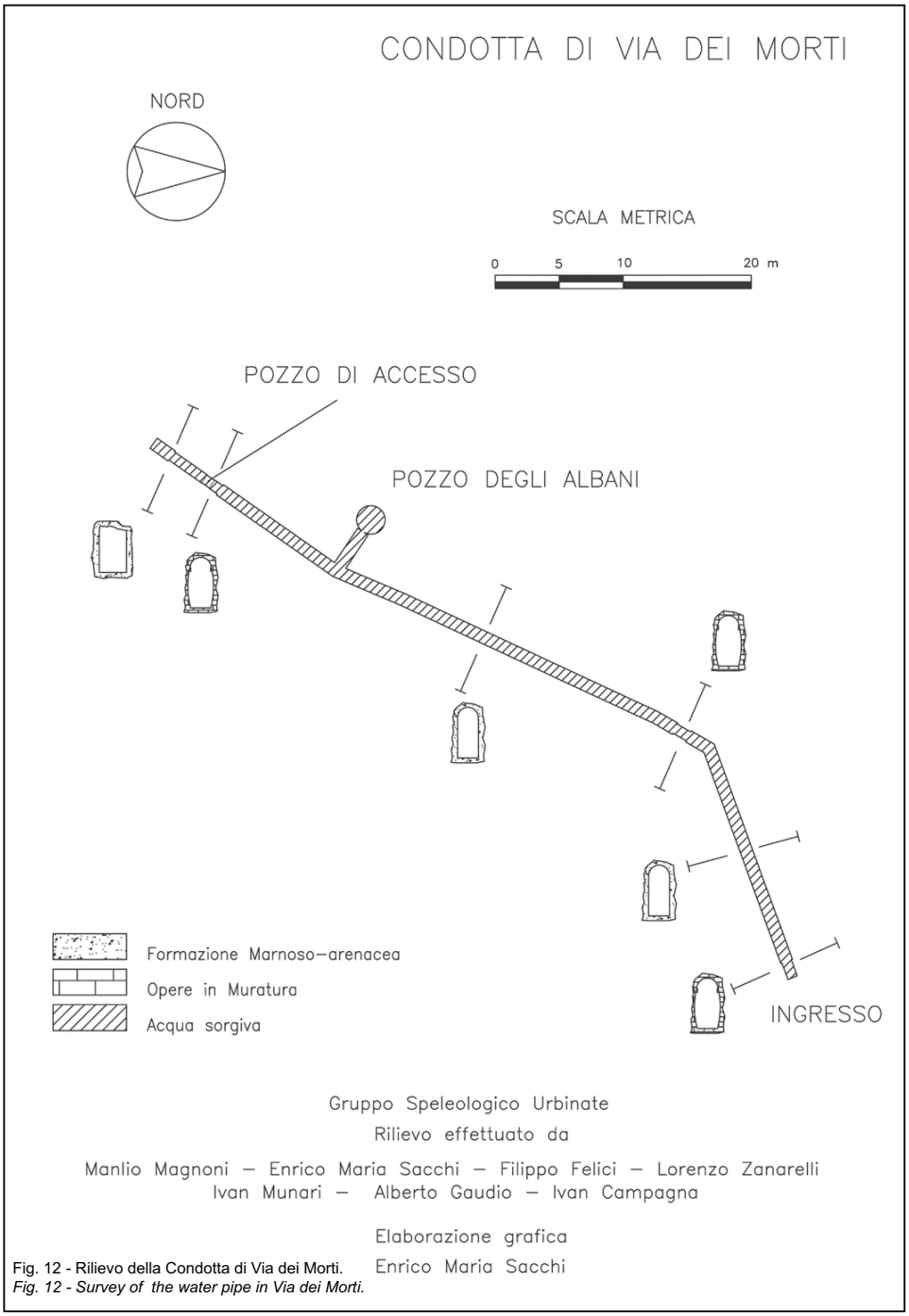


Fig. 12 - Rilievo della Condotta di Via dei Morti.
Fig. 12 - Survey of the water pipe in Via dei Morti.

Fig. 13 - Condotta di Via dei Morti (foto Magnoni).
Fig. 13 – Water pipe in Via dei Morti (photo Magnoni).

La galleria, scavata nella formazione Marnoso Arenacea, a prevalente stratificazione verticalizzata, è rivestita da muratura in mattoni solo all'ingresso ed in alcuni tratti dove, probabilmente, le caratteristiche dei litotipi non offrivano, sia per fenomeni di alterazione che fessurazione della formazione, adeguate garanzie di stabilità (fig. 13).
A circa due terzi del cunicolo, che ha un'altezza media di circa 1,70 m è presente, sulla destra, una deviazione laterale di 3,50 m che confluisce, mediante un foro di circa 0,30 m, nel pozzo cisterna del diametro di 2,3 m, sovrastato da una volta a botte munita sulla sommità di due aperture laterali. Il pozzo è rivestito lateralmente da una caratteristica muratura a secco di blocchi in "Bisciaro" ben squadrati; la base dell'opera è ricoperta da uno spesso strato di materiale detritico, di natura limoso argillosa, che non ha consentito di osservare direttamente le zone di scaturigine delle acque sotterranee. La summenzionata apertura sferica, che mette in comunicazione il pozzo principale con il cunicolo di ingresso, rappresenta lo sfioratore della cisterna. Lo stato generale della condotta è generalmente buono; è presente solo un piccolo crollo della volta in prossimità dell'ingresso di Via dei Morti, il cui cumulo detritico, composto da blocchi di natura arenacea, ostacola il deflusso delle acque sotterranee che si sono innalzate localmente di 0,50 m circa. La galleria

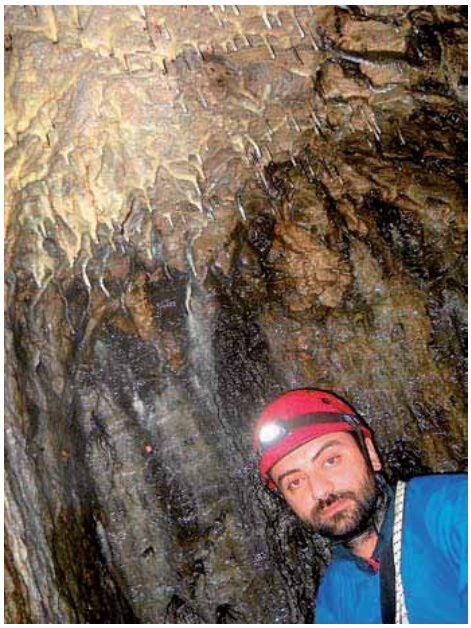


Fig. 14 - Condotta di Via dei Morti (foto Magnoni).
Fig. 14 – Water pipe in Via dei Morti (photo Magnoni).

termina con una piccola stanza della superficie di 6 m^2 completamente rivestita di concrezioni calcaree (fig. 14). Poco prima della stanza c'è un pozzetto di ispezione di forma quadrangolare in muratura, dell'altezza di 8 m. circa e delle dimensioni di 0,70 x 0,70 m, munito di pioli di ferro e cementato in superficie, in corrispondenza del cortile della scuola elementare.
La portata dell'opera di presa, in condizioni di siccità è dell'ordine di 0,02 l/sec. Il regime idraulico, estremamente variabile, risente direttamente, in relazione alla superficialità del pozzo, delle precipitazioni giornaliere.

Cisterne del Monte

Si tratta di due cisterne di forma rettangolare con colonnato al centro (fig. 15), edificate nei primi anni del Novecento e parte integrante del primo acquedotto costruito ad Urbino. Alla base delle cisterne parte un cunicolo in cui vi sono delle tubazioni che alimentavano parte della città.
Le cisterne sono a doppia navata a tutto sesto, la maggiore può contenere 1000 m^3 c.a. di acqua (fig. 16), la cisterna minore 700 m^3 c.a.
Le colonne sono di pianta quadrata di 1 m di lato, distanziate tra loro da 2,5 m e collegate sulla parte superiore per mezzo di arco a tutto sesto.
Tali cisterne sono state utilizzate fino pochi anni fa e sono tuttora funzionanti sebbene attualmente prive di acqua.

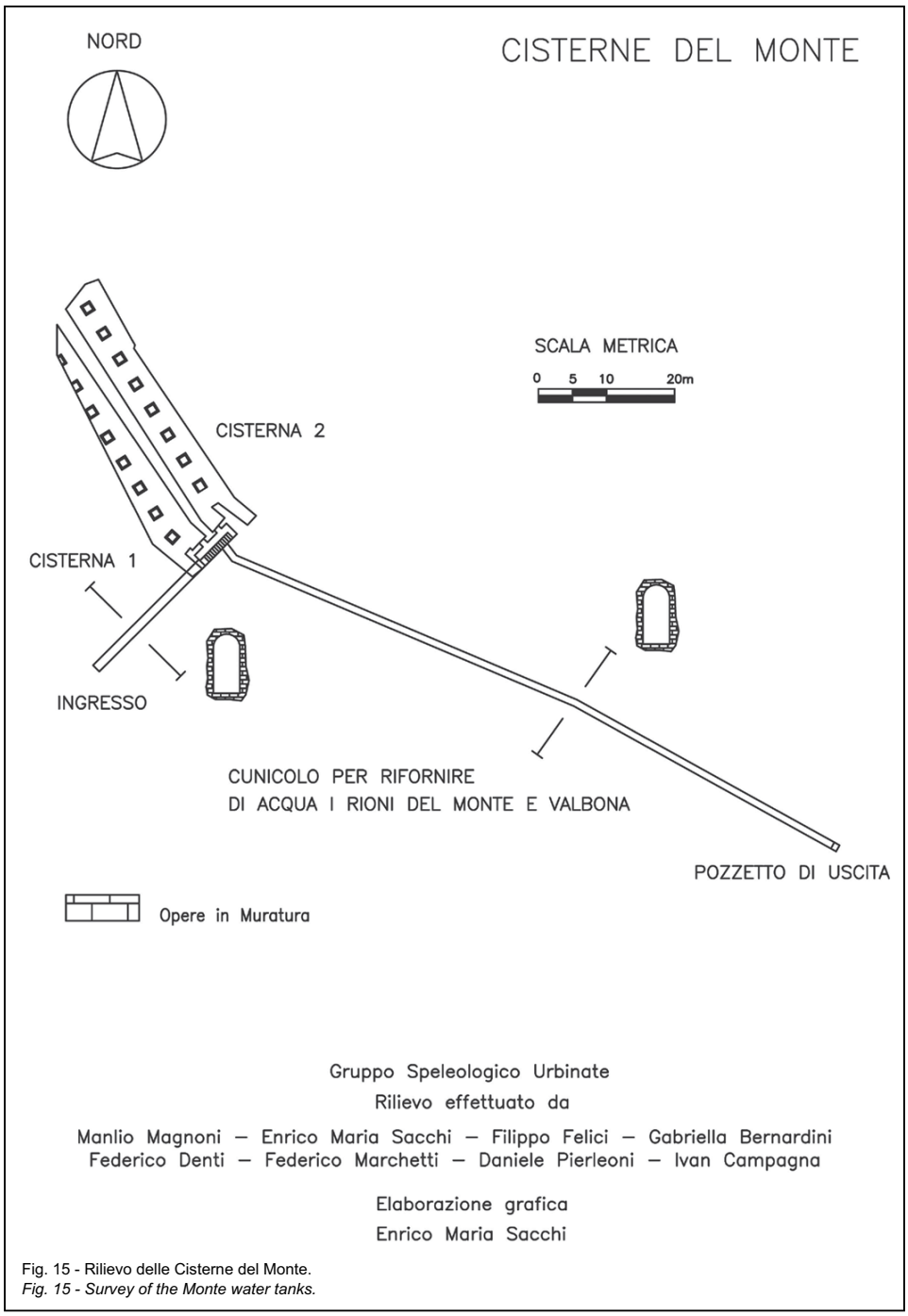


Fig. 15 - Rilievo delle Cisterne del Monte.
Fig. 15 - Survey of the Monte water tanks.

Fig. 16 - Cisterne del Monte (foto Magnoni).
Fig. 16 - Monte water tanks (photo Magnoni).

Fig. 17 - Condotta dell'Istrice (foto Magnoni).
Fig. 17 - Porcupine water pipe (photo Magnoni).

Condotta dell'Istrice

Si tratta di una condotta fuori mura il cui compito era probabilmente quello di drenare le acque dei riempimenti di terreno in prossimità delle mura urbiche presso il torrione di San Polo. Il cunicolo è completamente rivestito di mattoncini tagliati a macchina (fig. 17) il che fa presupporre un incamiciamento della struttura intorno agli anni trenta. La condotta si sviluppa per un totale di 110 m. ad andamento pressoché rettilineo, fatta eccezione per le brevi ramificazioni finali (fig. 18); la pavimentazione è in cemento con un canale centrale per il drenaggio delle acque. Dopo 40 m dall'ingresso iniziano una serie di gradini con debole pendenza i quali terminano al culmine della galleria che si rimette all'esterno tramite un pozzo.
Il dislivello tra i due accessi è di 30 m circa.

Conclusioni

Le strutture descritte risultano essere in buono stato di conservazione anche se alcune necessitano talora di opere di consolidamento nelle tratte scavate nella formazione di natura arenacea. In particolare nella condotta di Via dei Morti si è verificato un crollo a pochi metri dall'accesso sulla via omonima che ha pressoché completamente occluso il passaggio dando luogo ad un allagamento della cavità. Si ritiene pertanto opportuno intervenire urgentemente tramite la rimozione del materiale di risulta del crollo e la centinatura della volta in quanto la dispersione incontrollata delle acque potrebbe originare problemi di salubrità ai locali semi interrati della scuola "G. Pascoli" adiacente e sovrastante la condotta.
Per quanto riguarda l'acquedotto di Santa Lucia è stato effettuato un lavoro di "bonifica" nel 2002 dal G.S.U. con il quale sono stati rimossi i detriti presenti sul fondo dei pozzi e i depositi di limo argilloso nelle vasche di decantazione proveniente dalla degradazione del litotipo marnoso della formazione.
Le Amministrazioni Comunali sono sempre state interessate al monitoraggio delle acque sotterranee del centro storico della città; in passato sono stati commissionati alcuni studi idrogeologici all'Istituto di Geologia dell'Università di Urbino anche per verificare eventuali situazioni di pericolo per l'interferenza della falda idrica con le opere fondali dei fabbricati del centro storico. Attualmente la scoperta e lo studio sistematico delle condotte ha permesso di acquisire una panoramica di dettaglio sui deflussi e sulle qualità chimico fisiche delle acque sotterranee. Dalle analisi eseguite su numerosi campioni di acque delle condotte, infatti, non sono stati rilevati inquinanti prove-

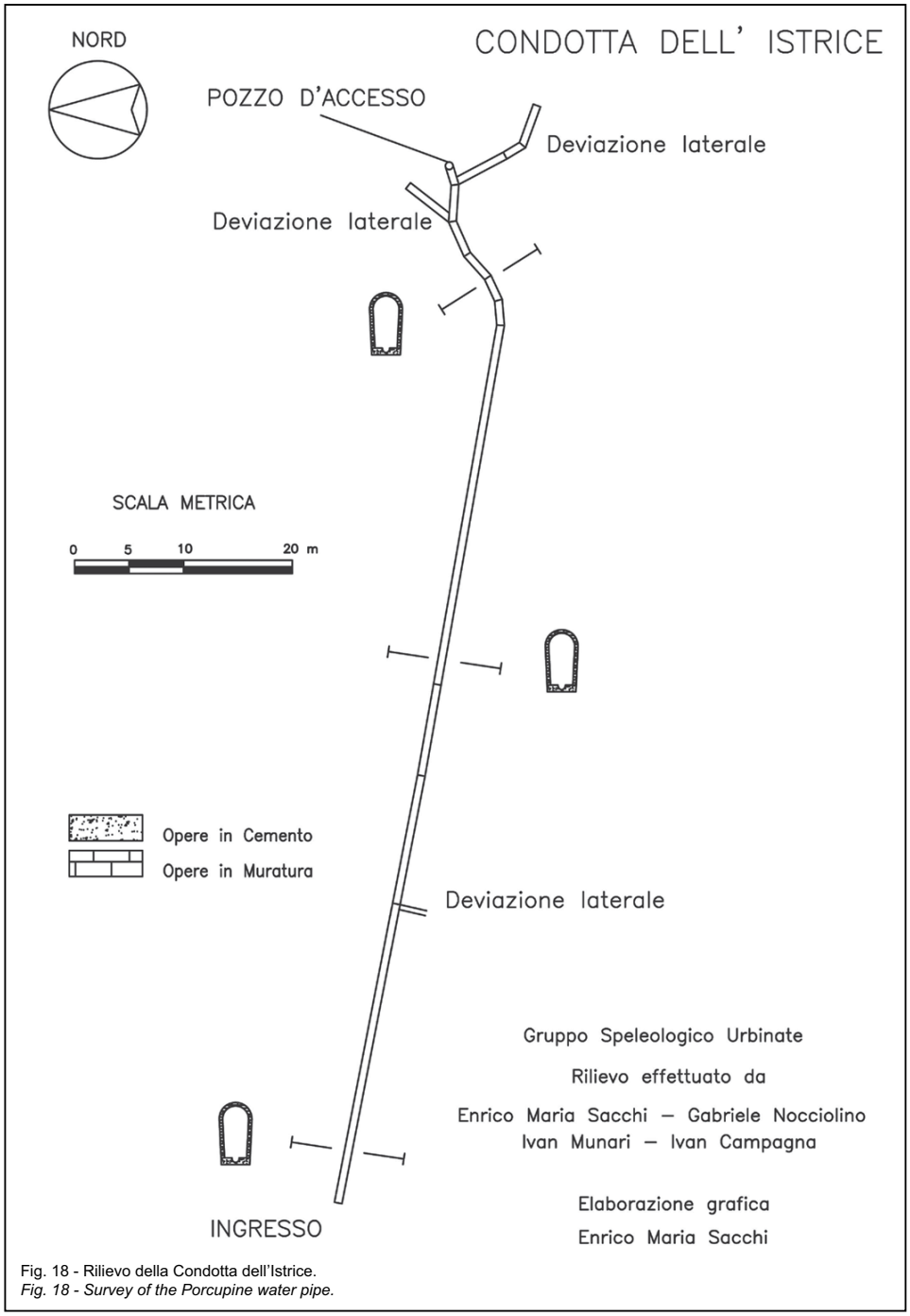


Fig. 18 - Rilievo della Condotta dell'Istrice.
Fig. 18 - Survey of the Porcupine water pipe.

nienti dalla sovrastante rete fognaria a testimonianza dell'efficienza del sistema di smaltimento delle acque reflue della città.
Attualmente il G.S.U., sulla base di una convenzione stipulata con la A.S.U.R. di Urbino, ha attivato il monitoraggio bio-chimico dell'acquedotto di Santa Lucia installando Data-Logger per misurare in continuo i parametri chimico-fisici delle acque, nonché ha programmato una serie di analisi chimiche e batteriologiche con cadenza bimestrale. La seconda fase dello studio è incentrata su tracciamenti per determinare gli assi di drenaggio delle acque sotterranee. Lo studio, oltre ad assumere valenza scientifica, consentirà operativamente di individuare eventuali perdite della rete fognaria del capoluogo individuando i segmenti di fognatura da bonificare.

Ringraziamenti

Gli Autori desiderano ringraziare tutti i membri del Gruppo Speleologico Urbinate senza i quali non sarebbe stato possibile rilevare e studiare le cavità descritte; il Direttore dell'Ufficio Tecnico del Comune di Urbino Dott. Michele Felici, il quale ha creduto nel nostro lavoro e ci ha supportati nell'esplorazione; lo storico Franco Negroni per le preziose informazioni forniteci; L'ASUR di Urbino, in particolare la Dott. Stefania Rasori, per la convenzione sullo studio delle acque sotterranee; i geologi Sacchi Daniele, Alberto Gaudio e Lorenzo Zanarelli; gli autori delle foto: Manlio Magnoni, Luca Lani, Alberto Burattini, Alberto Crinelli e Filippo Felici ed infine i Proff. Cristiano Frulla, Paola Belloca e Stratos Diakatos per la lettura critica del testo e le traduzioni.

Bibliografia

Baldi B., XVI sec., *Encomio della Patria*.
Eiche S., 1998, *Il giardino di Santa Lucia. Delizia di Francesco Maria II della Rovere in Urbino*, Accademia Raffaello, Urbino.
Luni M., 1989, *URVINUM METAURENSE (Urbino) e approvvigionamento idrico*. In AA.VV. Atti del convegno "Monumenti e Culture nell'Appennino in età Romana", Sestino (AR) 12 novembre 1989, Roma 1993.
Mazzini F., 1982, *I Mattoni e le Pietre di Urbino*, Argalia Editore.
Menini M., 1841, *Relazione sulla condotta di Santa Lucia in Urbino*.
Sacchi E.M., 2002, *Idrologia ed idrogeologia nel centro storico di Urbino*, tesi di laurea.
Sacchi D. M., Sacchi E. M., 2002, *Il cunicolo della Fonte di Santa Lucia in Urbino*, in Opera Ipogea, anno III n. 2 maggio/agosto 2001.
Università degli Studi di Urbino - Gabinetto di Chimica, 1902, *Relazione dell'analisi chimica delle acque Fonte di Santa Lucia e delle sorgenti che la alimentavano.*

Progetti didattici

Materiale didattico e promozionale prodotto dal Gruppo Speleologico Urbinate

Premesse

La Provincia di Pesaro e Urbino comprende nell'ambito del proprio territorio un rilievo calcareo di particolare pregio naturalistico e paesaggistico: il Monte Nerone che raggiunge la significativa quota di 1525 metri s.l.m. L'intero massiccio è caratterizzato, nei suoi lineamenti generali, da una peculiare morfologia carsica che ha dato luogo ad un paesaggio variegato e spettacolare. Le acclivi pendici del massiccio sono solcate talora da profonde incisioni, come la suggestiva valle dell'Infernaccio, che si susseguono a lembi boschivi e prati pascoli, ubicati in modo particolare nella zona sommitale del rilievo. Il monte Nerone è intessuto da una fitta rete di percorsi, riportata nella carta dei sentieri in scala 1:25.000, edita dalla Comunità Montana del Catria e del Nerone, che consente di accedere ad aree di rilevante interesse naturalistico, protette ai sensi Legge Regionale 52/74. Accanto alle emergenze morfologiche, geologiche e paesistiche individuate tra l'altro nel Piano Paesaggistico della Regione Marche (PPAR) esiste un patrimonio ipogeo di cospicuo interesse, ancora da esplorare, che è meritevole di essere adeguatamente valorizzato. I lavori che sono stati effettuati non sono rivolti ad una nicchia ristretta, limitata agli amanti della speleologia, ma anche alle associazioni ambientaliste, scolaresche di ogni ordine e grado ed, in generale, agli appassionati della natura che intendono arricchire il loro bagaglio culturale sugli ambienti ipogei.

Itinerari Speleologici

Il presente depliant è diretto alla valorizzazione del patrimonio ipogeo e della morfologia carsica superficiale del noto complesso di Monte Nerone.

In particolare sono state redatte schede descrittive sulle grotte e forre più importanti: **Grotta delle Tassare**; **Grotta del Borghetto**, **Grotta dei cinque Laghi**, **Grotta di Nerone**; **Forra del Presale**, **Forra della Cornacchia**, **Forra della Trilla**, **Forra dell'Infernaccio** e **Forra del Pian dell'acqua**. Inoltre sono state inserite informazioni sulla palestra speleologica di Fondarca nei pressi di Pieia, che costituisce una delle emergenze morfologiche più significative di Monte Nerone, sulla aree SIC e ZPS presenti a monte Nerone e sui Musei di paleontologia di Piobbico e Apecchio.

Il nostro territorio ha nel proprio ambiente una delle risorse più importanti da tutelare e valorizzare. Questo lavoro frutto della ricerca e della passione del Gruppo Speleologico Urbinate ci fa conoscere in maniera accurata un aspetto spesso trascurato ma estremamente interessante dei nostri monti. Si presentano le grotte e le forre del Monte Nerone, un monte che si fa amare non solo per la sua imponenza ma anche per ciò che nasconde al proprio interno. Le grotte e le forre affascinano tutti, ma bisogna ricordare che ci si può avvicinare solo se in compagnia di esperti e comunque con grande cautela e che rappresentano un importante oggetto per la ricerca scientifica e al tempo stesso l'ennesima meraviglia del nostro territorio.

Il presidente della Comunità Montana
GINO TRAVERSINI

Grafica: Alberto Gaudio, Federico Micheli, Enrico Maria Sacchi, Lorenzo Zanarelli
Testi: Luca Bardovagni, Alberto Gaudio, Manlio Magnoni, Enrico Maria Sacchi,
Foto: Filippo Felici, Manlio Magnoni, Giorgio Ugolini
Si ringrazia Fausto Bianchi per il prezioso contributo dato allo svolgimento di questo lavoro
Le schede delle Aree Floristiche Protette sono state fornite dall'Ufficio Ambiente della Regione Marche

Numeri utili

- Comune di Apecchio – tel. 0722 989004
- Comune di Piobbico – tel. 0722 986225
- Comune di Cagli – tel. 0721 78071
- Carabinieri Apecchio – tel. 0722 99111
- Carabinieri Piobbico – tel. 0722 986223 / 986198
- Carabinieri Cagli – tel. 0721 787321 / 790466
- Vigili del Fuoco Cagli – tel. 0721787222 (pronto intervento)
- Corpo Forestale Cagli – tel. 0721781212
- Corpo Forestale Piobbico – tel. 0722 986302
- Corpo Nazionale Soccorso Alpino e Speleologico (CNSAS) – tel. 118
- Soccorso Pubblico di emergenza – tel. 113
- Carabinieri – tel. 112
- Vigili del Fuoco – tel. 115
- Servizio Antincendi boschivi del Corpo Forestale dello Stato – tel. 1515

Pro Loco

- Pro Loco Apecchio – tel. 0722 989004
- Pro Loco Piobbico – tel. 0722 985323
- Pro Loco Cagli – tel. 0721 787457 / 782989
- Pro Loco Serravalle – tel. 0722 90140
- Pro Loco Pianello – cell. 3473301866

Centri educazione ambientale

- CEA Piobbico – tel. 0721 797240 - 0722985455
- CEA "La Chiusura" e "Chi Zanchi" – Case Vacanza Apecchio – tel. 0721 700224 / 700226
- CEA di Pieia e della Valle del Bosso tel. 0721797240 - 0721796056

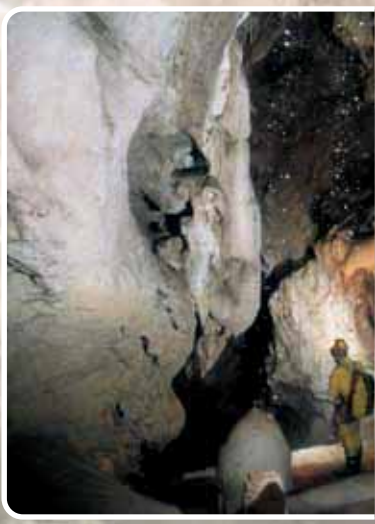
GRUPPO SPELEOLOGICO URBINATE
Via Sasso, 43/b 61029 Urbino
www.gsurbino.speleo.it
gsurbino@speleo.it
Tel. 3405840799 – 3286160576

Grotta delle Tassare

Notizie storiche Nel 1951 la Grotta delle Tassare, con i suoi 505 metri dichiarati (i rilievi successivi, p
m.) era la terza grotta al mondo per profondità. Se si pensa al fatto che il fondo fu rag
li di legno, si può ben capire quanto la profondità fosse raggiuardevole e l'esplorazione perigliosa e affaticante (il
corda anche che a quota -165 m è stato rinvenuto lo scheletro di un orso inglobato in un ammasso stalagmitico e
paleontologica di questa grotta, che ancor oggi mantiene inalterato il suo fascino.

Accesso Dalla località di Serravalle di Carda proseguire in direzione di Monte Nerone fino ad
ne". Oltrepassato un rifugio posto a sinistra, dopo circa 500 m. deviare a destra per la
tanile. Da qui, tornando indietro per 200 m. imboccare il sentiero n° 12 e scendere sul crinale fino a raggiungere "
sinistra, si arriva brevemente all'ingresso della grotta detto "Degli Arditi" posto a quota 1.050 m. slm.

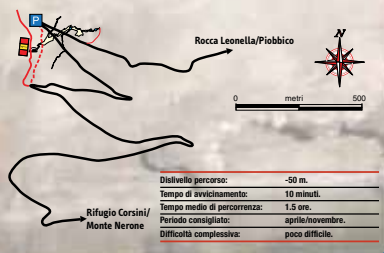
Descrizione Dall'ingresso "Degli Arditi" immettersi nel cunicolo di sinistra, che porta al primo sa
muando ci si affaccia su un salto di 5 m., dopo il quale, superato un altro breve scivol
percorrerla tenendo la sinistra. Scavalcato un accumulo di frana, si giunge all'ampia galleria denominata "Galleri
di 9 m. Dalla base del pozzo, la galleria prosegue comodamente fino a giungere al salto successivo di 20 m. La gr
d'acqua si giunge alla parte terminale della grotta da dove, dopo un scivolo di 20 m., si raggiunge l'apice dell'ultim
troverà" la quale termina dopo circa 100 m. La grotta è attualmente la più profonda delle Marche e vista la non
gia.



Grotta dei cinque laghi

Accesso Da Serravalle di Carda seguire la strada che sale al Monte Nerone fino ad incontrare il bivio con indicazione per le sciovie; qui girare a destra, seguendo la strada che scende a Piobbico. Superato il bivio per il rifugio Corsini, in corrispondenza del secondo tornante sostare l'auto e scendere lungo il sentiero n° 1, che si affaccia sulla valle dell'Infernaccio, sino ad arrivare, in pochi minuti, all'ingresso della grotta costituito da un piccolo cunicolo che si apre alla base di una scarpata di calcare massiccio.

Descrizione La parte iniziale della grotta è caratterizzata da un susseguirsi di strettoie e ambienti di minima ampiezza oltre i quali la galleria tende ad alzarsi fino ad altezza d'uomo. Continuando nel percorso si raggiunge un vasto ambiente denominato detta "Sala del Guano", da qui si diparte il "Ramo Fossile", inizialmente asciutto e con sale di grande fascino, per la presenza di concrezioni calcaree diffuse, che termina dopo circa 120 metri. Dalla "Sala del Guano", mediante una stretta fessura sulla destra, si arriva al "Ramo dei "Laghi", vera attrattiva della grotta. Superato lo stretto passaggio si è già nella "Sala dei Moccoli", così chiamata per la presenza di stalagmiti. Scendendo lungo la galleria si arriva al primo lago che si attraversa agevolmente tramite un corrimano. Prima del lago si diparte il "Ramo dei Disperati", il cui eloquente nome è sufficiente a descriverne le caratteristiche di strettezza e scomodità del pertugio. Cinquanta metri dopo il primo lago, man mano che la grotta assume una conformazione finalmente ampia e pianeggiante, ci si trova nella sala più grande, la "Orthoceras", in fondo alla quale si raggiunge un'umida e celata strettoia che conduce ai laghetti finali, oltre i quali è presente un cunicolo che si apre sui prati denominati "I Ranchi", in prossimità della strada Piobbico - Monte Nerone.

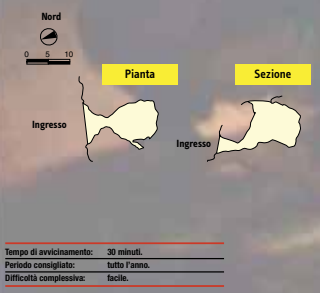


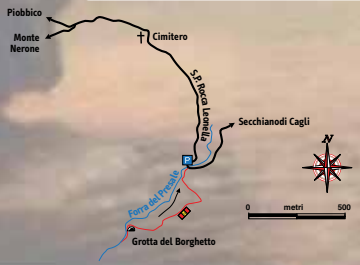
Dislivello percorso:	-50 m.
Tempo di avvicinamento:	10 minuti.
Tempo medio di percorrenza:	1.5 ore.
Periodo consigliato:	aprile/novembre.
Difficoltà complessiva:	poco difficile.

Grotta del Borghetto

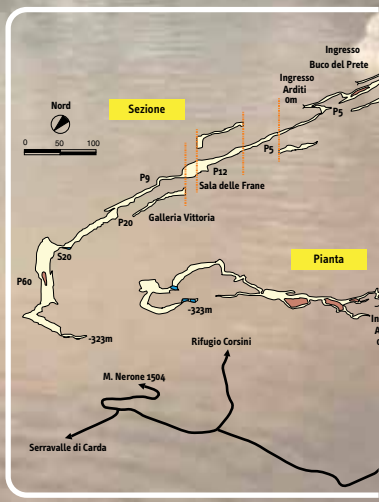
Accesso Da Piobbico, dirigersi in direzione Acqualagna lungo la S.S. 257, dopo circa 1 km. prendere a destra in direzione Rocca Leonella. Superato l'agglomerato di Acquanera proseguire per circa 2 Km. sino a raggiungere il ponte sul Fosso del Presale in prossimità del quale è possibile parcheggiare il mezzo. Dal suddetto ponte inoltrarsi nel sentiero n° 14 il che conduce alla grotta del Borghetto. L'ingresso della Grotta è posto in prossimità del sentiero n° 14 poco prima dell'intersezione con il sentiero n° 13.

Descrizione La grotta del Borghetto è un'intressante cavità carsica, seppur di modeste dimensioni. Si tratta infatti di un unico ambiente ascendente di forma pressochè circolare del diametro di circa 20 m. con un'apertura sulla sommità della volta. Procedendo verso l'interno si possono osservare numerose varietà floristiche, felci, muschi e funghi. Si segnala inoltre la presenza del geotritone, anfibio piuttosto frequente nelle cavità carsiche del M.Nerone nonostante sia conosciuto solo nelle grotte dell'Appennino centro-settentrionale, della Sardegna e della California. Vista la ridotta estensione e la relativa facile percorrenza, questa grotta può essere un interessante tappa lungo il sentiero 14 del M. Nerone.





Tempo di avvicinamento:	30 minuti.
Periodo consigliato:	tutto l'anno.
Difficoltà complessiva:	facile.



COMUNITÀ MONTANA DEL CATRIA E DEL NERONE
Via Alessandri 19 Cagli PU
Tel. Centralino 0721787431
Ufficio Turismo – Tel. 0721780773
infoturismo@provincia.ps.it
www.cmcatrianerone.pu.it

Itinerari speleologici

Forre e Grotte del Monte Nerone

Legenda

- Sentiero
- Corso d'Acqua
- Strada
- P Punti consigliati per il parcheggio
- Accesso Forra
- Uscita Forra
- Cimitero
- Numero Sentiero
- Diga/Briglia
- Ingresso Grotta
- Pieia Centro Abitato
- Chiesa
- Rifugio
- Palestra Speleologica

Per saperne di più

Cresta S. *"Giuda alla sezione Geopaleontologica del Museo Brancaleoni e alla stratigrafia di M. Nerone"*, Piobbico 1997

AAVV *"Itinerari in Provincia di Pesaro e Urbino"* Ass. Argonauta, Fano

Bolognini M. *"Trekking dei 5 Comuni"* e *"Sentiero Italia"*, Com. Mont. Catria e Nerone

AAVV *"Gole & Canyons – Italia Centrale Edizioni Adriambiente"*

Antonini G. *"Le Porte della Montagna - viaggio attraverso grotte e forre dell'Appennino umbro-marchigiano"*

Bani M. *"Monte Nerone"* Piobbico, 1987

Antonini G. *"Figlie dell'Acqua e del Tempo - gole, forre e cascate dell'Appennino centrale"*

Bolognini M. *"Carta dei Sentieri e degli Itinerari Turistico – Naturalistici del Monte Nerone"*, Com. Mont. Catria e Nerone

Comunità montana del Catria e del Nerone · REGIONE MARCHE · Gruppo Speleologico Urbinate

Arco naturale di Fondarca

Accesso

Da Pianello prendere in direzione Pieia. Sostata l'auto alle porte del paese seguire il sentiero n° 20, il quale inizia in prossimità del vecchio lavatoio pubblico, sino ad arrivare in 15 minuti al suggestivo sito naturalistico di Fondarca (o Fonte dell'Arco) a circa 800 m di quota.

Descrizione

Fondarca si presenta come un imponente complesso rupestre con vistosi fenomeni da carsismo antico (forre di crollo, archi naturali, caverne) insistente nella formazione liassica del Calcare Massiccio. L'arco possiede una sua imponenza e tutto l'anfiteatro naturale è pregevole sotto il profilo ambientale e paesaggistico. Quest'area risulta di notevole interesse dal punto di vista speleologico non solo per gli aspetti scientifici riguardanti i processi evolutivi che ne determinano la formazione, ma anche perché al suo interno sono state attrezzate diverse vie in parete adatte per l'esercitazione di tecniche speleologiche di progressione su corda. In prossimità dell'arco si apre la Grotta delle Nottole caratterizzata da un grande ambiente ascendente popolato da chirotteri e geotritoni; attualmente la cavità è chiusa da una cancellata a causa di scavi archeologici al suo interno che hanno riportato alla luce resti di civiltà dell'età del bronzo che popolavano l'area in oggetto.

Tempo di avvicinamento:	15 minuti.
Periodo consigliato:	tutto l'anno.

Grotta di Nerone

Accesso

Da Piobbico seguire la S.S.257 verso Acqualagna. Al primo bivio girare a destra in direzione Rocca Leonella, dopo due km. c.a, superato l'abitato di Acquanera si svolta a destra per Monte Nerone. A 8 Km. c.a è possibile parcheggiare il mezzo in prossimità di un piccolo piazzale dal quale si imbocca il sentiero n° 4 che conduce all'ingresso della grotta.

Descrizione

Si tratta di una cavità in lieve salita, il cui ingresso è posto sotto il ripido prato denominato "I Ranchi". L'ampio salone iniziale è caratterizzato da una fessura sulla volta che lascia penetrare un suggestivo fascio di luce. Percorrendo un difficoltoso e labirintico cunicolo, che si apre sulla destra del primo salone, a poche decine di metri dall'ingresso si accede ad una grande sala. La grotta è popolata da pipistrelli.

Questa grotta è l'unica tra quelle del Monte Nerone di cui si trova menzione in testi di secoli precedenti in quanto la tradizione locale la vuole come ultima abitazione dell'imperatore Nerone dopo l'incendio di Roma. Riportiamo a seguito uno stralcio Dell'istorie de' Galli Senoni di V.M. Cimarelli del 1642 che parla del leggendario aneddoto: *"...dall' imperatore Dovizio Nerone che ivi per suo diporto in alcuni tempi abitava, come testimonian le grotte antiche, le sotterranee stanze, in cui non meno l'arte che la natura fan campeggiare l'industria..."*

Tempo di avvicinamento:	10 minuti.
Tempo medio di percorrenza:	2 ore.
Periodo consigliato:	tutto l'anno.
Difficoltà complessiva:	poco difficile.

INQUADRAMENTO TERRITORIALE

La Comunità Montana del Catria e del Nerone, situata nell'entroterra della Provincia di Pesaro ed Urbino, si estende su una superficie complessiva di 511,40 Kmq., comprendente i Comuni di Acqualagna, Apecchio, Cagli, Cantiano e Piobbico. Il territorio, prevalentemente montuoso, ricade a ridosso alla suggestiva dorsale appenninica umbro – marchigiana che funge da spartiacque tra il versante adriatico e quello tirrenico. Una seconda dorsale, più interna e parallela alla prima, caratterizzata preminentemente da massicci di natura calcarea di rilevante pregio paesaggistico e valore naturalistico, per la presenza di siti di interesse comunitario ed aree floristiche protette, è costituita da una sequenza di rilievi, di cui, il più significativo, è rappresentato dal Monte Nerone che culmina a quota 1525 mt. s.l.m. Tale massiccio presenta una morfologia tipicamente carsica che ha dato luogo ad un sistema articolato di Forre e ad un intricato ed incantevole complesso ipogeo, non del tutto esplorato, che può riservare inattese sorprese. Nel Monte Nerone si snoda tra l'altro un circuito di sentieri segnalati che consente di accedere alle emergenze ambientali più importanti e di visitare i piccoli agglomerati in pietra che, con la loro peculiare architettura, impreziosiscono il variegato paesaggio. Il territorio comunitario ricade nel bacino imbrifero del Fiume Metauro: il corso d'acqua più importante della Regione Marche che nasce dalle falde del Monte Maggiore in Provincia di Arezzo. Per quanto attiene l'idrografia il territorio è solcato dal Torrente Burano, alimentato dalle sorgenti perenni del massiccio del Monte Catria, che riceve le acque del Torrente Bosso a valle dell'abitato di Cagli. Il Burano si immette poi sul Torrente Candigliano, il tributario più importante del Fiume Metauro, che segna a tratti a nord il confine amministrativo della Comunità Montana. Un territorio particolarmente carico di storia quello della Comunità Montana del Catria e del Nerone che, accanto ad un patrimonio naturalistico straordinario, associa una rete di beni architettonici urbani ed extraurbani di rimarchevole valore storico culturale.

Stampa Arti Grafiche Editoriali Srl, Urbino

AREE FLORISTICHE PROTETTE

LA MONTAGNOLA

Comuni: APECCHIO – CAGLI – PIOBBICO
Quota: da 625 a 1525 m
Superficie: ha 693,51

AMBIENTE

L'area floristica ricopre principalmente i settori culminali del Monte Nerone (1525 m) e de "la Montagnola" (1486 m) e comprende a Nord anche la Valle dell'Infernaccio. Questa, nota localmente anche con i nomi di Val d'Abisso o Val del Canale, è una imponente forra rupestre incisa nelle formazioni calcaree del Triassico superiore, Giurassico e Cretacico inferiore. Il settore floristicamente più importante è costituito dalla parte inferiore della forra, tra le quote 625 e 1100 m, ove si osservano complessi rocciosi e rupestri di grande interesse naturalistico e paesistico, affiancanti macereti, pendici detritiche, lembi boschivi, fruticeti, terrazzi e radure erbosi, ecc. Le origini della forra sono da ricercarsi sia in fenomeni di erosione, sia nel crollo e sprofondamento di antichi sistemi di caverne carsiche, delle quali sono visibili alcune tracce (Arco o Foro della Madonna, ecc.).

FLORA E VEGETAZIONE

Nei settori culminali sono presenti ambienti rocciosi e rupestri, macereti e falde detritiche, magri pascoli sassosi, lembi di pascolo appenninico falciabile, lembi di faggeta cedua, cespuglieti, ecc. L'importanza, ai fini della conservazione floristica, deriva dalla presenza di varie specie nemorali, sub-rupicole e pabulari, genericamente sporadiche nell'Appennino calcareo umbro-marchigiano, particolarmente nel suo settore settentrionale. Di notevole interesse è l'esistenza di una stazione di Festuca dimorpha, specie genericamente rara in tutto il settore superiore dell'Appennino marchigiano, che sembra avere qui l'estremo limite settentrionale del suo areale appenninico e una delle rare stazioni di Lonicera alpigena finora note per la parte settentrionale della regione.
La vegetazione arborea è prevalentemente costituita da elementi della faggeta e dei querceti mesofili, con aggiunta di elementi dei querceti xerofili e sempreverdi nei settori più aridi e dirupati; specie arboree e arbustive si insediano anche nei settori più squisitamente rupestri.
Di estremo interesse, nella Valle dell'Infernaccio, è la concentrazione a quota relativamente bassa di elementi floristici rari nell'Appennino marchigiano, con presenza di caratteristiche specie rupicole e nemorali, orofite microterme ed endemismi; da segnalare per il particolare interesse: Cardamine chelidonia, Parnassia palustris, Primula auricula, Lomelosia graminifolia, Polygonatum verticillatum, Trisetum villosum, Carex brachystachys e Carex frigida.

INTERESSE BOTANICO

Alcune specie hanno in questa area una delle poche stazioni note per esse nell'Appennino marchigiano (Frangula rupestris) o talora l'unica stazione come la Malcolmia orsiniana e si presentano con netto carattere di relitti di antiche flore dei periodi glaciali e interglaciali pleistocenici. Si rinvengono inoltre altre entità notevoli per la flora regionale come: Solenanthus apenninus, Campanula latifolia, Polygonatum verticillatum, Trisetum villosum, Rosa pimpinellifolia, Digitalis ferruginea, Veratrum album ssp. lobelianum e le già citate Festuca dimorpha e Lonicera alpigena.

AREE FLORISTICHE PROTETTE

FONDARCA

Comuni: CAGLI
Quota: da 700 a 900 m
Superficie: ha 76,87

AMBIENTE

Imponente complesso rupestre con vistosi fenomeni da carsismo antico (forre di crollo, archi naturali, aperture di caverne, ecc.), pendici detritiche, ambienti rocciosi, lembi boschivi, fruticeti, ecc. aperto ad anfiteatro nelle basse pendici Sud-Ovest del Massiccio del Monte Nerone presso l'abitato di Pieia, insistente sulle formazioni calcaree del Triassico superiore e Giurassico inferiore.

FLORA E VEGETAZIONE

L'area è notevole per la presenza di rare specie erbacee ed arbustive, per lo più rupicole. Intercalati ai settori rupestri e rocciosi vi sono lembi di rado bosco degradato (querceto xerofilo, pseudomacchia a Quercus ilex e Fraxinus ornus).

INTERESSE BOTANICO

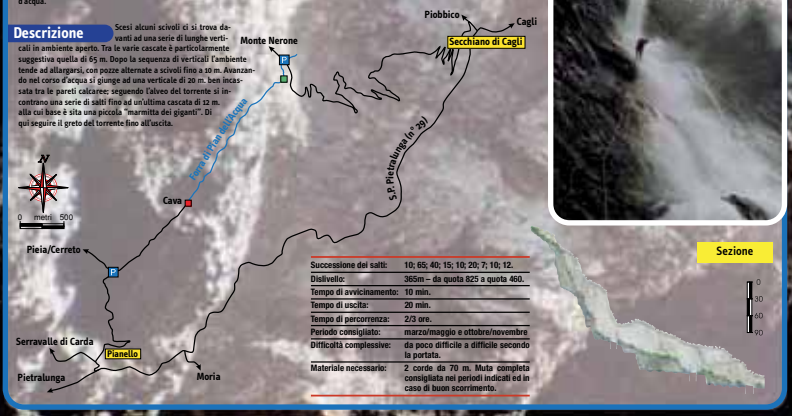
Molte delle entità rappresentate sono interpretabili come elementi relitti di antiche flore dei periodi glaciali pleistocenici. Di particolare interesse la presenza dell'unica stazione di crespino (Berberis vulgaris) attualmente nota nelle Marche.

Forra di Pian dell'Acqua (o Cupi di Fiamma)

Accesso a valle Da Pianello dirigersi verso Cerreto; dopo 2 km., poco prima del ponticello sul Fosso Pian dell'Acqua, sostare il mezzo in prossimità di una strada sterrata.

Accesso a monte Da Pianello si prosegue per Cagli. Raggiunto l'abitato di Secchiano, svoltare sulla sinistra seguendo la strada per Piobbico; dopo circa 200 m deviare di nuovo a sinistra per la frazione di Via Stratta. Dall'agglomerato di case si sale ancora, tramite una strada sterrata, sino ad arrivare alla fonte dell'Eremo, situata a ridosso della sella del rilevo, da dove, parcheggiata l'auto si raggiunge l'origine del corso d'acqua.

Descrizione Scesi alcuni scivoli ci si trova davanti ad una serie di lunghe verticali in ambiente aperto. Tra le varie cascate è particolarmente suggestiva quella di 65 m. Dopo la sequenza di verticali l'ambiente tende ad allargarsi, con pozze alternate a scivoli fino a 30 m. Avanzando nel corso d'acqua si giunge ad una verticale di 20 m. ben incassata tra le pareti calcaree; seguendo l'alveo del torrente si incontrano una serie di salti fino ad un'ultima cascata di 12 m. alla cui base è sita una piccola "marmitta dei giganti". Di qui seguire il greto del torrente fino all'uscita.



Successione dei salti:	10; 65; 40; 15; 10; 20; 7; 10; 12.
Dislivello:	365m – da quota 825 a quota 460.
Tempo di avvicinamento:	10 min.
Tempo di uscita:	20 min.
Tempo di percorrenza:	2/3 ore.
Periodo consigliato:	marzo/maggio e ottobre/novembre
Difficoltà complessive:	da poco difficile a difficile secondo la portata.
Materiale necessario:	2 corde da 70 m. Muta completa consigliata nei periodi indicati ed in caso di buon scorrimento.

Sezione

Forra dell'Infernaccio

Accesso a valle Dalla S.S. 257 proseguire da Piobbico in direzione Acqualagna, dopo circa 1 km. di strada svoltare a destra al bivio che conduce alla chiesa di S. Maria in Val d'Abisso, dove si può parcheggiare la macchina.

Accesso a monte Da S. Maria in Val d'Abisso rimettersi sulla S.S. 257 verso Acqualagna, al primo bivio girare a destra in direzione Rocca Leonella, dopo 2 km. c.a, superato l'abitato di Acquanera, svoltare a destra per Monte Nerone. A 10 Km. c.a deviare a destra per raggiungere il Rifugio Corsini da dove, parcheggiato il mezzo, si percorre verso valle il sentiero n. 1° sino a raggiungere, in pochi minuti, l'alveo del Torrente dell'Infernaccio.

Descrizione La forra è caratterizzata da un dislivello di circa 400 m, presentando nella parte iniziale una serie di scivoli e piccoli salti, mentre la gola si mantiene piuttosto ampia. Proseguendo, la gola si restringe sino a raggiungere un piccolo scivolo che precede la grande cascata verticale di oltre 40 m, assai suggestiva in condizioni di regime di morbida. Inoltrandosi nella forra le pareti rocciose tornano ad innalzarsi sino a raggiungere, dopo un tratto pressochè pianeggiante, un altro salto di circa 30 m., di rimarchevole suggestione, oltre al quale rimangono alcuni brevi salti.

Successione dei Salti:	4; 6; 6; 8; 15; 5; 3; 8; 9; 4; 42; 4; 10; 3; 10; 7; 28; 7; 5; 4; 3.
Dislivello:	400 m – da q. 1050 a q. 650
Tempo di avvicinamento dal Rifugio Corsini:	5 min.
Tempo di percorrenza:	5 Ore
Tempo di uscita:	40 min.
Periodo consigliato:	marzo/maggio e ottobre/dicembre
Difficoltà complessive:	da poco difficile ad abbastanza difficile a seconda della portata.
Materiale necessario:	due corde da 50 m. Muta completa consigliata nei periodi indicati ed in caso di buon scorrimento.

Sezione

Forra del Presale

Accesso a valle Da Piobbico dirigersi in direzione Acqualagna lungo la S.S. 257, dopo circa 1 km. prendere raggiungere il ponte sul Fosso del Presale in prossimità del quale è possibile parcheggiare.

Accesso a monte Dal ponte ritornare verso Piobbico e sostare l'auto dopo circa 1 Km. nel piazzale adiacente gresso della forra.

Descrizione La forra si configura morfologicamente come una serie di piccoli salti ben incassati t lo pianeggiante caratterizzato da grossi massi dislocati nell'alveo. Continuando nel scate sono presenti marmitte di svariate dimensioni e profondità. Ultimata la successione dei salti si percorre l'a per il sentiero che conduce alla strada.

AREE FLORISTICHE PROTETTE

GOLA DI GORGO A CERBARA – BALZE DELLA PENNA

Comuni: PIOBBICO
Quota: da 310 a 740 m
Superficie: ha 98,83

AMBIENTE

Complesso di ambienti rocciosi e rupestri, macereti, falde detritiche, lembi boschivi, fruticeti, radure e terrazzi erbosi e sassosi, digrande valore naturalistico e paesistico, dominato nel settore orientale dalle alte pareti della Balza della Penna. E' ubicato nel basso versante del Sud-Est del Monte di Montiego e insiste sulle formazioni calcaree del Giurassico e del Cretacico inferiore.

FLORA E VEGETAZIONE

I lembi di bosco, radi e più o meno degradati, sono costituiti da querceti caducifogli misti xerofili e da leccete miste (Orno-Quercetum ilicis). Tutti i settori e gli ambienti del complesso ospitano elementi floristici sporadici nella regione (endemismi appenninici, orofite, specie rupicole, ecc.), fra i quali emergono per particolare rarità Melilotus neapolitana, Centranthus calcitrapa e Leopoldia tenuiflora.

INTERESSE BOTANICO

Oltre alle già citate rarità floristiche, meritano particolare segnalazione: Anthericum liliago ed Epipactis palustris. Tutta la zona è particolarmente ricca di orchidee.

dere a destra in direzione Rocca Leonella. Superato l'agglomerato di Acquanera proseguire per circa 2 Km. sino a ggiare il mezzo.

iacente il piccolo cimitero di Rocca Leonella. Quindi seguire il sentiero n° 13 che si immette direttamente all'in-

ra le pareti calcaree; superate le prime verticali e gli scivoli di modesta altezza la forra si apre per un breve tratpercorso si discende una sequenza di verticali di cui la più alta raggiunge i 20 m c.a. Di norma alla base delle caveo del torrente sino ad intravedere il ponte in prossimità del quale si è sostata l'auto; quindi, salire sulla destra

Sezione

Successione dei salti dell'itinerario:	30, 8, 3, 10, 3, 10, 2, 2, 3, 2, 3, 5, 5, 20, 6, 4, 3.
Dislivello:	140 m circa.- da quota 640 a quota 498.
Tempo di avvicinamento:	20 min.
Tempo di uscita:	5 min.
Tempo di percorrenza:	1/1,5 ore.
Periodo consigliato:	novembre/maggio.
Difficoltà complessive:	Da poco difficile ad abbastanza difficile secondo la portata.
Materiale necessario:	2 corde da 30 m. Muta completa consigliata nei periodi indicati ed in caso di buon scorrimento.

AREE FLORISTICHE PROTETTE

SERRE DEL BURANO

Comuni: CAGLI - CANTIANO
Quota: da 800 a 1020 m
Superficie: ha 91,06

AMBIENTE

Le Serre di Burano consistono in un regolare rilievo (settore centrale della lunga sinclinale Monte Vicino-Pian della Serra-Monte Picognola) orientato da Nord-Ovest a Sud-Est, e costituito da arenarie e molasse con intercalazione argilloso-marnose del Tortoniano e Messiniano inferiore. Sul crinale del rilievo corre il confine politico-amministrativo tra le Marche e l'Umbria.

FLORA E VEGETAZIONE

Nel settore nord-occidentale del rilievo - il più interessante dal punto di vista floristico, tra il Monte di Ca i Baldini e il Pian della Serra - il crinale è occupato da pascoli, brughiere e felceti, con ogni probabilità secondari ad antico diboscamento. Affiancati a Sud-Ovest (in territorio umbro) querceti caducifogli a Quercus cerris e Q. pubescens s.l. e a Nord-Est faggete ceduate e degradate, qualche modesto lembo delle quali raggiunge in alcuni punti la sommità del crinale stesso.

INTERESSE BOTANICO

La zona si presenta di grande interesse floristico per l'esistenza di brughiere (fatto eccezionale nella regione) e di una ricca flora comprendente specie in maggioranza acidofile, per la maggior parte molto sporadiche nelle Marche (alcune note di questa sola località), e qui spesso rappresentate con insolita abbondanza quali: Montia fontana ssp. chondrosperma, Lotus angustissimus, Ornithopus perpusillus, Hypericum humifusum, Calluna vulgaris, Jasione montana, ecc.

Museo dei Minerali e Fossili di Apecchio

Il Museo dei Fossili e Minerali del Monte Nerone è situato nei suggestivi sotterranei del rinascimentale Palazzo Ubaldini, edificato dal Conte Ottaviano Ubaldini su progetto dell'Architetto Francesco Di Giorgio Martini.
Il Museo vanta nella collezione testimonianze fossili sia di vertebrati terrestri, tra cui resti di dinosauri provenienti dagli stati uniti e del famoso Ursus Spelaeus, sia di invertebrati marini con un'esposizione di ammoniti tra le più complete d'Europa. Tra le varie sezioni è da segnalare la sala dedicata all'antropologia.

Orari di apertura al pubblico:

Da lunedì a venerdì dalle 8.00 alle 14.00 e dalle 15.00 alle 18.30; sabato dalle 8.00 alle 14.30 e dalle 15.00 alle 18.30; domenica dalle 9.00 alle 12.30 e dalle 15.00 alle 18.30.

Per informazioni telefonare al numero: 0722989004

Museo Civico di Piobbico

Nel contesto dell'affascinante ambiente del Castello Brancaleoni di Piobbico, edificato tra il sec. XIII ed il sec. XVII, si aprono le sale del Museo civico di Geo-paleontologia. L'esposizione comprende sia sezioni dedicate alla geologia del Monte Nerone sia un'esposizione di fossili comprendente migliaia di pezzi. Di particolare interesse la sezione speleologica dove oltre a una parte espositiva sulle grotte della zona è possibile osservare un esemplare completo di Ursus Spelaeus.

Orario di apertura del Palazzo Brancaleoni con annesso museo civico
Giorni Feriali 09,00 - 12,00 15,30 - 18,30
Giorni Festivi 10,30 - 13,00 15,30 - 18,30
Chiuso il lunedì

Per informazioni telefonare ai numeri: 0722986225 – 3334509981 – 3392412373

Forra di Trilla

Accesso a valle Da Serravalle di Carda scendere verso Pianello. Dopo aver superato di circa 500 m. il bivio indicante la località Valdara, parcheggiare la macchina nel piazzale adiacente il ponticello situato in prossimità della confluenza del Fosso di Trilla con il Torrente Fiumicello.

Accesso a monte Da Pianello dirigersi in direzione della frazione di Pieia; arrivati al paese proseguire per la strada sterrata che conduce al Monte Nerone deviando a destra dopo 1 km. c.a.; parcheggiato il mezzo al terzo tornante, seguire il sentiero n° 25 che interseca l'alveo del torrente del Fosso di Trilla.

Descrizione La forra presenta un dislivello di circa 320 m. La parte iniziale è caratterizzata da una successione di salti, di altezza modesta, all'interno di una gola non particolarmente incisa che termina in prossimità di un salto di altezza inferiore ai 18 m. La parte centrale della forra denota invece un tratto notevolmente incassato tra le pareti calcaree, suggestivo in condizioni di scorrimento notevole, dove è presente anche la verticale più alta di circa 28 m.; proseguendo lungo il corso d'acqua si incontrano una serie di salti bassi sino al tratto terminale del torrente.

Successione dei Salti:	2; 3; 12; 2; 6; 10; 3; 4; 2; 12; 3; 4; 3; 4; 14; 5; 16; 2; 28; 3; 2; 3; 3; 3; 3; 4; 5; 2; 8; 4.
Dislivello:	325 m - da q. 945 a q. 620.
Tempo di avvicinamento:	20 min.
Tempo di uscita:	nullo, lasciando la macchina al ponticello sito allo sbocco del fosso.
Tempo di percorrenza:	2/3 ore.
Periodo consigliato:	marzo/maggio e novembre/dicembre.
Difficoltà complessive:	poco difficile.
Materiale necessario:	due corde da 35 m. Muta completa consigliata nei periodi indicati ed in caso di buon scorrimento.

Forra della Cornacchia

Accesso a valle Essendo, per così dire, la "forra gemella" rispetto a quella di Trilla, dal momento che scorre parallela ad essa presentando peculiarità morfologiche analoghe, l'accesso a valle è praticamente a pochi passi da quello della forra precedente. In questo caso, scendendo da Serravalle di Carda verso Pianello, posteggiare la macchina al ponticello prima del bivio per Valdara.

Accesso a monte Parcheggiare il mezzo al cimitero di Serravalle ed immettersi sul sentiero n° 25 che conduce direttamente nella forra in corrispondenza del piede della cascata inserita in un contesto di particolare pregio paesaggistico.

Descrizione L'alveo del torrente rimane piuttosto ampio, salvo inforrarsi decisamente nell'ultima parte. La serie di salti e di scivoli iniziali si svolge dunque in ambiente aperto. Dopo una sequenza di basse verticali si giunge al salto più rilevante: una cascata di 45 m., particolarmente suggestiva se effettuata in condizioni di forte scorrimento. Da qui, superati un paio di salti, la forra si apre dopo un breve tratto pianeggiante. Dall'uscita della forra si raggiunge in pochi minuti la strada ed il ponte dove si è provveduto a sostare la macchina.

Successione dei Salti:	5; 2; 3; 2; 6; 15; 4; 6; 7; 4; 4; 45; 7; 4.
Dislivello:	200m circa - da quota 750 a quota 550.
Tempo di avvicinamento dal cimitero di Serravalle:	20 min.
Tempo di uscita:	5 min.
Tempo di percorrenza:	2/3 ore.
Periodo Consigliato:	marzo/maggio e ottobre/dicembre.
Difficoltà complessive:	Da poco difficile ad abbastanza difficile secondo la portata.
Materiale necessario:	2 corde da 50 m. Muta completa consigliata nei periodi indicati ed in caso di buon scorrimento.

Speleodidattica

Speleodidattica è uno strumento didattico itinerante diretto alla valorizzazione del patrimonio ipogeo e della morfologia carsica superficiale del noto complesso di Monte Nerone. In particolare sono stati realizzati di dieci pannelli stampati su Forex ognuno specifico su una determinata tematica speleologica

L'obiettivo è quello di promuovere il mondo della Speleologia e le scienze ad esso correlate all'interno di scuole ed altre infrastrutture pubbliche.

1. Speleodidattica
2. Principali fenomeni carsici: localizzazione dei principali siti legati al carsismo (Nord)
3. Principali fenomeni carsici: localizzazione dei principali siti legati al carsismo (Sud)
4. Geologia ed evoluzione dell'appennino
5. Formazione delle grotte: il fenomeno del carsismo
6. La vita nelle grotte: biospeleologia
7. L'uomo primitivo e le grotte: frequentazioni preistoriche umane
8. Storia della Speleologia
9. Grotta delle Tassare: descrizione morfologica e galleria fotografica storica
10. Forra del Presale: genesi ed evoluzione delle forre con riferimento al fosso del Presale

Speleodidattica

Regione Marche

Comunità montana
del Catria e del Nerone

Gruppo Sp
Urb

Regione Marche

Comunità montana
del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico
Urbinate

peleologico
inate

Principali fenome

Monte Nerone Provincia di Pesaro-Urbino

Per saperne di più:

Carta dei sentieri e degli itinerari turistico-naturalistici del Monte Nerone, Comunità Montana del Catria e Nerone, 1999
Itinerari Speleologici, Comunità Montana del Catria e Nerone - Gruppo Speleologico Urbinate, 2004

Regione Marche

Comunità montana del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico Urbinate

ni carsici

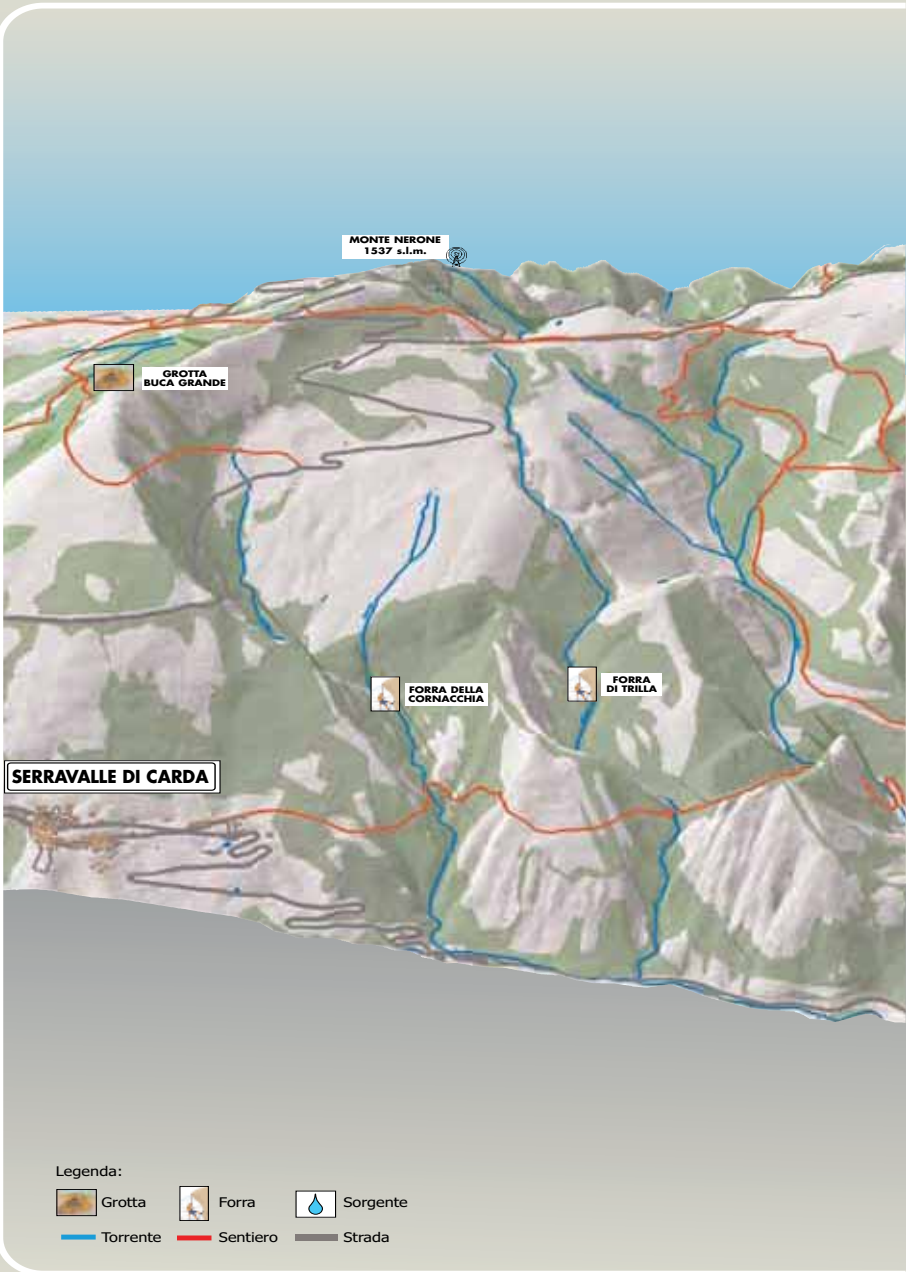
SCHEDA
2

Principali fenome

Monte Nerone Provincia di Pesaro-Urbino

Per saperne di più:

Carta dei sentieri e degli itinerari turistico-naturalistici del Monte Nerone, Comunità Montana del Catria e Nerone, 1999
Itinerari Speleologici, Comunità Montana del Catria e Nerone - Gruppo Speleologico Urbinate, 2004



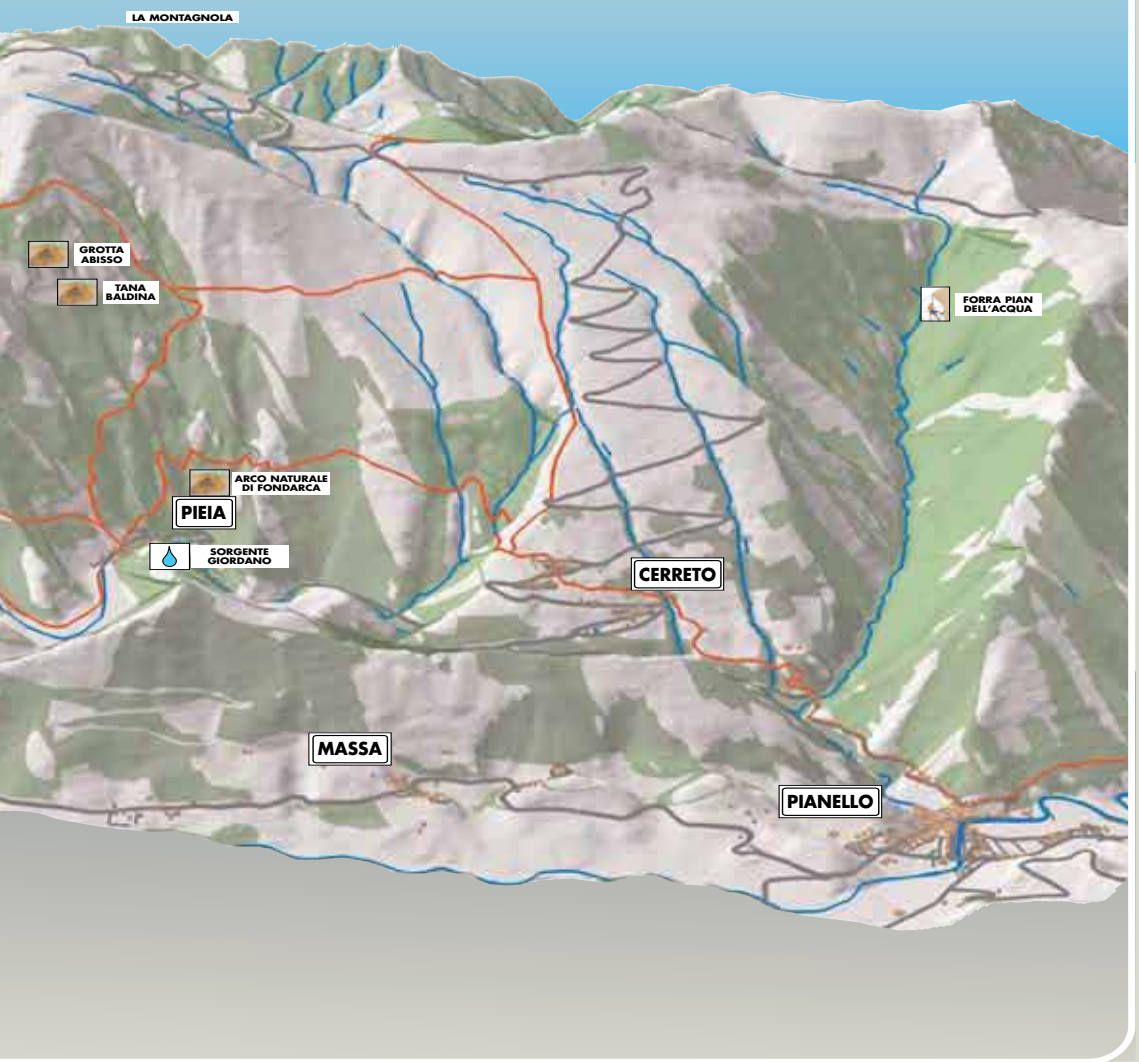
Regione Marche

Comunità montana del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico Urbinate

ni carsici

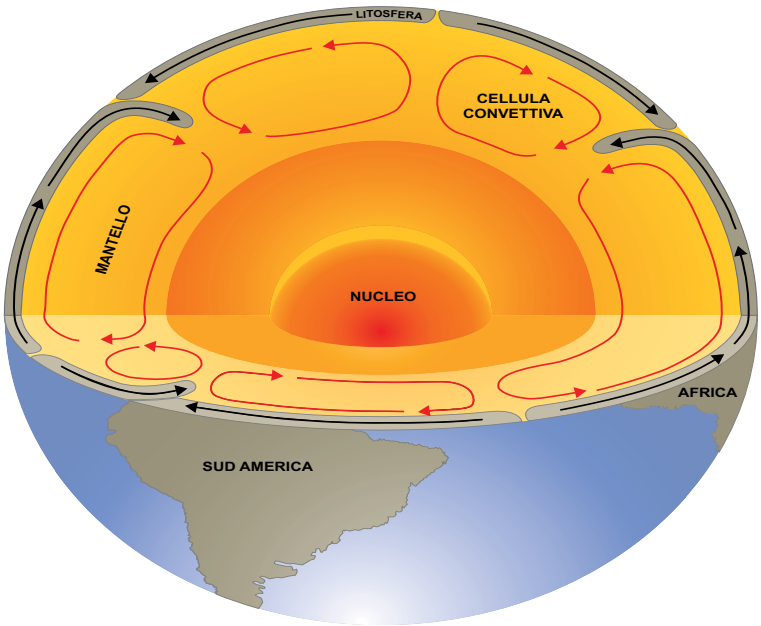
SCHEDA
3



Geologia e evoluzion

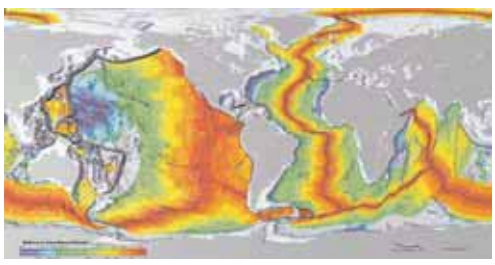
Per saperne di più: Press F. e Sieverr, Introduzione alle scienze della terra, Zanichelli, Bologna, 1985

Sezione della terra

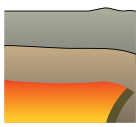


La terra al suo interno ha una struttura paragonabile ad una "cipolla" con vari strati di diversa natura e consistenza. Attorno ad un nucleo c'è il mantello di cui la parte più superficiale è la litosfera la quale comprende anche la crosta.

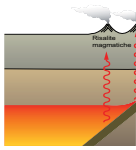
Placche litosferiche



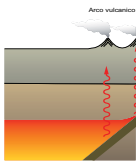
Secondo la teoria della TETTONICA DELLE PLACCHE la parte superficiale della terra è costituita da un involucro rigido detto litosfera. Questo sottile guscio è a sua volta suddiviso in un certo numero di placche, incastrate le une con le altre come i pezzi di un puzzle. Le placche sono in continuo movimento l'una rispetto all' altra (circa 2-15 cm all'anno) e scivolano sopra materiali rocciosi più caldi e fluidi.



❸ Lo scontro tra una intensa defor mente deformate, geologici lunghiss nella regione del entra in attività. I catena di montag



❷ Se lungo le do corrispondente qu nulla si distrugge' ra basaltica della lungo una superfi to si manifestano



❶ Le placche so relativamente pes sali medio oceani I continenti (Afric le più leggero, di sono le placche o

Regione Marche

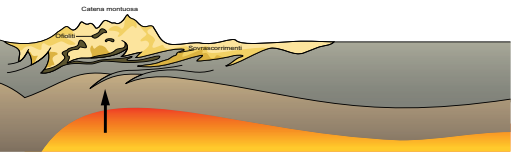
Comunità montana del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico Urbinate

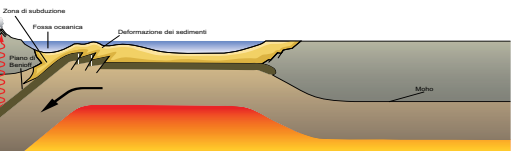
ne appenninica

SCHEDA 4

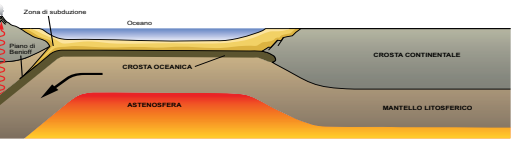
Orogenesi



due continenti, detto *collisione*, porta alla chiusura di un bacino e ad rmazione delle rocce interessate dal fenomeno che vengono intensa-, piegate, rotte e sollevate. Si evidenzia che tutto ciò avviene in tempi simi quindi non ci sono cataclismi, tutto si svolge come avviene oggi Mediterraneo: qualche terremoto, qualche vulcano che ogni tanto l risultato finale della collisione è l'*Orogenesi* cioè la formazione di una ne.

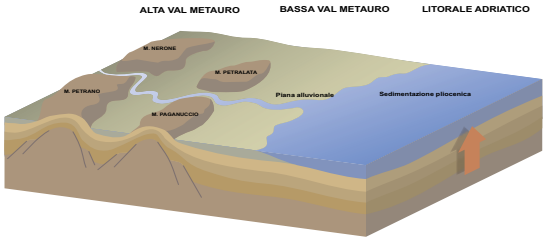


orsali si genera in continuazione nuova litosfera è necessario che una uantità venga inghiottita da qualche parte, dato che "nulla si crea e ": infatti in alcune aree, note come fosse oceaniche, le rocce di natu- crosta oceanica si immergono sotto le rocce granitiche continentali, icie inclinata nota come "Piano di Benioff", in cui per effetto dell'attri- fenomeni vulcanici e sismici. Tale fenomeno è detto *subduzione*.

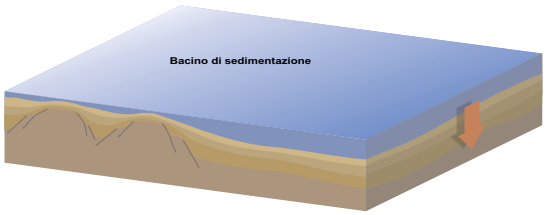


no costituite in larga parte da materiale basaltico, cioè lava scura e sante che fuoriesce nel mezzo degli oceani in corrispondenza delle dor- che costituite da lunghissimi rilievi sottomarini costellati di vulcani. a, Americhe, Australia, Asia e Europa) sono invece masse di materia- tipo granitico, inglobati in questa specie di "*nastro trasportatore*" che ceaniche.

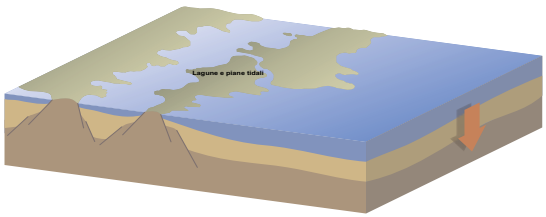
Orogenesi appenninica



❸ Lo scontro tra la placca africana con quella europea da luogo al sollevamento e all'emersione della catena appenninica, la cosiddetta Orogenesi. Tale emersione, nel periodo compreso tra 5 - 1 milione di anni fa, non è uniforme in tutta la zona ma è più intensa in alcune fasce e meno in altre, dando luogo agli attuali rilievi alternati alle valli.



❷ Nel periodo compreso tra 150 - 5 milioni di anni fa i fondali marini diventano sempre più profondi, scompaiono le zone emerse mentre continua la sedimentazione dei materiali che poi andranno a costituire le rocce dei rilievi montuosi odierni.



❶ L'Appennino è una catena montuosa che è stata generata da una collisione tra placche. Circa 200-150 milioni di anni fa la zona in cui si trova oggi la catena appenninica centro orientale (area Umbra, Marchigiana e Romagnola) era caratterizzata da un ambiente di mari con bassi fondali, con probabili zone emerse, alternate a zone con fondali più profondi.

La formazione delle

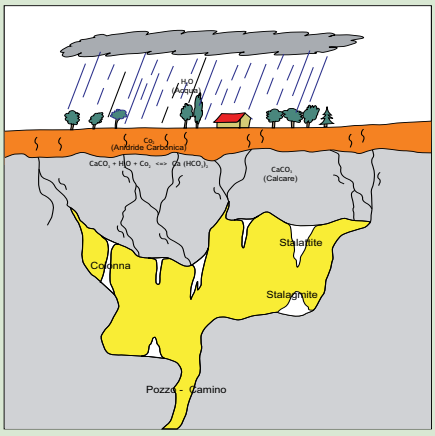
Monte Nerone Provincia di Pesaro-Urbino

Per saperne di più

Geologia degli Speleologi, Quaderni Didattici, SSI, Erga Edizioni, Genova 2001

La formazione delle grotte è il risultato di processi chimici e fisici che a sviluppano principalmente all'interno di massicci montuosi costituiti da soggetti all'azione del carsismo rispetto a rocce più resistenti come il gr L'acqua infatti ha la proprietà di penetrare nella roccia dove questa risu fisiche, cioè la disgregazione e l'erosione della roccia. L'acqua che cade s ulteriormente di anidride carbonica di cui è ricco il suolo superficiale. Pe la dissoluzione del calcare (carbonato di calcio).

$CaCO_3 + H_2O$



Schema del carsismo

L'acqua delle precipitazioni si arricchisce di anidride carbonica nell'atmosfera e nel suolo. Successivamente penetra nelle fratture della roccia calcarea e scioglie il carbonato di calcio. Quando l'acqua si trova nuovamente in ambiente aperto (es. All'interno di una grotta già formata) libera l'anidride carbonica lasciando il carico di carbonato di calcio che dà luogo alle concrezioni (stalattiti, stalagmiti, colonne, ecc...)

Saloni

L'azione del carsismo può provocare la formazione di ambienti sotterranei anche di notevoli dimensioni. Spesso queste grosse sale si formano per il crollo di diaframmi di roccia che separano gallerie molto vicine. In questo caso si formerà un salone di crollo la cui dimensione è la somma delle dimensioni delle gallerie che prima erano separate.

In seguito a questi processi le fratture della roccia si allargano formando maggiori. Questi processi danno così origine sia al paesaggio carsico sup sotterranee (gallerie, meandri, saloni di crollo, ecc...). Quando queste ca aveva precedentemente sciolto e dà origine alle famose e articolate fo concrezioni. Esistono altri fenomeni importanti che, affiancati a questi, solo dalle acque meteoriche, ma dalla mescolanza di queste con acqu acque insieme all'azione di particolari batteri (solfobatteri) trasforman originando cavità carsiche di grandi dimensioni in tempi relativamente b

Regione Marche

Comunità montana del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico Urbinate

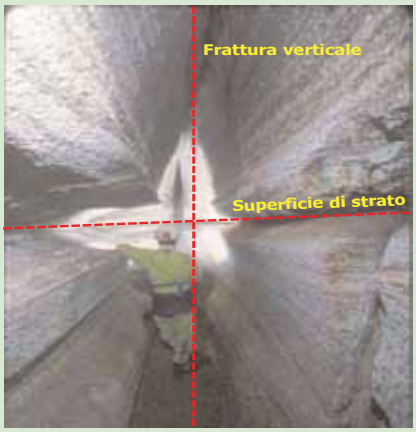
grotte

Il fenomeno del carsismo

SCHEDA 5

agiscono sulla roccia, complessivamente raccolti con il nome di carsismo. Le grotte si rocce di natura calcarea e gessosa perché il calcare e il gesso sono più facilmente ranito o le quarziti. L'elemento dominante di questo fenomeno è sicuramente l'acqua. ulta fratturata e opera sia aggressioni chimiche, cioè la dissoluzione della roccia, che sulla superficie di un massiccio roccioso, sotto forma di pioggia o di neve, si arricchisce enetrando nelle fratture della roccia l'anidride carbonica contenuta nell'acqua favorisce

$+ Co_2 <=> Ca(HCO_3)_2$



Fratture

Una roccia calcarea è sostanzialmente impermeabile. Per essere attraversata dall'acqua è necessario che al suo interno ci siano delle discontinuità come le fratture dovute all'azione della tettonica o le superfici di stratificazione che si formano negli intervalli di deposizione.l'acqua ricca di anidride carbonica scioglie dunque la roccia lungo queste vie di scorrimento.
In questa immagine si vede come l'azione del carsismo abbia agito su una frattura verticale e una superficie di strato orizzontale.

Concrezioni

Le goccioline di acqua ricche di carbonato di calcio rilasciano l'anidride carbonica nell'aria perdendo la capacità di trasportare in soluzione il carbonato di calcio. Quest'ultimo si deposita progressivamente e il suo accumulo genera le stalattiti. Quando la goccia della fotografia sarà caduta lascerà ancora un po' di carbonato di calcio sul pavimento della grotta. L'accumulo del carbonato di calcio di un gran numero di gocce darà luogo a una stalagmite.
Quando le stalattiti e le corrispondenti stalagmiti saranno cresciute fino a toccarsi si salderanno formando una colonna.

o gallerie sempre più grandi che intrecciandosi formano ambienti di dimensioni ancora perficiale (valli chiuse, doline, scannellature, solchi a doccia, ecc..) sia alle grandi cavità avità si sono formate l'acqua che gocciola dalle pareti perde il carbonato di calcio che rme tipiche delle grotte (stalattiti, stalagmiti, colonne, ecc..) dette complessivamente danno origine alle grotte. Molte grotte di grosse dimensioni sono infatti generate non e sulfuree calde che risalgono da settori più profondi del massiccio roccioso. Queste no il calcare in gesso che, essendo molto solubile, viene allontanato velocemente revi. Tale fenomeno è osservabile ad esempio nelle grotte di Frasassi nelle Marche

La vita nelle grotte

Monte Nerone Provincia di Pesaro-Urbino

Per saperne di più

Marco Bani - La Grotta dei Cinque Laghi, Comune di Piobbico, Bramante, Urbania, 1984
Marco Bani - La vita delle grotte, Quaderni Didattici, SSI, Erga Edizioni, Genova 2001

Nelle grotte di monte nerone vive una fauna peculiare e specializzata

Il chirottero - *Rhinolophus*

Il chirottero - *Myotis emarginatus* - troglofilo

L'anfibio caudato - *Speleomantes italicus* (geotritone) - troglofilo

Sono soprattutto le specie troglofile a portare sostanza organica in grotta e consentire la vita in quell'ambiente povero di risorse trofiche. Anche l'aria, e soprattutto l'acqua, entrando in grotta trasportano componenti organiche di cui si nutrono organismi detritivori che stanno alla base della catena alimentare

Il gasteropo

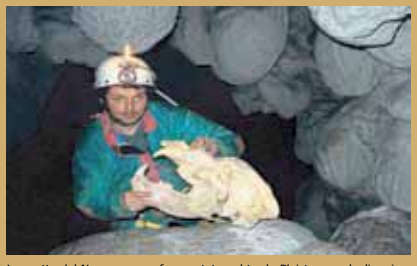
Molte specie sono **Troglofile**, cioè presentano adattamenti solo parziali e possono, con particolari condizioni atmosferiche, uscire dalle grotte.
altre specie troglofile hanno un ciclo vitale che prevede una stagione, o comunque una fase, all'interno delle grotte

Il ragno - *Meta menardi* - troglofilo

Il crostaceo - *Androniscus dentiger* - troglofilo

Il lepidottero - *Scoliopterix libatrix* - troglofilo

Un cavernicolo dal passato



Le grotte del Nerone erano frequentate nel tardo Pleistocene dagli orsi delle caverne (*Ursus spelaeus*) un grande mammifero che si può considerare troglofilo, estintosi circa 15.000 anni fa. Una sua ricostruzione è esposta al Museo Brancaleoni a Piobbico.

Regione Marche

Comunità montana del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico Urbinate

SCHEDA 6

us ferrumequinum - troglofilo

L'aracnide - *Ixodes vespertilionis* - (parassita dei pipistrelli troglofili)

Tricotteri in copula

L'insetto tricottero - *Micropterna fissa* - troglofilo

L'insetto ortottero - *Dolichopoda laetitiae* - troglofilo

de - *Oxychilus draparnaudi* - troglofilo

Alcune specie sono **Troglobie**, cioè specializzatissime e possono vivere solo nel buio delle grotte

Anche le limpide acque ipogee sono popolate di animali cavernicoli

STIGOFILO E STIGOBIO = rispettivamente a troglofilo e troglobio, ma riferito all'ambiente acquatico (dallo Stige, mitico fiume degli inferi)

Il crostaceo - *Acanthocyclops vernalis* - stigofilo (foto al microscopio)

Il crostaceo - *Niphargus romuleus* - stigobio

Gli adattamenti più evidenti dei troglobi sono la riduzione o perdita degli occhi, la depigmentazione e l'allungamento delle appendici sensoriali. Altri adattamenti riguardano la fisiologia, come un metabolismo molto rallentato che consente di vivere con pochissime risorse alimentari

L'insetto coleottero - *Duvalius sp.* - troglobio

Il diplopode - *Brachydesmus sp.* - troglobio

Un raro endemismo: questo insetto primitivo è esclusivo delle grotte del nerone

L'insetto collembolo - *Onychiurus banii* - troglobio

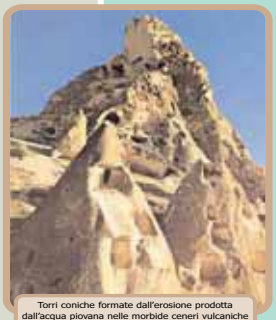
L'uomo primitivo

Per saperne di più: LE GROTTE di A.C.Waltham, Istituto geografico De Agostini Novara, 1976

Uomo di Pechino o Sinantropo

1. Uomo di Neandertal
2. Uomo di Cro-Magnon

L'Homo erectus compare 1,5 milioni d'anni fa, i
mondo preistorico, oltre che in Africa importanti
in Cina (Uomo di Pechino o Sinantropo) e in Eur
la dell'uomo attuale salvo per il cranio, più mass
nica era compresa tra 700 e 125
ne dell'amigdala (una selce lavo
nide fu anche il primo a dominar
tus a Homo sapiens documentat
bilità intorno a 200 mila anni fa c
cessivamente Homo sapiens sap
Anche l'uomo di Cro-Magnon de
furono scoperti da E. Lartet dura
in una piccola grotta ai piedi del
Morendo nella grotta, il corpo dell



Torri coniche formate dall'erosione prodotta dall'acqua piovana nelle morbide ceneri vulcaniche di Gorerne (Turchia) formano una curiosa pietra miliare. La roccia viene facilmente lavorata a mano e ogni torre è stata scavata per formare una casa nella grotta

Uno scheletro di donna giace indisturbato da migliaia di anni in una grotta di Les Eyzies (Francia)

I sedimenti di grotta rappresentano dei veri filoni d
attività dell'uomo primitivo.

Per migliaia di anni, le grotte ra
dell'uomo primitivo in molte par

Figure graffiate nelle pareti della Grotta dell'Addaura (Sicilia) risalenti all'Età della Pietra

Nei notevoli dipinti della Grotta del Tassili,(Kenya) oltre ad animali, si possono distinguere anche raffigurazioni di uomini e donne di razza nera

Fra le numerose grotte favolosa
nella regione calcarea dei Piren
settentrionale.
Due grotte nei Pirenei sono fam
d'Audoubert c'è una coppia di b
questi sono superati in bellezza
Nella valle della Dordogne si tro
la Grotta di Lascaux. Questa grotta eccezio
cadde nello stretto ingresso. L'artista della
serve della forma naturale della grotta per rappresentare dipin
genze naturali della volta.
La Russia ha la sua Grotta Kapova, negli Urali, con dipinti raffig
te in Africa copre un periodo di tempo molto lungo. Grotte sac
passato o ancor oggi meta di pellegrinaggi. Non sorprende il f
a religioni mistiche orientali.

Soggetto assai diffuso era la figura femminile, raffigurata in statuette che vennero denominate "veneri". Famose la "venere di Willendorf", piccola statuetta in calcare, e la testina di donna trovata a Brassenpouy (Francia), in avorio

Stalagmite, oggetto di venerazione nelle grotte dell'India

Nella grotta, che ora porta
creato Siva, il terzo persona
numerose stalagmiti le reno
grotte del continente india
Grotta di Halesi, ai piedi m
regolari cerimonie religiose
sacre dell'Himalaia, è quella

Regione Marche

Comunità montana del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico Urbinate

e le grotte

SCHEDA 7

fossili ritrovati attestano la sua presenza e diffusione in tutto il reperti sono stati trovati a Giava (Uomo di Giava o Pitecantropo), ropa. La struttura dell'Homo erectus era poco differente da quelsiccio, e per le arcate sopracciliari sporgenti; la sua capacità cra50 cc. La raffinata produzione di utensili si basava sulla lavorazioata su più lati e quindi appuntita come una lama). Questo omire il fuoco e ad abitare nelle caverne. Il passaggio da Homo erecto da alcune forme fossili intermedie, avvenne con molta probacon due sottospecie; prima Homo sapiens neanderthalensis e succiens, la forma attuale alla quale noi apparteniamo.

Ricostruzione dell'uomo di Neanderthal

Ricostruzione dell'uomo di Cro-Magnon

eve il suo nome ad una grotta: cinque scheletri della sua specie ante gli scavi delle fondamenta di una linea ferroviaria nel 1868, la collina di Cro-Magnon, nella valle della Dordogne, in Francia. 'uomo primitivo rimaneva protetto e ben conservato. d'oro nella ricerca delle testimonianze e dei resti delle

Le grotte ad Ani, nella Turchia orientale, offrirono riparo all'uomo primitivo

ppresentarono forse le uniche abitazioni permanenti ti del mondo.

mente dipinte si ricorda quella di Niaux che si trova ei, compresa tra la Francia meridionale e la Spagna

nose per le loro statue di argilla. Nella Grotta di Tuc bisonti meravigliosamente modellata e cesellata; ma dalle sculture in argilla della Grotta di Montespan. va la più famosa delle gallerie d'arte di Cro-Magnon: nale venne scoperta solo nel 1940, quando un cane grotta esprime a pieno il proprio talento quando si nti di animali: i tori di Altamira sono dipinti su spor-

Il bisonte dipinto sul soffitto della famosa Grotta di Altamira (Spagna settentrionale) mostra il potente effetto ottenuto grazie all'uso di due soli colori, il rosso e il nero

guranti mammut e orsi delle caverne. L'arte nelle grotcre esistono in tutto il mondo, reliquie del fatto che numerose grotte siano associate

il nome del santo, Gupteswary avrebbe aggio dell'olimpo indù. La forma fallica di de oggetto di venerazione popolare nelle no. Nella grande stanza principale della eridionali del Monte Everest, si svolgono ; ma la più venerata, fra tutte le grotte di Amarnath.

La Grotta di Lascaux, la più famosa di tutte le grotte dipinte, ha una galleria principale con fregi continui di dipinti su entrambe le pareti (Francia sudoccidentale)

Storia della speleo

Monte Nerone Provincia di Pesaro-Urbino

Per saperne di più:

120 ANNI IN GROTTA, Storia della Commissione Grotte Eugenio Boegan
Sito della Società Speleologica Italiana: www.speleo.ssi.it

Il termine Speleologia, coniato alla fine del sec. scorso dal francese Eduar
= scienza, quindi la speleologia è la scienza che studia le grotte. La storia
storia umana: sin dalla preistoria l'esplorazione delle caverne ha associato
dagli animali predatori, con elementi magici e spirituali. Lo spirito illuminis
getta le fondamenta per l'esplosione di una proficua ricerca che avverrà p
progresso con la formazione delle prime "scuole": italiana, slava, austriaca
Krauss, Muller e gli italiani Boegan, Bertarelli e Perco.

Immagine dell'Abisso di Trebiciano, acquerellato da Napoleoni Cozzi pittore e alpinista della Società Alpina delle Giulie eseguita alla fine del 1800

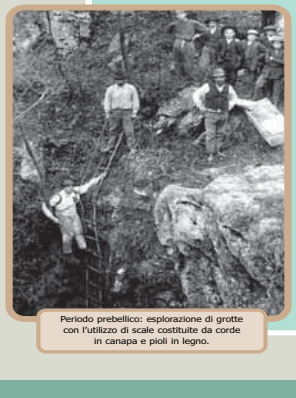
A Trieste avvengono le prime esplorazioni ad elevate profond
resterà la grotta più profonda al mondo sino al 1909.
Nel 1888 Eduard Alfred Martel abbandona la professione di
le sue ricognizioni estese a circa un migliaio di cavità carsic
fanno ancora testo, l'esploratore francese viene considerato

Alcune importanti tappe della speleologia

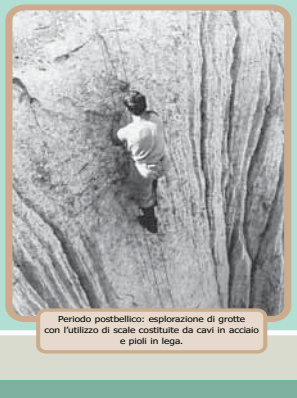
Nel 1883 nasce in Italia a Trieste la Commissione Grotte d
gico costituitosi nel mondo.

Nei primi anni del '900 nasce anche la Società Speleologica

Nel 1906 viene pubblicato a Milano
tiene una dettagliata descrizione d
corde di canapa con diametro di 14
ne di grandi ambienti, mongolfiere
Dopo la I Guerra Mondiale, con l'ar
nel mondo speleologico con la nasc
a profondità mai raggiunte prima.
paese al primo posto in tutto il mo
L'avvento della II Guerra Mondiale
dell'Istria, è stato la causa principal
dersi dopo tale catastrofe.
Nel 1948 ad Asiago è stato organiz
panti, ha posto le basi per la rinasc
Nel 1950 è stata "rifondata"
Speleologica Italiana" .
Nel 1965 a causa di alcuni
Speleologico.



Periodo prebellico: esplorazione di grotte con l'utilizzo di scale costituite da corde in canapa e pioli in legno.



Periodo postbellico: esplorazione di grotte con l'utilizzo di scale costituite da cavi in acciaio e pioli in lega.

Breve cenno sulle te

La tecnica esplorativa nelle c
lizzavano le pesanti ed ingomb
le in cavi in acciaio e pioli in
leggere. Soltanto da alcuni an

Regione Marche

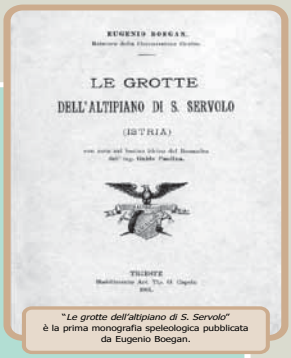
Comunità montana del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico Urbinate

ologia

SCHEDA 8

d Alfred Martel, deriva dal greco speleaion = grotta o caverna e logos
a della speleologia ha radici che risalgono alle più remote epoche della
elementi di necessità di sopravivenza, come rifugio dalle intemperie e
stico del '700 induce a considerare le grotte con mentalità scientifica e
oco più avanti. Con il XVII secolo la speleologia compie un rilevante
a e francese. Tra i vari personaggi di spicco sono da ricordare Martel,


EUGENIO BOEGAN.

LE GROTTE
DELL'ALTIPIANO DI S. SERVOLO
(ISTRIA)

TRIESTE

"*Le grotte dell'altipiano di S. Servolo*"
è la prima monografia speleologica pubblicata
da Eugenio Boegan.

dità: la Grotta di Trebiciano (m. -329) esplorata nel 1840

avvocato per dedicarsi interamente alla speleologia. Per
he in diversi paesi europei, unitamente ai suoi scritti che
o il vero padre della Speleologia".

Commissione Grotte della Società Alpina delle Giulie

:

ella Società Alpina delle Giulie, il primo gruppo speleolo-

Italiana (S.S.I.) affiancata da alcune riviste.
o il primo manuale di esplorazione sotterranea, che con-
delle attrezzature e delle tecniche esplorative dell'epoca:
4 mm., scale di corda, torce di resine, fuochi di bengala per l'illuminazio-
per misurare le altezze.
nnessione dell'Istria all'Italia, si assiste ad una vera e propria esplosione
cita di numerosi gruppi in Italia e con l'esplorazione di svariate cavità fino
La vivace attività esplorativa svolta dai gruppi italiani proietta il nostro
ndo.
e, con la scomparsa di importanti nomi di noti esploratori e la perdita
e dell'involuzione della speleologia italiana, che farà molta fatica a ripren-

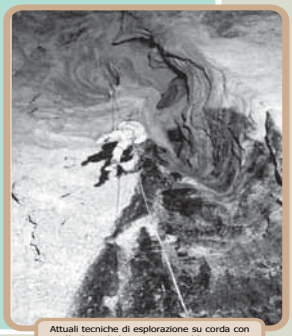
La rivista comprende un articolo sullo studio
dei Tricotteri nella Grotta delle Tassare dell'urbinate
Dott. Franceso Saverio Gianotti.

zzato il II Congresso Nazionale di Speleologia che, pur con pochi partecipi-
cita delle attività di esplorazione.
la Società Speleologica Italiana e la pubblicazione della rivista "Rassegna

i luttuosi eventi nell'ambito delle esplorazioni si costituisce Soccorso

cniche esplorative

avità ipogee si è evoluta progressivamente. Nel periodo prebellico si uti-
branti scale di corda che sono state sostituite in un primo tempo con quel-
legno, poi con quelle con cavi in acciaio più sottili e stretti pioli in leghe
nni si utilizza la tecnica di progressione su corda.


Attuali tecniche di esplorazione su corda con
l'utilizzo di discensori e autobloccanti.

Grotta delle Tassa

Monte Nerone Provincia di Pesaro-Urbino

Per saperne di più:

Tesi di laurea del Prof. Francesco Saverio Giannotti, Università di Camerino 1954
Itinerari speleologici, Comunità Montana Catria e Nerone, 2004 - Gruppo Speleologico Urbinate, 2004

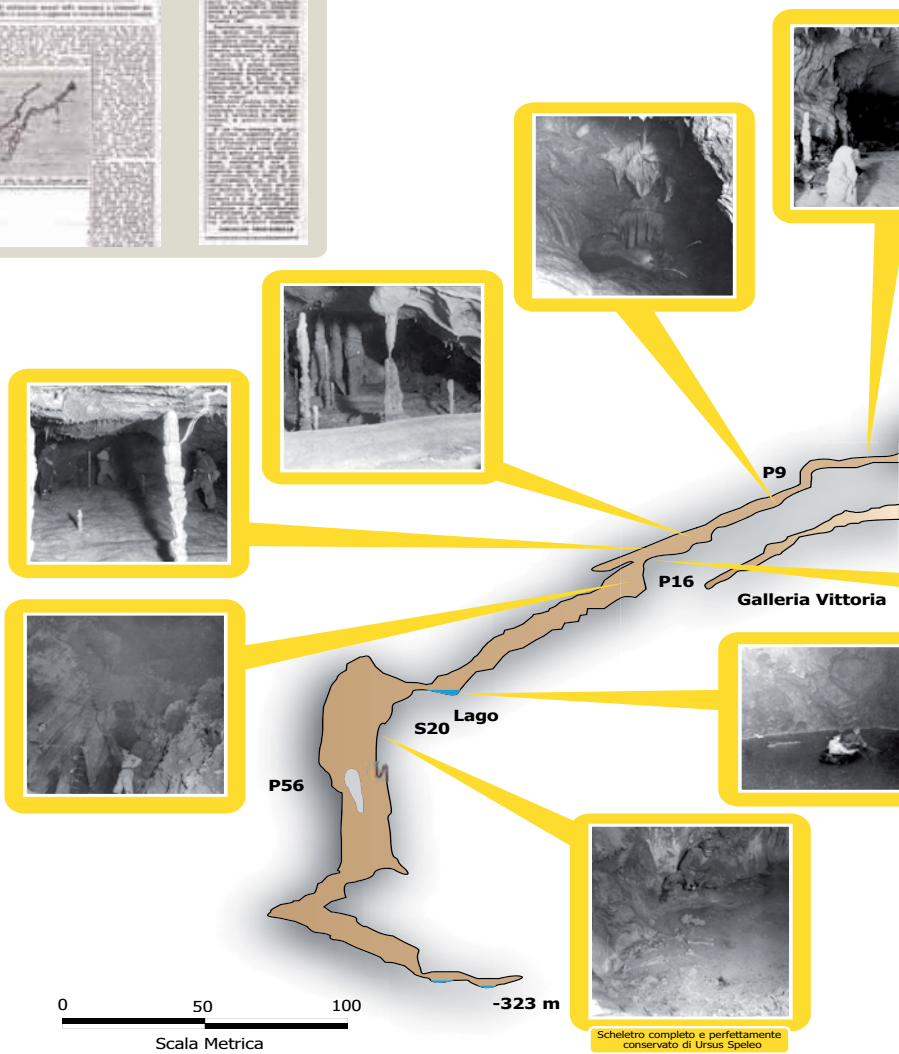
Nel 1950 l'Ente Provinciale per il Turismo di Pesaro incaricò il Gruppo Speleologico Marchigiano, guidato d
Urbino. Le campagne esplorative iniziarono nell'ottobre del 1950 e proseguirono sino all'agosto 1951, mes
ne dal G.S.M. in collaborazione con i Gruppi di Trieste, Genova, Iesi, Osimo e alcuni appassionati di Piobbi
Gianotti di Urbino, allora studente, laureato in Scienze Naturali presso l'Università di Camerino con una tesi s
Nazionale di Speleologia tenuto a Salerno nel 1951, la Grotta delle Tassare fu presentata come la terza al
razione che la speleologia non aveva ancora evoluto le moderne tecniche di progressione verticale e rami
del complesso raggiunge la quota di – 438 mt. dall'ingresso alto. La grotta rimane tuttavia la più profonda

La storia

Articolo apparso su "IL MOMENTO" venerdì 18 Luglio 1952

UNA SPEDIZIONE SPELEOLOGICA

NELLE GROTTE DEL MONTE NERONE



Regione Marche

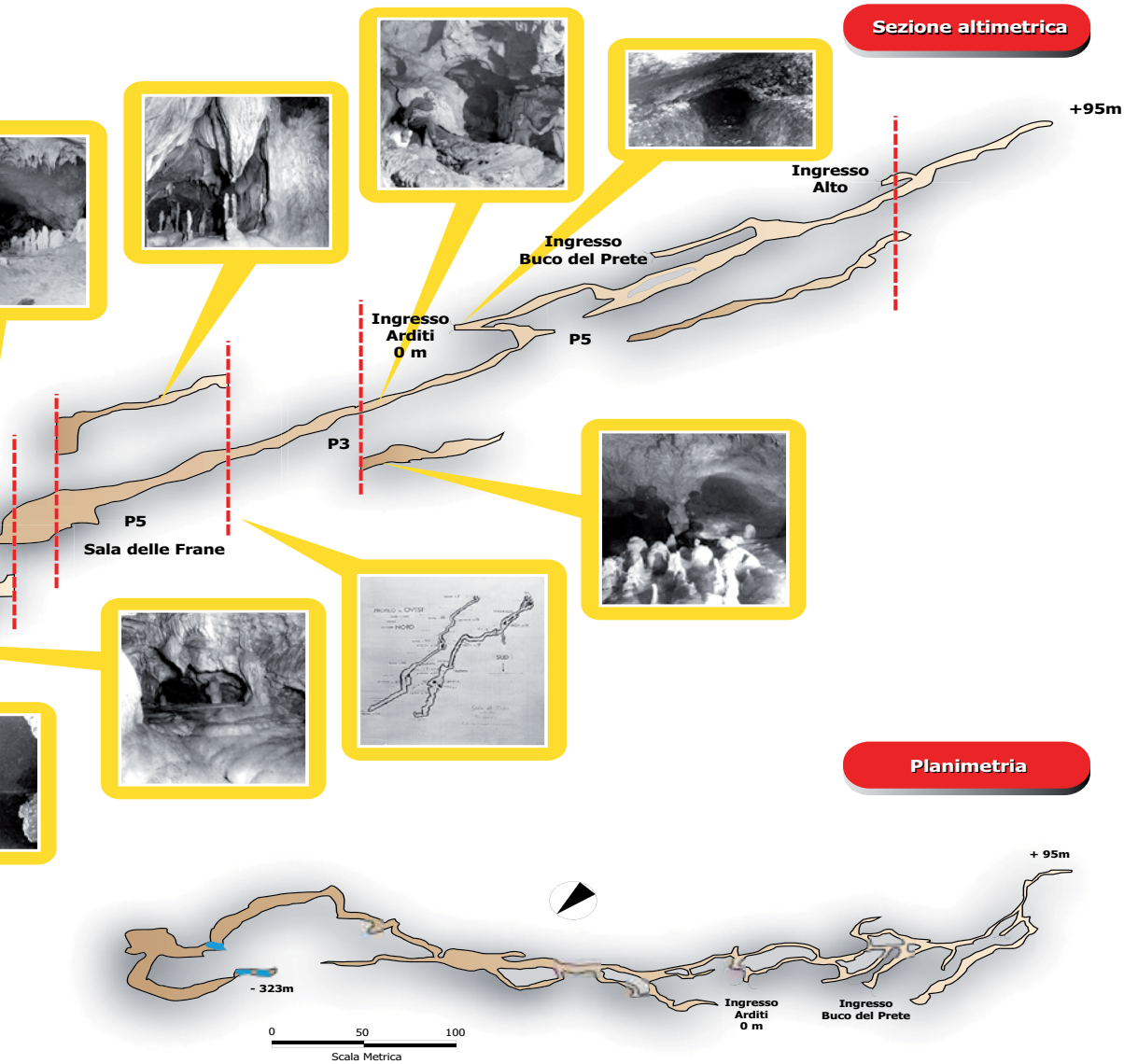
Comunità montana del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico Urbinate

re

SCHEDA
9

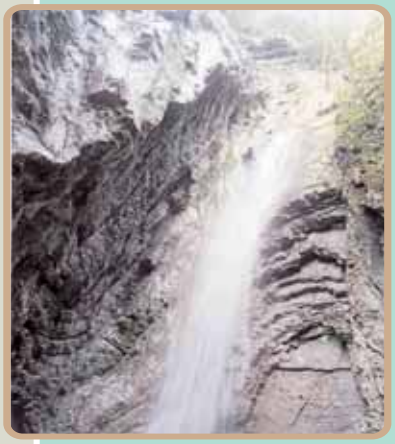
dal Dott. M. Marchetti e dal Dott. C. Pegorari, all'esplorazione della Grotta delle Tassare del Monte Nerone in provincia di Pesaro e se in cui vennero ultimate le esplorazioni del ramo principale della grotta; nell'agosto del 1952 venne effettuata un'altra esplorazio- co e Urbino. Tra il 1951 e il 1953 la grotta fu oggetto di studi pionieristici sulla Biospeleologia effettuati dal Prof. Francesco Saverio sperimentale dal titolo: "Tre anni di osservazioni biospeleologiche sui tricotteri cavernicoli della Grotta delle Tassare". Al V° Congresso l mondo per profondità. Gli oltre cinquecento metri allora dichiarati rappresentavano in effetti una notevole profondità, in conside- ificato capillarmente la sua attività esplorativa. Alla luce dei nuovi rilievi, effettuati con strumentazioni più sofisticate, la profondità a delle Marche.



Forra del Presale

Monte Nerone Provincia di Pesaro-Urbino

Per saperne di più: Itinerari speleologici, Comunità Montana Catria e Nerone - Gruppo Speleologico Urbinate, 2004



L'azione dell'acqua in una delle s
forme di erosione dà origine alla
ambienti più suggestivi ed affascin
gio montano. La forra si può defin
ti più caratteristici e generali come
do e scosceso scavato profondame
all'interno del quale scorrono corsi
tata variabile. La formazione di que
cisioni è legata all'azione dell'acq
roccia sia grazie all'azione fisica op
ticelle in sospensione (erosione) c
mica dovuta alla soluzione della
(corrosione o dissoluzione) con pr
simili a quelli dei fenomeni carsici.
te dalle perturbazioni atmosferiche,
centrarsi in lineamenti ordinati spe
le rocce come fratture o faglie. Si
no lungo linee preferenziali. L'azion
tempi dell'ordine di grandezza del
dando origine a gole strette e pro
quentemente cascate anche di no
della caduta dell'acqua, sono prese
La forra del Presale si trova non lo
M. Nerone. Questa forra è attualm
de
sic
Ne
gh
un
sp
ma
il
Le
Gr
of
qu
pe
os

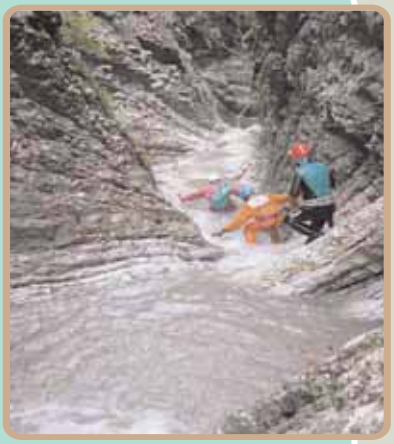
Regione Marche

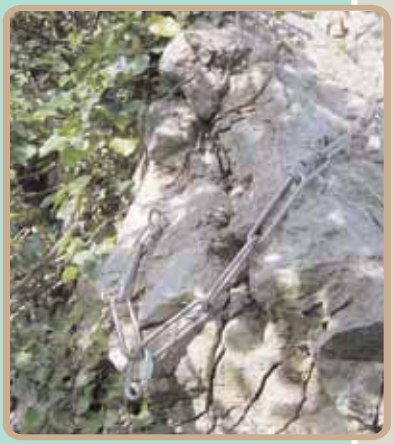
Comunità montana del Catria e del Nerone

Gruppo Speleologico Urbinate

SCHEDA 10

ue innumerevoli forra, uno degli anti del paesag- ire nei suoi trat- e un fossato ripi- ente nella roccia i d'acqua di por- este profonde in- ua che scava la berata dalle par- he di quella chi- roccia nel fluido rocessi del tutto L'acqua derivan-





, scorre sulla superficie della roccia e tende a con- esso corrispondenti a importanti discontinuità del- generano così corsi d'acqua localizzati che scorro- ne meccanica e chimica dell'acqua sulla roccia, in migliaio di anni, ne provoca la sua asportazione ofonde. Lungo il corso d'acqua si incontrano fre- otevoli dimensioni al di sotto delle quali, a causa enti pozze profonde anche diversi metri.

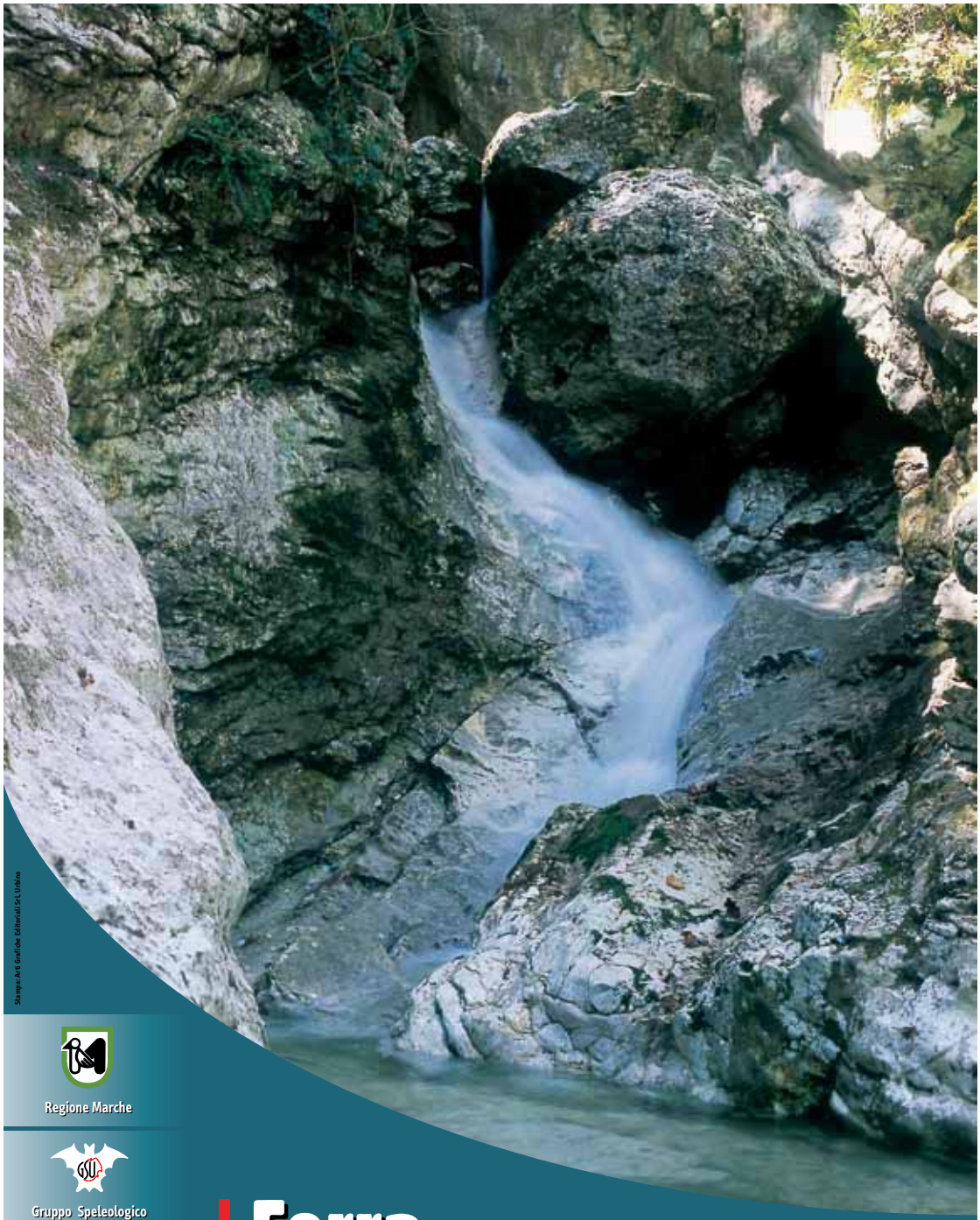
ntano dall'abitato di Piobbico sul versante NW del mente percorribile per escursionisti esperti dotati ell'attrezzatura necessaria grazie agli ancoraggi di curezza sistemati dal gsu nel 2004.

ella parte attrezzata il corso d'acqua ha una lun- nezza di 800 metri e un dislivello di 142 metri con na successione di 17 cascate di cui l'ultima, la più ettacolare, ha un altezza di 16 metri. Quest'ulti- a cascata è anche raggiungibile a piedi risalendo fosso del Presale dalla strada provinciale di rocca eonella.

razie alle loro caratteristiche morfologiche le forre frono una buona esposizione delle rocce nelle uali si aprono e possono quindi essere molto utili er lo studio della geologia del territorio che le spita.

Poster

Si tratta di una serie di tre poster volti alla promozione delle grotte delle forre e delle aree carsiche presenti nel territorio della Comunità Montana del Catria e del Nerone. Nello specifico è stato pubblicato un poster sulla Grotta delle Tassare, uno sulla Forra del Presale ed uno sulla palestra speleologica di Fondarca



Stampa: Arti Grafiche Editoriali Srl, Urbino

Regione Marche

Gruppo Speleologico Urbinate

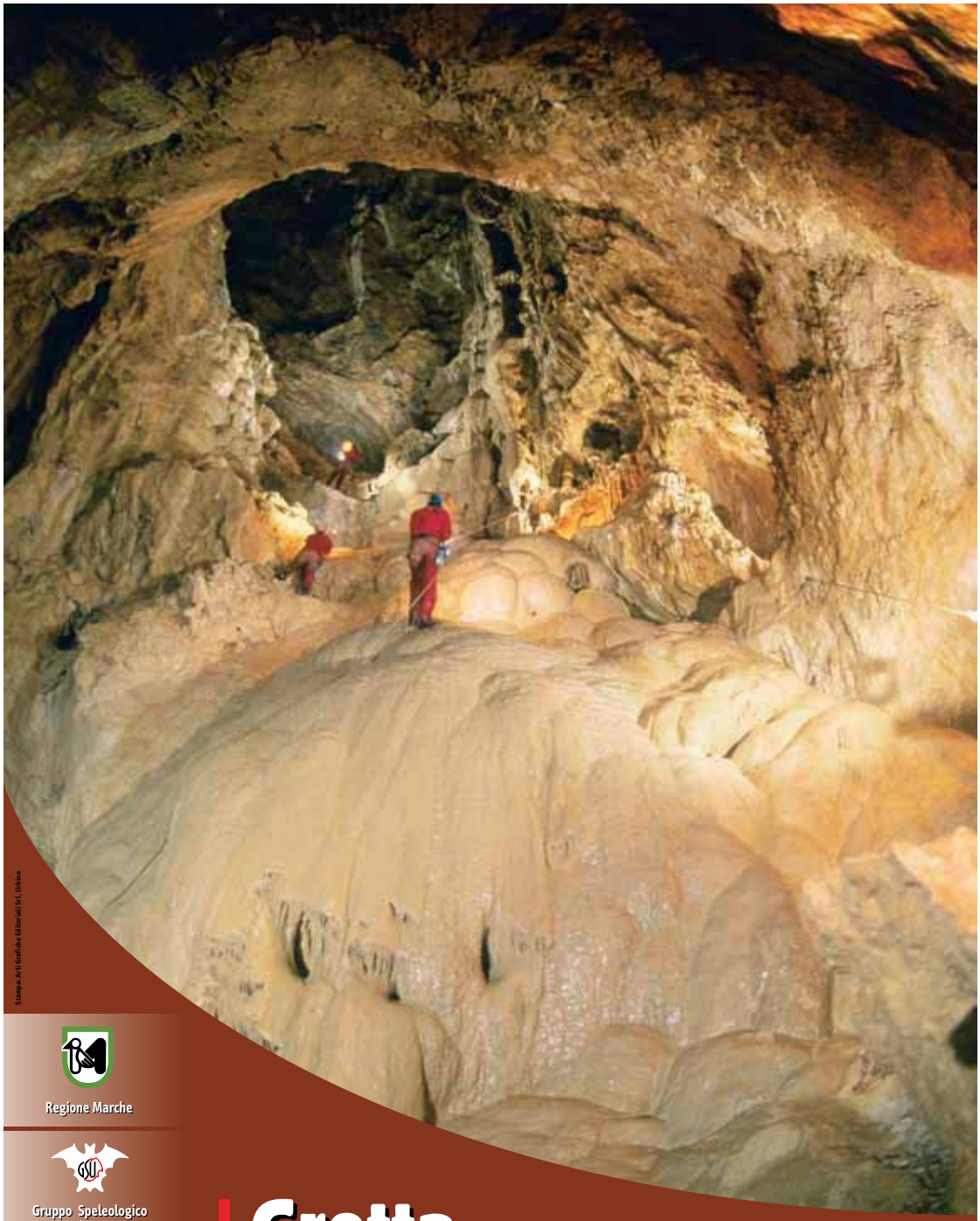
Comunità montana del Catria e del Nerone

Forra del Presale

Monte Nerone
Pesaro-Urbino

Forra del Presale

Il Fosso del Presale, ubicato sul versante nord di Monte Nerone, è frequente meta di praticanti del Canyoning, in quanto l'intero percorso è attrezzato è di facile percorrenza.



Stampa: Arti Grafiche Editoriali S.r.l. Urbino

Regione Marche

Gruppo Speleologico Urbinate

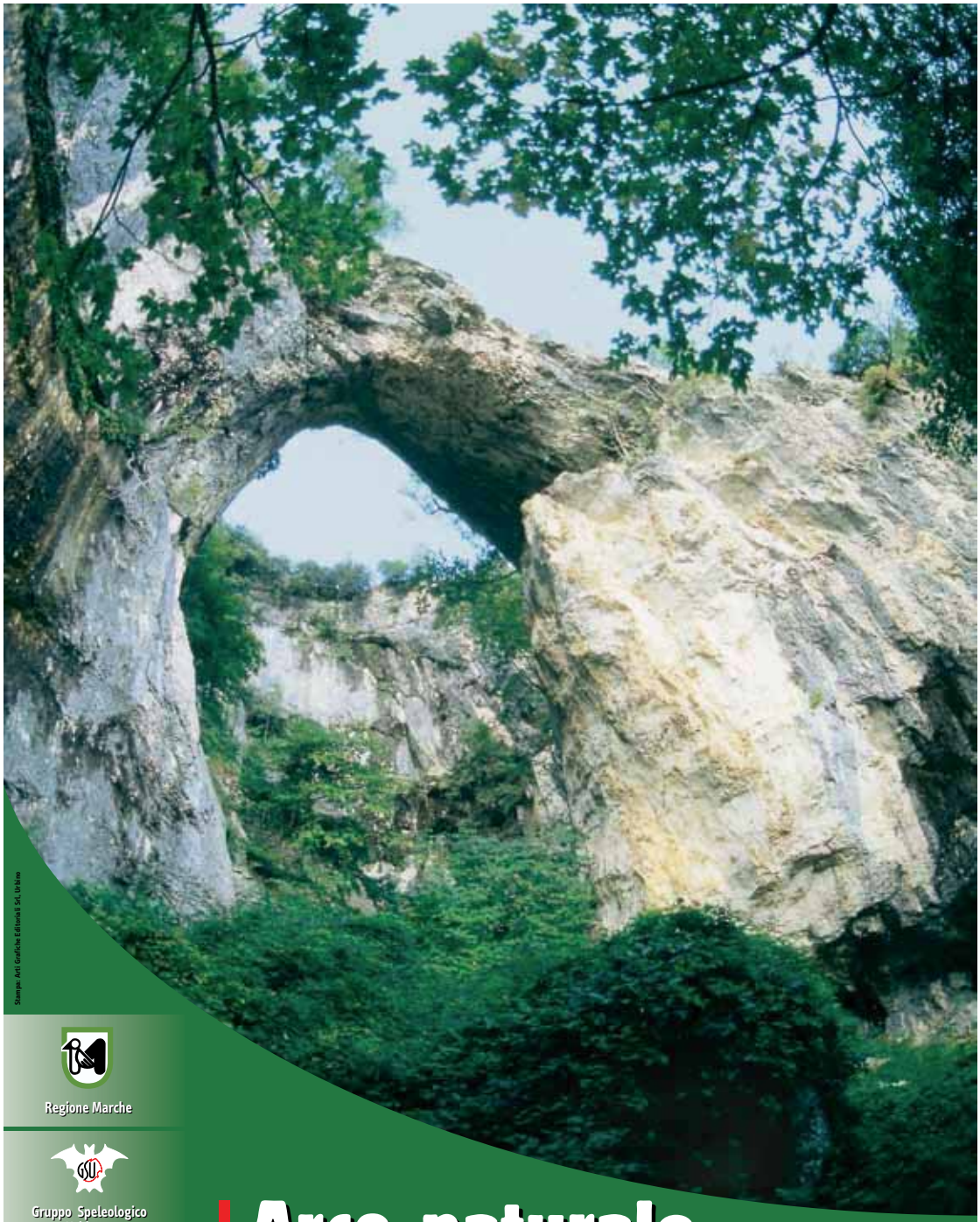
Comunità montana del Catria e del Nerone

Grotta delle Tassare

Monte Nerone
Pesaro-Urbino

Grotta delle Tassare

La Grotta delle Tassare è stata esplorata per la prima volta nel 1953 dal Gruppo Speleologico Marchigiano ed è tuttora la grotta più profonda delle Marche.



Stampa: Arti Grafiche Editoriali Srl, Urbino

Regione Marche

Gruppo Speleologico Urbinate

Comunità montana del Catria e del Nerone

Arco naturale di Fondarca

Monte Nerone
Pesaro-Urbino

Arco di Fondarca

La morfologia dell'area di Fondarca è dovuta al crollo della volta di una grande grotta, della quale attualmente rimangono le pareti e l'imponente volta dell'ingresso.

Monte Nerone in DVD

Il D.V.D è finalizzato in primo luogo alla promozione turistica delle innumerevoli e rilevanti risorse ambientali ed ipogee del territorio della Comunità Montana di Cagli (PU). Lo strumento inoltre costituisce un mezzo didattico efficace per diffondere presso le scuole del comprensorio la conoscenza dell'ambiente carsico del Monte Nerone, che rappresenta uno dei massicci cartonatici più suggestivi della locale dorsale appenninica. La prima sezione riguarda alcune riprese dei centri storici e beni culturali più significativi della Comunità Montana. Seguono le immagini più suggestive del pregevole complesso naturalistico del Monte Nerone (Gola dell'Infernaccio, Fosso dell'Eremo, Rio Vitoschio ecc.) ed i tratti di sentieristica di particolare interesse ambientale e paesaggistico, nonché le palestre di arrampicata, sempre più apprezzate e frequentate dagli appassionati; particolare attenzione è rivolta alla palestra speleologica di Fondarca, autentico monumento della natura per la sua particolare configurazione morfologica e per il contesto ambientale in cui si inserisce. Infine è illustrato il fascinoso complesso ipogeo del massiccio carbonatico, principale oggetto del D.V.D: le forre e le grotte più spettacolari.

Riprese e Montaggio: **Crescentino Sacchi**
Musiche: **Francesco Cini; Francesco Motta**
Testi: **Daniele-Maria Sacchi**
Progetto realizzato con il contributo della Leg
"Norme sulla Speleologia"

Comunità montana del Catria e del Nerone

Comunità Montana del Catria e del Nerone

Situato nel cuore verde della dorsale appenninica della Provincia di Pesaro e Urbino l'imponente e suggestivo massiccio carbonatico di Monte Nerone, che culmina a quota 1525 m. s.l.m., costituisce un'emergenza di particolare pregio ambientale e naturalistico sia per gli aspetti geologici, connessi alla morfologia carsica delle formazioni affioranti di natura in prevalenza calcarea, che vegetazionali per la presenza di oasi floristiche protette ai sensi della L.R. 52/1974, Siti di Interesse Comunitario e Zone di Protezione Speciale.

Un territorio denso di storia come testimoniano i numerosi centri storici e beni architettonici extraurbani ben conservati, incastonati perfettamente in un contesto paesaggistico pressoché incontaminato, che si adagiano sulle strette piane alluvionali del fondovalle o si stagliano perlopiù sui contrafforti delle pendici dei massicci calcarei.

Una fitta rete di mulattiere e vec chi sentieri segnalati si inerpic sulle erte pendici del Monte Nero alla scoperta di scenari incantev che spaziano a 360° dal versa adriatico a quello tirrenico, sino a giungere le eccellenze ambient paesaggistiche più significative co famosa Balza Forata, sul versant spiciente l'abitato di Piobbico e Fo lo spettacolare arco naturale ne della graziosa frazione di Pieia, in state attrezzate alcune vie in par esercitazioni di tecniche speleo progressione su corda.

Per gli amanti del torrentismo e d logica il Monte Nerone offre amp di escursioni a diversi livelli di

Comunità Montana del Catria e del Nerone

Comunità montana del Catria e del Nerone

REGIONE MARCHE

Gruppo Speleologico Urbinate

Comuni di:

Acqualagna Apecchio Cagli Cantiano Piobbico

; Leonardo Pegoraro; Andrea Sacchi

ge Regionale 12/2000

per i novizi che per esperti particolarmente esigenti.
Le Forre della Cornacchia, della Trilla, di Pian dell'Acqua dell'Infernaccio e del Presale, che solcano in profondità le rupestri pendici di Monte Nerone, rappresentano siti di interesse turistico per una nicchia ristretta di appassionati, che vede in questo sport l'opportunità di esplorare luoghi inaccessibili di rimarchevole valore paesaggistico ed ambientale.
Di grande rilievo il patrimonio ipogeo, incentrato in prevalenza nella formazione del calcare massiccio e caratterizzato da numerose cavità naturali quali la Grotta dei Cinque Laghi, di Nerone del Borghetto e delle Tassare. Quest'ultima ben nota agli appassionati della speleologia, la cui apertura sommitale è denominata degli "Arditi" a testimonianza delle palesi difficoltà tecniche da affrontare nell'esplorazione dei pozzi, è stata considerata sino al 1952 la terza al mondo per profondità.

Scuola di Speleologia di Urbino

La Scuola di Speleologia di Urbino nasce nel 2001 ed è affiliata alla **Società Speleologica Italiana**; la Scuola è lo strumento didattico-organizzativo attraverso il quale i Gruppo cura l'effettuazione dei Corsi di primo e di secondo livello. Come da regolamento nazionale della SSI I requisiti principali di una Scuola di Speleologia sono la **qualità dell'attività didattica** e la sua **continuità nel tempo**. La scuola di Urbino ha organizzato dal 2001 cinque corsi di I Livello, tre di Secondo Livello e uno di III Livello.

I Corsi di I° livello

I corsi di speleologia di I Livello hanno lo scopo di introdurre gli allievi all'attività ed alla **ricerca speleologica**, condotte nel pieno **rispetto dell'ambiente**, attraverso una serie di **lezioni teoriche** e di **esercitazioni pratiche in palestra.**

L'addestramento tecnico è mirato all'insegnamento delle **usuali manovre** ed al **corretto impiego** dei fondamentali **attrezzi** impiegati per la **progressione in grotta**, privilegiando **sicurezza**, **semplicità** ed **autosufficienza**.

I Corsi svolti sono volti a puntualizzare determinati argomenti o a migliorare l'addestramento tecnico degli ex Allievi iscritti alla Associazione,

che di norma seguono l'effettuazione del 1° livello, appartengono a questo stesso livello didattico.

I Corsi di II° Livello

Sono promossi ed organizzati dalla **Commissione Regionale Scuole di Speleologia** del **Comitato Nazionale Scuole di Speleologia** con la **Federazione Speleologica Regionale**. L'organizzazione e lo svolgimento possono essere curati anche da una o più Scuole. Affrontano uno o più temi di **interesse specifico**, anche di **natura tecnica**, con **contenuti**, **metodiche** e – ove possibile – **supporti didattici** ed **esercitazioni pratiche** adeguate ad ottenere un considerevole **approfondimento degli argomenti trattati**. Sono rivolti, di norma, agli Speleologi che vogliano perfezionare il proprio livello di conoscenze teoriche e pratiche e agli Allievi che hanno frequentato Corsi di 1° livello nelle diverse Scuole della Regione, ma può ovviamente parteciparvi chiunque sia interessato.

I Corsi di III° Livello

Sono promossi dall'**Assemblea Nazionale dei Coordinatori Regionali** ed organizzati dal **Comitato Esecutivo Nazionale** su **temi specifici** inerenti alla **tecnica**, alla **documentazione** e alla **ricerca scientifica** ed **esplorativa**. Tali corsi, su scala nazionale o interregionale (argomenti tecnici), devono prevedere la presentazione del curriculum da parte degli iscritti, verificato dal Direttore della Scuola di Speleologia del Gruppo di appartenenza. La scuola di Urbino ha organizzato in Collaborazione con l'Università di Urbino il Corso di III livello "Idrologia ed Idrogeologia dei sistemi Carsici".

Progetti in corso d'opera

VII Convegno Nazionale Speleologia in Cavità Artificiali"

Urbino 4-8 Dicembre 2010

Carta di Vulnerabilità degli Acquiferi di Monte Nerone

Carta delle Aree Carsiche della Regione Marche

Ricerca di Cavità Carsiche con l'ausilio di Misure Termografiche

Studio delle Alterazioni dei Parametri Vitali in Ambiente Ipogeo