

OPERA IPOGEA

Journal of Speleology in Artificial Cavities

1 / 2010



Indicazioni per gli Autori

Sottomissione dei manoscritti

I manoscritti, inediti, dovranno essere redatti in italiano o in inglese ed essere inviati su supporto informatico completi di iconografie al Comitato di Redazione al seguente indirizzo: Sossio Del Prete, via Ferrarecce 7 - 81100 Caserta.

Indicazioni del Comitato di Redazione e istruzioni per gli Autori

- Gli articoli devono riguardare tematiche riguardanti la speleologia in Cavità Artificiali e studi e applicazioni ad essa attinenti.
- Gli autori dovranno indicare la loro afferenza (gruppo speleologico, struttura universitaria, etc.), che sarà riportata sulla prima pagina del manoscritto.
- Nel caso il manoscritto sia redatto da più Autori, specificare il nome dell'Autore di riferimento (nome, cognome, recapito postale e posta elettronica);
- La lunghezza dei lavori non deve superare le 50.000 battute, figure incluse salvo eccezioni da concordare con il CdR;
- Le didascalie delle figure devono essere bilingui (italiano ed inglese).

Organizzazione del testo

- A partire dalla prima pagina il lavoro deve contenere: Titolo del lavoro in italiano, titolo del lavoro in inglese, nome e cognome degli autori, indirizzi e afferenze degli Autori, riassunto in italiano, abstract esteso in inglese e termini chiave (italiano e inglese).
- Il manoscritto redatto in italiano deve essere preceduto da un riassunto in italiano e un abstract esteso in inglese che non devono superare rispettivamente le 1000 battute.
- Ogni pagina deve essere dattiloscritta soltanto sulla prima faccia con interlinea doppia, 12 pt, Arial o Times New Roman e deve essere numerata.
- Il titolo dell'articolo va scritto in **GRASSETTO MAIUSCOLO** con allineamento al centro. I titoli di paragrafo non vanno numerati e vanno scritti in **grassetto minuscolo** con allineamento a sinistra, mentre i titoli di eventuali sottoparagrafi vanno scritti in **grassetto corsivo minuscolo** sempre con allineamento a sinistra.
- Tutte le illustrazioni devono essere richiamate nel testo con numerazione araba progressiva fra parentesi tonde secondo la dicitura (Fig. 1, Tav. 1, Tab. 1), parti delle figure devono essere indicate nel testo con la dicitura (Fig. 1a). Nel contesto di una frase le figure possono essere indicate anche per esteso (es.: ...nella figura....).
- Eventuali note dovranno essere poste a piè di pagina.
- Le citazioni bibliografiche nel testo vanno indicate fra parentesi tonde: Nome dell'Autore, virgola, anno di edizione. Nel caso di più lavori citati in serie devono essere riportati in ordine cronologico separati da punto e virgola (es. Pisano & Sanna, 1999; Gortani et al., 2000). Più articoli dello stesso Autore pubblicati nello stesso anno vanno distinti con lettere minuscole dopo la data (es.:...1999a; ...1999b).
- Nel caso di denominazioni lunghe e ricorrenti nel testo si consiglia di esplicitare la denominazione per esteso solo la prima volta, facendola seguire, tra parentesi tonde, dal suo acronimo che verrà utilizzato successivamente; es.: Tufo Giallo Napoletano (TGN).
- I punti cardinali vanno citati per esteso con la lettera minuscola (es.: a nord, a est sud est di Roma), mentre nel caso di direzioni essi vanno indicati con la sigla maiuscola (es.: N-S; ESE-WNW).
- Le unità di misura devono essere metriche del Sistema Internazionale (km, m, mm) o nel caso di antiche unità di misura deve essere indicato, tra parentesi tonde, l'equivalente in unità metriche. Per le unità di misura non va usato il punto.
- Gli Autori sono responsabili del testo inviato per la pubblicazione, e si assumono ogni responsabilità relativa a diritti di copyright su fotografie e immagini.

Ringraziamenti

- I ringraziamenti alla fine del testo vanno preceduti dalla dicitura **Ringraziamenti** allineata a sinistra, grassetto, 12 pt. (così come un titolo di paragrafo).

Citazioni bibliografiche

- Nell'elenco bibliografico finale vanno riportati solo i riferimenti citati nel testo;
- Non sono ammesse citazioni di lavori in preparazione mentre possono essere fatti riferimenti a lavori effettivamente in corso di stampa;
- La letteratura citata va elencata alla fine del manoscritto in ordine alfabetico e preceduta dalla dicitura **Bibliografia** allineata a sinistra, grassetto, 12 pt. Vanno riportati solo i riferimenti citati nel testo e la lista va compilata in ordine alfabetico per Autore del tipo: COGNOME NOME, anno di pubblicazione, titolo, rivista, volume, pagine, editore, altro. Esempio: IETTO A., SGROSSO I., 1963, *Sulla presenza di una stazione paleolitica in un riparo sotto roccia nei dintorni di Cicciano (Nola)*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. 2, pp. 26-30.

Figure e disegni

- Disegni (in formato massimo A4), foto e diapositive devono essere numerati progressivamente ed essere accompagnati dalle relative didascalie bilingui stampate separatamente dal testo e scritte nelle stesse caratteristiche del testo (file .doc).
- Le foto dovranno essere di ottima qualità. Nel caso di foto storiche saranno accettate immagini a stampa, di qualsiasi formato. È possibile consegnare foto digitali, ottenute con fotocamere di qualità professionale, in risoluzioni che consentano una resa di 300 dpi.
- Le lettere ed i numeri in stampa, dopo la riduzione, dovranno essere compresi tra 1 e 5 mm. Si consigliano i caratteri Arial o Helvetica con dimensioni non inferiori a 6-8 pt.
- Tutte le mappe o i rilievi topografici devono riportare una scala metrica e indicazione del Nord.
- Nel caso in cui si utilizzino illustrazioni tratte da lavori già pubblicati va sempre indicata la fonte da cui è tratta.
- Il CdR si riserva comunque la facoltà di modificare le dimensioni proposte dall'Autore.
- Indicare sempre nelle relative didascalie l'autore della foto o del disegno, ovvero la fonte da cui è tratta.

Copie su supporto informatico

Gli articoli devono essere elaborati in MS Word per Windows 95 o successivi (file .doc), senza impaginazione (evitando quindi rientri, interlinea diversificata, tabulazioni, bordi, sfondi). Eventuali esigenze di particolari impaginazioni dovranno essere descritte a parte sulle versioni a stampa. I lavori completi (testi, disegni, fotografie e scansioni con risoluzione minima di 300 dpi) vanno inviati **esclusivamente** su supporto informatico: CD-Rom, ovvero DVD-Rom.

Per foto e figure predisposte con il computer devono essere inviati i file in formato .Tif o .Jpeg con risoluzione non inferiore a 300 dpi.

Il materiale va inviato **esclusivamente** al responsabile del CdR Sossio Del Prete all'indirizzo sotto indicato:
Sossio Del Prete, Via Ferrarecce 7, 81100 Caserta (CE), cell. 338.7621231, mail: dpsossio@alice.it

TUTTI I MANOSCRITTI CHE NON SI ATTERRANO ALLE PRESENTI NORME SARANNO RISPEDITI AGLI AUTORI PER IL NECESSARIO ADEGUAMENTO.

Indice

Catasto Nazionale delle Cavità Artificiali: la Società Speleologica Italiana segna un nuovo importante passo verso la condivisione della conoscenza del sottosuolo.....3
Carla Galeazzi

Opere idrauliche di interesse storico nella città di Urbino.....7
Enrico Maria Sacchi, Gabriella Bernardini

Le miniere di Brosso:
 un patrimonio millenario di storia umana e scientifica.....23
Claudia Chiappino

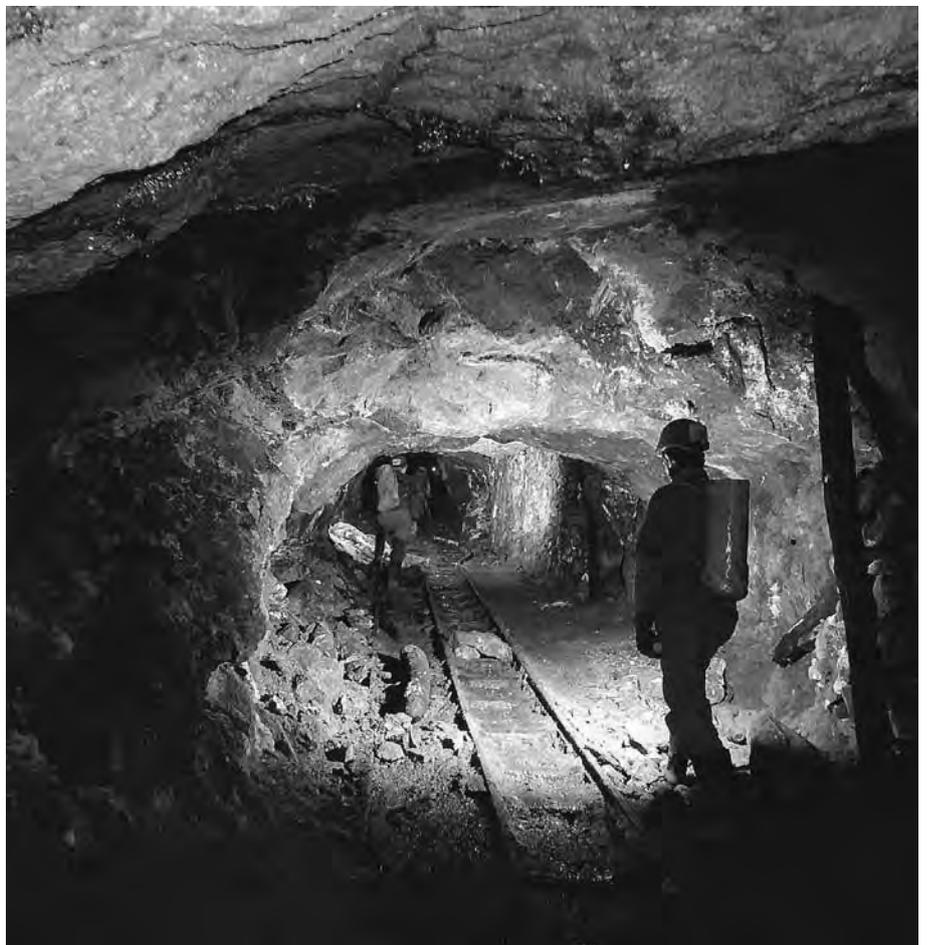
Monaci e speleologi.
 Il sapere monastico nel ripristino e costruzione dei sistemi idraulici.....31
Maurizio Todini

Le zone rupestri di Ahlat.
 Cronaca della terza missione speleo-archeologica (2009) in Turchia
 sud-orientale.....49
Roberto Bixio, Andrea De Pascale, Andrea Bixio

Ricordo di Marco Ottalevi67

Ricordo di Edi Umani68

Segnalibri69



OPERA IPOGEA

Memorie della Commissione Nazionale Cavità Artificiali

SEMESTRALE DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

ANNO 12 - NUMERO 1 - GENNAIO/GIUGNO 2010

AUTORIZZAZIONE DEL TRIBUNALE DI BOLOGNA N. 7702 DELL'11 OTTOBRE 2006

PROPRIETARIO: SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA

DIRETTORE RESPONSABILE: PAOLO GUGLIA

COMITATO SCIENTIFICO: ROBERTO BIXIO, EZIO BURRI, GIULIO CAPPÀ, ROBERTO CAPRARA, FRANCO DELL'AQUILA, ANGELO FERRARI, PAOLO GUGLIA, ALDO MESSINA, ROBERTO NINI, ODOARDO PAPALINI, MARIO PARISE, FABIO REDI, ITALO RIERA, VITTORIO CASTELLANI †

REDAZIONE:

ANNALISA BASILI, VITTORIA CALOI, SOSSIO DEL PRETE, CARLA GALEAZZI, CARLO GERMANI, LAMBERTO LAURETI, MARIO PARISE

SEDE DELLA REDAZIONE:

*C/O SOSSIO DEL PRETE - VIA FERRARECCE, 7 - 81100 CASERTA
OPERA IPOGEA@SSI.SPELEO.IT*

RECENSIONI:

ROBERTO BIXIO - VIA AVIO, 6/7 - 16151 GENOVA

COMPOSIZIONE E IMPAGINAZIONE:

FRANCO GHERLIZZA, PASQUALE MONACO

FOTO DI COPERTINA:

*CISTERNA ROMANA DEI VOLTONI -TODI, UMBRIA
(FOTO FABRIZIO ARDITO)*

FOTO QUARTA DI COPERTINA:

*RIFUGIO ANTIAEREO E BUNKER "KLEINE BERLIN" - TRIESTE, FRIULI VENEZIA GIULIA
(FOTO FABRIZIO ARDITO)*

STAMPA:

*LITOSEI S.R.L. OFFICINE GRAFICHE
VIA ROSSINI, 10 - 40067 RASTIGNANO (BO) - TEL. 051744539*

LA RIVISTA VIENE INVIATA IN OMAGGIO AI GRUPPI ASSOCIATI ALLA SSI

PREZZO DI COPERTINA:

EURO 15,00

FORME DI PAGAMENTO:

BONIFICO BANCARIO A FAVORE DELLA SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA
BANCA DI BOLOGNA - FILIALE DI BOLOGNA - MAZZINI - VIA BELLARIA, 32 - 40139 BOLOGNA
C/C INTESTATO A SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA - CODICE IBAN: IT22S 08883 02402 CC0200202447
SWIFT/BIC: BDBOIT21BOM

VERSAMENTI SU CCP N. 58504002

INTESTATO A SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA - VIA ZAMBONI, 67 - 40126 BOLOGNA

CARTA DI CREDITO INVIARE UN FAX AL NUMERO 051250049

INDICANDO NUMERO DELLA CARTA, SCADENZA, E NOME DELL'INTESTATARIO, IMPORTO DA TRATTENERE E CAUSALE.

IL CONTENUTO E LA FORMA DEGLI ARTICOLI PUBBLICATI IMPEGNANO ESCLUSIVAMENTE GLI AUTORI.

NESSUNA PARTE DELLA PRESENTE PUBBLICAZIONE PUÒ ESSERE RIPRODOTTA IN ALCUN MODO

SENZA IL CONSENSO SCRITTO DEGLI AUTORI.

Catasto Nazionale delle Cavit  Artificiali: la Societ  Speleologica Italiana segna un nuovo importante passo verso la condivisione della conoscenza del sottosuolo

NATIONAL CADASTRE OF ARTIFICIAL CAVITIES: THE ITALIAN SPELEOLOGICAL SOCIETY MARKS AN IMPORTANT STEP TOWARDS SHARING KNOWLEDGE OF THE SUBSOIL

*Carla Galeazzi **

Sabato 15 maggio 2010   stata inaugurata ufficialmente a Torino, nella prestigiosa sede del Cai Uget, la messa in rete del Catasto Nazionale Cavit  Artificiali SSI alla presenza dei membri della Commissione Cavit  Artificiali SSI, del Presidente della Societ  Speleologica Italiana Giampietro Marchesi, del curatore del catasto nazionale CA Marco Meneghini, del neodirettore della rivista Opera Ipogea Stefano Saj, dei rappresentanti dell'associazione consortile Italia Sotterranea e dell'Associazione Nazionale Ingegneri Minerari.

Questo nuovo fondamentale passo corona il lungo percorso sin qui fatto trasformando, attraverso la fruibilit  collettiva, il lavoro di un gruppo di persone in patrimonio condiviso per la comunit  speleologica e straordinario strumento di conoscenza e pianificazione per gli Enti Locali (<http://catastoartificiali.speleo.it>).

On Saturday, May 15, 2010 the availability on the web of the National Cadastre of artificial cavities SSI was officially announced in Turin; the opening was held in the prestigious seat of CAI UGET, at the presence of members of the Commission of artificial cavities SSI, the President of the Italian Speleological Society Giampietro Marchesi, the curator of the National Cadastre CA Marco Meneghini, the Editor-in Chief of the Opera Ipogea magazine Stefano Saj and the representatives of the consortium Italy Underground and of the National Underground Mining Engineers.

This major step crowns the efforts to make accessible, to the whole speleologic community, the work of investigation performed on artificial cavities, at the same time turning it into a valuable means of knowledge for territorial planning from local administrations. (<http://catastoartificiali.speleo.it>).



Torino, Galleria Subalpina. (foto C. Galeazzi)
Galleria Subalpina in Turin. (photo C. Galeazzi)



Torino, riunione Commissione Cavit  Artificiali. (foto C. Galeazzi)
Assembly of Artificial Cavities Commission in Turin." (photo C. Galeazzi)

* Coordinator of the National Commission of Artificial Cavities - SSI.

LE CAVITÀ ARTIFICIALI

Il concetto di speleologia in cavità artificiali è piuttosto recente sebbene, escludendo le ricerche archeologiche, descrizioni di esplorazioni e rilievi topografici risalgono già ai primi del Novecento.

Al contrario, l'uomo sin dalla preistoria ha scavato ambienti sotterranei ed in particolare gallerie per l'estrazione di pigmenti (ocra rossa) o nuclei di selce da trasformare in utensili (Paleolitico medio-Neolitico).

La realizzazione di strutture sotterranee attraverso l'escavazione manuale del substrato roccioso ha portato alla realizzazione di opere sotterranee di varia tipologia e destinazione d'uso.

Le principali motivazioni che hanno indotto culture, anche molto differenti fra loro, a sviluppare tecniche e tecnologie per costruire in negativo, sono molteplici: da quelle di natura bellica, sia di offesa che di difesa, a quelle religiose, economiche, sociali, etc.

In tutti questi casi, però, l'effettivo sviluppo di vere e proprie "città sotterranee" è stato fortemente condizionato e controllato da fattori geografici, climatici e geologici.

Ciò nonostante spesso accade che l'uomo, nel volgere di tempi brevi, abbandoni e perda memoria degli ambienti sotterranei realizzati, al punto che spesso risulta difficile reperirne la documentazione. Anche in ambito archeologico spesso si trascurano antichi acquedotti o cavità stanziali e abitati trogloditici concentrando piuttosto l'attenzione su opere di culto o sepolcrali perché più ricche di manufatti di diffuso interesse.

CONOSCENZA E PIANIFICAZIONE TERRITORIALE

In Italia le esplorazioni speleologiche in cavità artificiali erano inizialmente concentrate nei centri abitati, tanto che si parlava di Speleologia Urbana. In seguito si è constatata l'esistenza di numerose cavità artificiali anche nelle aree extraurbane, sia in Italia che all'estero, dove grande impulso hanno avuto le ricerche e lo studio delle antiche miniere (Inghilterra e Belgio) e di insediamenti rupestri o idraulici (Turchia e Iran).

Spesso, soprattutto in alcune regioni d'Italia, si sente parlare di cavità artificiali in concomitanza di eventi tragici e catastrofici.

Le indagini che lo speleologo svolge in cavità artificiali sono indirizzate all'individuazione geografica e tipologica dell'ipogeo, all'analisi delle tecniche progettuali e degli utensili impiegati, alla comprensione degli scopi primari e secondari che hanno motivato la realizzazione di tali opere, alla comparazione fra lo stato attuale del territorio e quello antecedente le modificazioni, alla storia delle comunità che si sono insediate sul territorio. Laddove esiste o viene riscoperta una cavità di potenziale interesse storico - archeologico o geologico, la si esplora, si topografa, si documenta e si inserisce a catasto. Tale pratica si rivela di enorme importanza nella attività professionale quando, ad esempio, a tecnici e progettisti capita di imbattersi in cavità che interferiscono con le opere progettuali in realizzazione, o già rea-

THE ARTIFICIAL CAVITIES

The concept of speleologic activity in artificial cavities is fairly recent, even if, archaeological researches apart, we have speleological explorations and surveys which date back to the early twentieth century.

Yet, since prehistoric times man has dug underground dwellings and tunnels for the extraction of pigments (ochre red) or nuclei of flint to be transformed into tools (Middle Paleolithic-Neolithic)

The construction of underground facilities has given origin to artificial cavities of various types and purposes.

The reasons which led different cultures to develop techniques and technologies to build in negative are various: necessities of war, both offensive and defensive; fulfilment of religious, economic, social requirements, etc.

However, in all cases the development of real "underground cities" was strongly influenced and controlled by geographic, climatic and geologic conditions.

It often happens that man, in just a short time, quits underground structures and loses memory of them, at the point that it is often difficult to find the relevant documentation. At the same time, ancient aqueducts and cave dwellings are often neglected by archeologists, who prefer to focus their attention on the works of worship and burial, since they are richer in artifacts of widespread interest.

KNOWLEDGE AND TERRITORIAL PLANNING

In Italy the exploration of artificial cavities was initially concentrated in towns, so that this activity was generally defined Urban Speleology. Later on, numerous artificial cavities in outside town areas were found, both in Italy and abroad: for instance, a great interest has developed about the study of ancient mines (England and Belgium), and of rocks dwellings and ancient aqueducts (Turkey and Iran).

Particularly in certain regions of Italy, artificial cavities are often associated with tragedies and disasters. The investigations in artificial cavities aim to identify geographical and typological features of the hypogea, to analyse the planning techniques and the tools used, to understand the primary and secondary purposes that motivated the creation of such works, to compare the present conditions of the territory with those preceding the changes, and to reconstruct the history of the communities that settled in those areas.

Where a cavity of potential historical, archaeological or geological interest is found, it will be explored, documented and then registered in the national cadastre of the artificial cavities.

This practice turns out to be of great importance when, for example, engineers and architects happen to run into cavities that interfere with works under construction or completed, with the resulting need for an immediate topographic and structural survey of the hypogeum. It has to be mentioned that, unfortunately, the cavities are often filled up to remove the inconve-

lizzate, con la conseguente necessità di procedere al rilievo topografico e strutturale d'urgenza dell'ipogeo nonché, non di rado purtroppo, ad una bonifica mediante riempimento. Ovvero negli interventi effettuati in corso d'opera si trascurano molto spesso gli aspetti legati alla valenza storica, culturale, o geologica (geositi) di un ipogeo per evidenti ragioni di contenimento dei tempi e dei costi.

Ne deriva che se le cavità fossero note già in fase di pianificazione territoriale potrebbero rappresentare un indubbio valore aggiunto all'opera da realizzare inserendosi nel contesto e salvandosi dalla obliterazione.

LA COMMISSIONE NAZIONALE CAVITÀ ARTIFICIALI SSI

La Società Speleologica Italiana (SSI), associazione nazionale di riferimento degli speleologi italiani, ha come impegno fondamentale e statutario lo studio, la conoscenza e la salvaguardia dell'ambiente ipogeo nella sua accezione più ampia, comprendendo sia le cavità naturali che artificiali.

Lo sviluppo della qualità e della quantità di studi interdisciplinari inerenti la speleologia in cavità artificiali ha portato nel 1981 all'istituzione di una Commissione di studio ad hoc in seno alla SSI con lo scopo, tra l'altro, di coordinare progetti di ricerca nazionali come il Catasto nazionale delle cavità artificiali e il Censimento degli antichi acquedotti italiani ed altri.

IL CATASTO NAZIONALE DELLA CAVITÀ ARTIFICIALI

Il termine "catasto" è noto a tutti come strumento tecnico-fiscale molto antico, successivamente attribuito alla registrazione delle proprietà immobiliari (terreni e costruzioni edilizie).

Le finalità del catasto sono appunto molteplici: fiscali, sociali, amministrative, giuridiche e topografiche.

All'inizio di questo secolo, col diffondersi delle esplorazioni nel mondo sotterraneo (grotte naturali e antiche cavità artificiali in abbandono), gli studiosi di quella attività scientifica interdisciplinare che prende il nome di Speleologia si resero conto delle indispensabilità di uno strumento utile a riportare le posizioni e le caratteristiche di ogni sotterraneo, senza il quale sarebbe stato impossibile conservarne memoria, dato che molte di esse hanno manifestazioni esterne quasi impercettibili o soggette a modificazioni anche sostanziali nel corso degli anni.

A questa esigenza in Italia, che per questa iniziativa forse è stata la prima tra tutte le nazioni ricche di grotte, diede una risposta concreta nel 1927 Eugenio Boegan, uno dei padri della speleologia del nostro paese. Il Catasto delle Grotte ebbe immediato successo. Purtroppo gli eventi bellici del 1940-45 portarono all'asportazione in Germania di tutto l'archivio fino allora raccolto ma nell'immediato dopoguerra gli speleologi italiani seppero rapidamente reagire e la SSI gli diede nuova vita e assai maggiore diffusione intro-

nience. In any case, in the interventions carried out during construction, the historical, cultural, geological features of the hypogea are often neglected, for obvious reasons of time and cost.

On the contrary, if the cavities were known before territorial planning, they could represent an added value to the work and become a part of it, and be saved from destruction.

THE NATIONAL COMMISSION FOR ARTIFICIAL CAVITIES SSI

The Italian Speleological Society, which is the national association of reference for Italian cavers, has as its fundamental and statutory commitment the study, knowledge and preservation of underground structures in the broadest sense, including both natural and artificial cavities.

Thanks to the development of interdisciplinary studies related to the exploration in artificial cavities, in 1981 a Commission ad hoc was created within the SSI with the aim, inter alia, to coordinate national projects such as the National Cadastre of artificial cavities and the census of ancient Italian aqueducts.

THE NATIONAL CADASTRE OF ARTIFICIAL CAVITIES

In Italy the term "cadastre" indicates an old technical and fiscal instrument, term later attributed to the registration of real estate (land and buildings).

The purposes of a cadastre are numerous indeed: fiscal, social, administrative, legal and topographical.

Earlier in the past century, with the spread of the explorations in the underworld (natural caves and ancient deserted artificial cavities), the scholars of the interdisciplinary scientific activity named Speleology realized that it was crucial to keep record of the positions and characteristics of each underground cavity. In fact, without such an expedient, it would be impossible to preserve memory of all of them, since many cavities are barely noticeable from the outside, and may suffer substantial changes during the years.

In 1927, Eugenio Boegan, one of the fathers of Speleology in Italy, gave a concrete answer to this necessity, perhaps for the first time among the countries rich in caves.

Unfortunately, during the war of 1940-45 the entire archive was removed to Germany, but soon after the war it was quickly reassembled and got a new life by the action of the SSI. Since 1973, the Society gave it a wider spread introducing the use of computers, at an epoch when they were in use exclusively in large computing centres.

In the course of time, the use of registering in the "cadastre" was extended to karst areas and gradually to the so called "special cadastres": ancient underground aqueducts, sea-caves, caves at risk of environmental pollution, etc.

ducendo nel 1973 l'uso dei calcolatori, quando ancora erano esclusivo appannaggio dei grandi centri di calcolo, ed estendendo la catalogazione a quella delle aree carsiche e poi, via via, ai cosiddetti "catasti speciali": antichi acquedotti ipogei, grotte marine, grotte a rischio di inquinamento ambientale etc.

Nel 1981 la SSI diede vita alla Commissione Cavità Artificiali, in occasione del convegno sul sottosuolo dei centri storici umbri svoltosi a Narni (Terni). E, poiché è destino che la storia si ripeta, come per la prima iniziativa delle "Grotte d'Italia", la primaria funzione della nuova Commissione fu di creare un Catasto specifico per le cavità artificiali, il cui Regolamento fu pubblicato sulla rivista *Speleologia* (n. 22, 1990) contestualmente a quello della Commissione.

Fu creata una scheda apposita, derivata da quella delle grotte naturali della quale conservava quasi tutti gli elementi, ormai ben sperimentati e convalidati. Ma dalle due facciate iniziali di questa arrivò a quattro perché si ritenne fin dall'inizio necessario aggiungere molte informazioni sulle tipologie e lo stato di conservazione di ambienti che, a rigore di termini, sono da considerarsi veri e propri "manufatti": dunque fu ancor più accentuato l'aspetto scientifico e storico di tale archiviazione. Nel contempo erano sorti Gruppi specializzati nello studio delle cavità artificiali e pure un certo numero di esperti speleologi avevano rivolto una buona parte del loro interesse a questo settore. Ciò permise in varie regioni d'Italia di sperimentare l'uso della nuova scheda: all'inizio fu solo di qualche decina di cavità all'anno, poi l'attività si è sviluppata, anche se non raggiunge ancora, in termini numerici, l'ampiezza della ricerca speleologica nelle grotte.

L'esperienza di questi venti anni e la registrazione di circa quattromila cavità ha confermato la validità sostanziale della scheda e permesso di effettuare una buona messa a punto anche dello strumento informatico. Il contenuto delle schede catastali è, in linea di principio, "pubblico" ma con un certo numero di limitazioni indispensabili per rispettare la proprietà intellettuale di chi ha raccolto i dati o ha eseguito i rilevamenti, soprattutto fintanto che essi non vengono pubblicati. Attraverso la loro consultazione gli interessati possono essere informati sul livello delle conoscenze consolidate, importante base per le future ricerche e per studi di sintesi ed elaborazione dei dati.

La messa in rete dei dati sintetici, a cui ci auguriamo possa fare presto seguito il completamento attraverso l'inserimento di alcune immagini e della scheda tecnica comprensiva del rilievo topografico, premia e rende fruibile un'altra importante parte del lavoro compiuto dalla nostra Commissione, come per i già varati progetti *Ipodata* - INGV, *Carta degli Antichi Acquedotti*, *Carta degli emissari artificiali*.

In 1981 the SSI created the Commission for artificial cavities, during the meeting on the subsoil of historic town centres held in Narni (Terni, Umbria). By then the Commission had become a necessity, given the intense and specialized work performed by many speleologists since the years '70s in the huge archeological underground inheritance of Italy, so that an *ad hoc* organization was required.

The first task of the new Commission was to create a specific cadastre for artificial cavities. The first regulation of the Cadastre was published in the journal *Speleologia* (No. 22, 1990) together with that of the Commission.

A form was created, derived from the one used for natural caves; almost all the items in this form were kept, since they appeared well-tested and validated. However, it was necessary to add new requests of information on the typology and state of preservation of the cavities, therefore requiring specific scientific and historical data. In the meantime, many groups specialized in the study of artificial cavities were created, while also a number of experienced cavers devoted part of their interest to this subject. This allowed to test the new form in various regions of Italy. In the beginning, only a few dozen of cavities were registered each year, but at present the activity has noticeably increased, though not reaching in numerical terms the development of the research in natural caves.

The experience of the last twenty years and the recording of about four thousand cavities have confirmed the validity of the chosen form, and have allowed to check the working of the informatic tool.

In principle the content of the cadastre is "public" but with a number of limitations, necessary to protect the intellectual property of those who collected the data and made the surveying, especially in case the data have not yet been published. Thanks to the information in the cadastre, it is possible to assess the state of the knowledge on a given structure - an important basis for future research - and to collect data for studies of synthesis and data processing.

We hope to complete soon the Cadastre with the addition of pictures and of a technical form including topographic surveys.

The publishing of the National Cadastre of artificial cavities makes available another important part of the work done by the CA commission, as it has already been done for the "Ipodata" projects (by convention with the Italian Institute of Geophysics and Volcanology), the *Map of ancient aqueducts* and the *Map of underground artificial outlets*.

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 INTEREST 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 aqueduct 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" aqueduct 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.*

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E GEOMORFOLOGICO DEL CENTRO STORICO 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 cen-

tro 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).

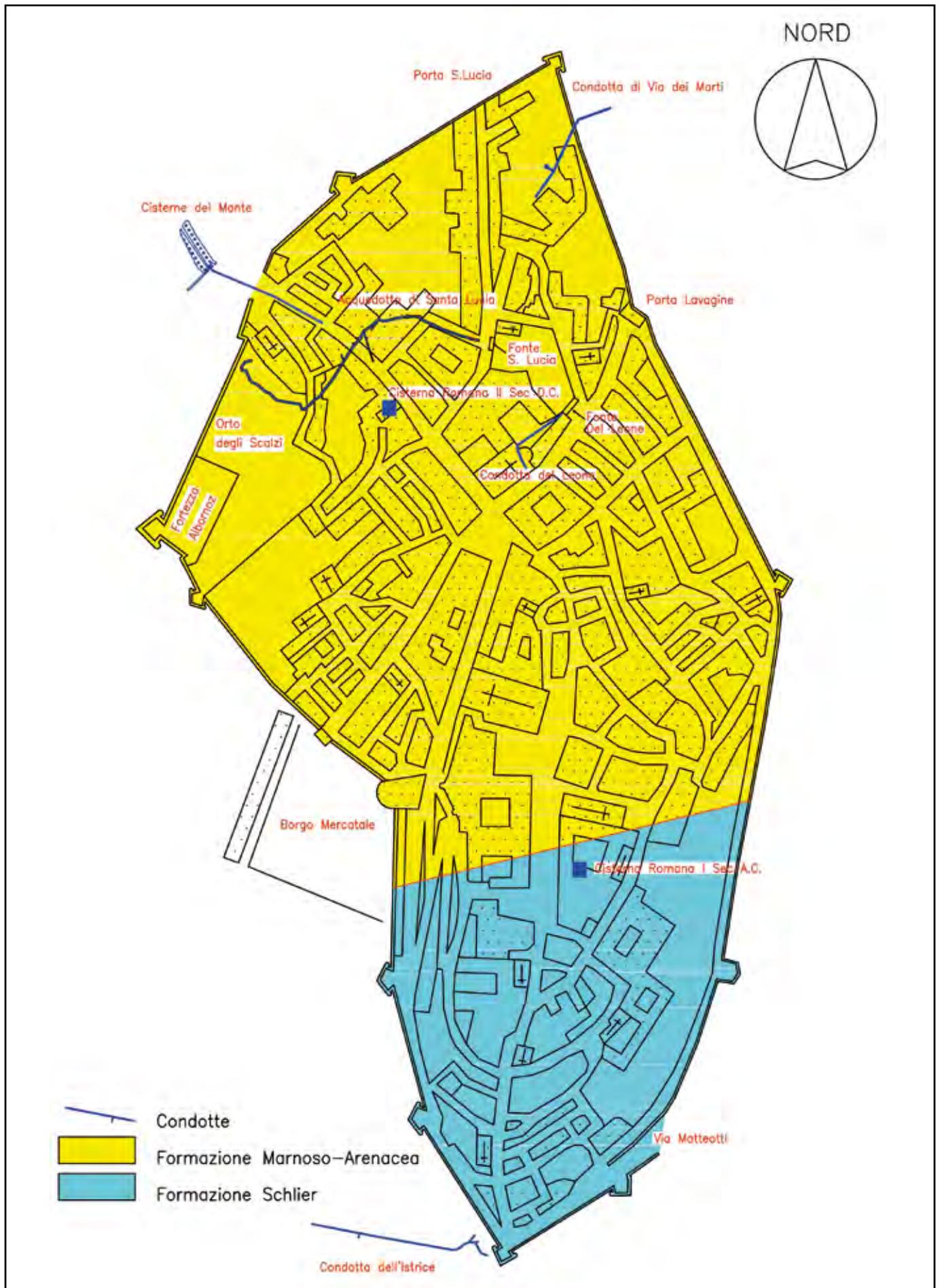


Fig. 2 - Carta Litologica del centro storico di Urbino con sovrapposizione del tracciato delle condotte.
 Fig. 2 - Litological map of Urbino old town and the path of the water pipe system.

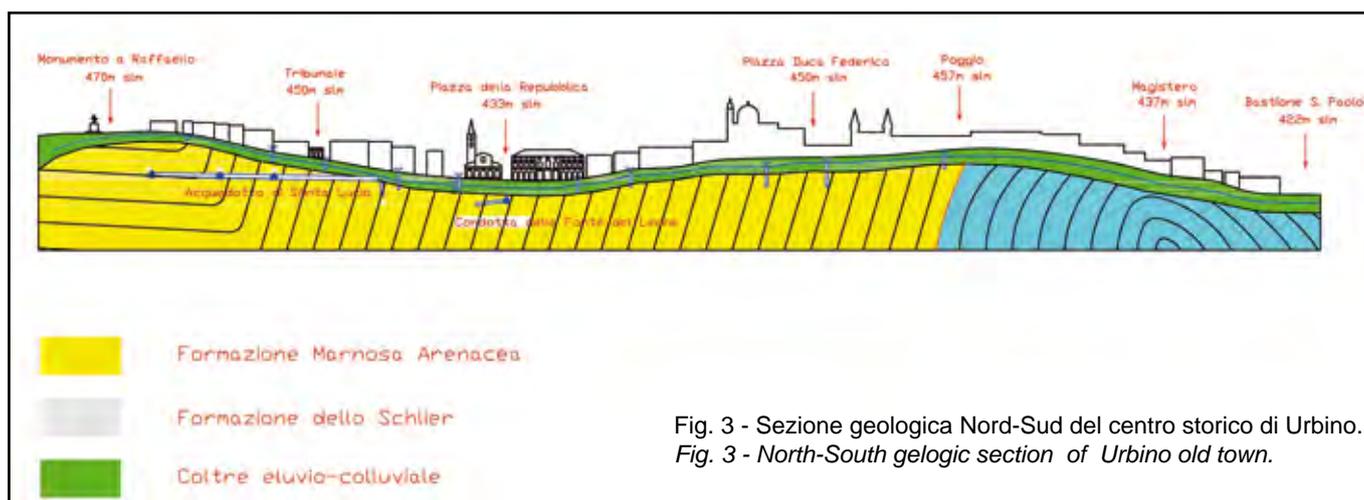


Fig. 3 - Sezione geologica Nord-Sud del centro storico di Urbino.
Fig. 3 - North-South geologic section of Urbino old town.

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 APPROVVIGIONAMENTO 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 esi-

ste 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 fontanelle 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’interamento 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 Urbinato, adden-

trandosi 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.

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



Fig. 5 - Veduta del complesso scolastico G. Pascoli (foto Magnoni).

Fig. 5 - View of G. Pascoli school unit (photo Magnoni).

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:

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

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 abbandonato 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

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).

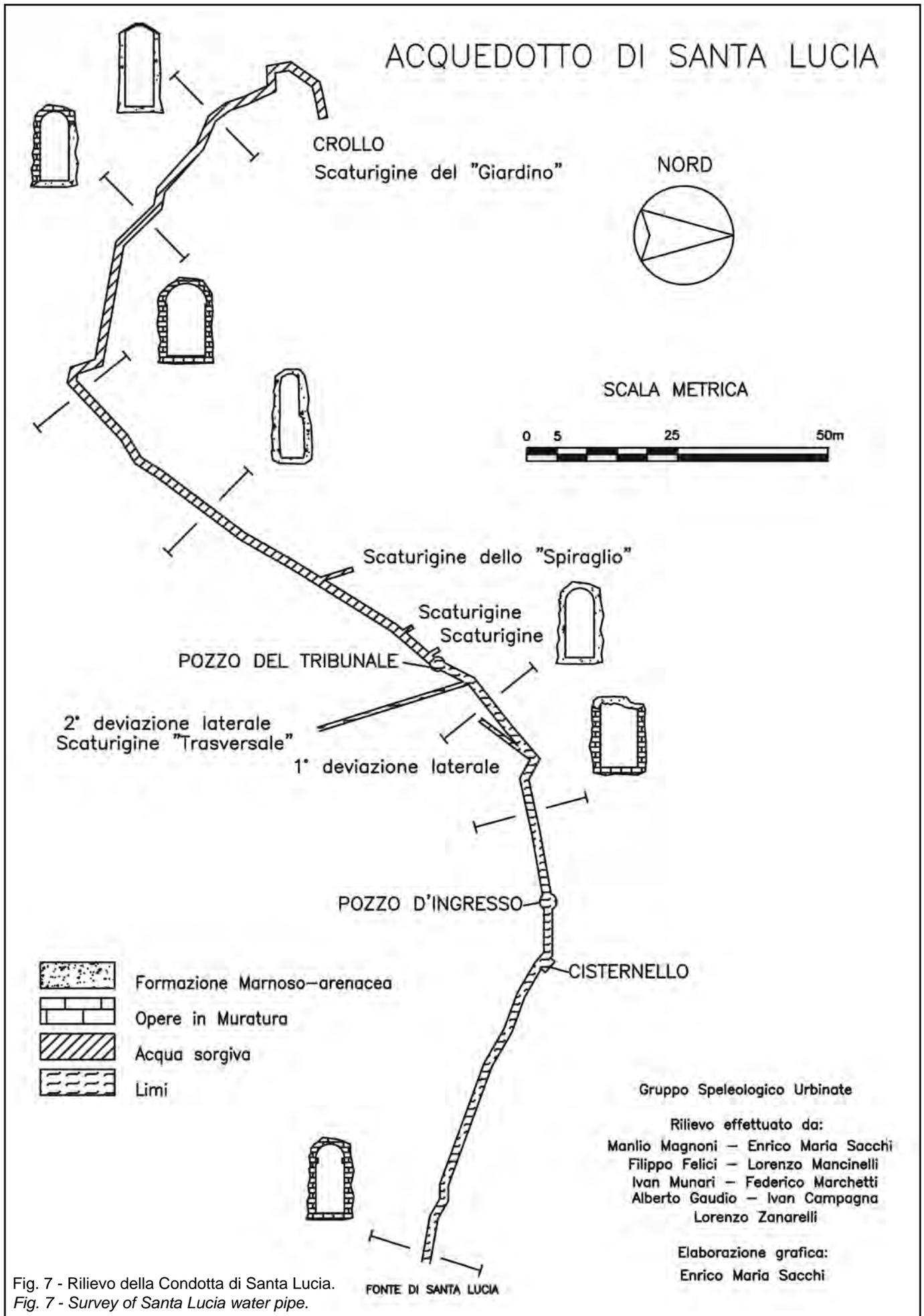


Fig. 7 - Rilievo della Condotta di Santa Lucia.
 Fig. 7 - Survey of Santa Lucia water pipe.



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

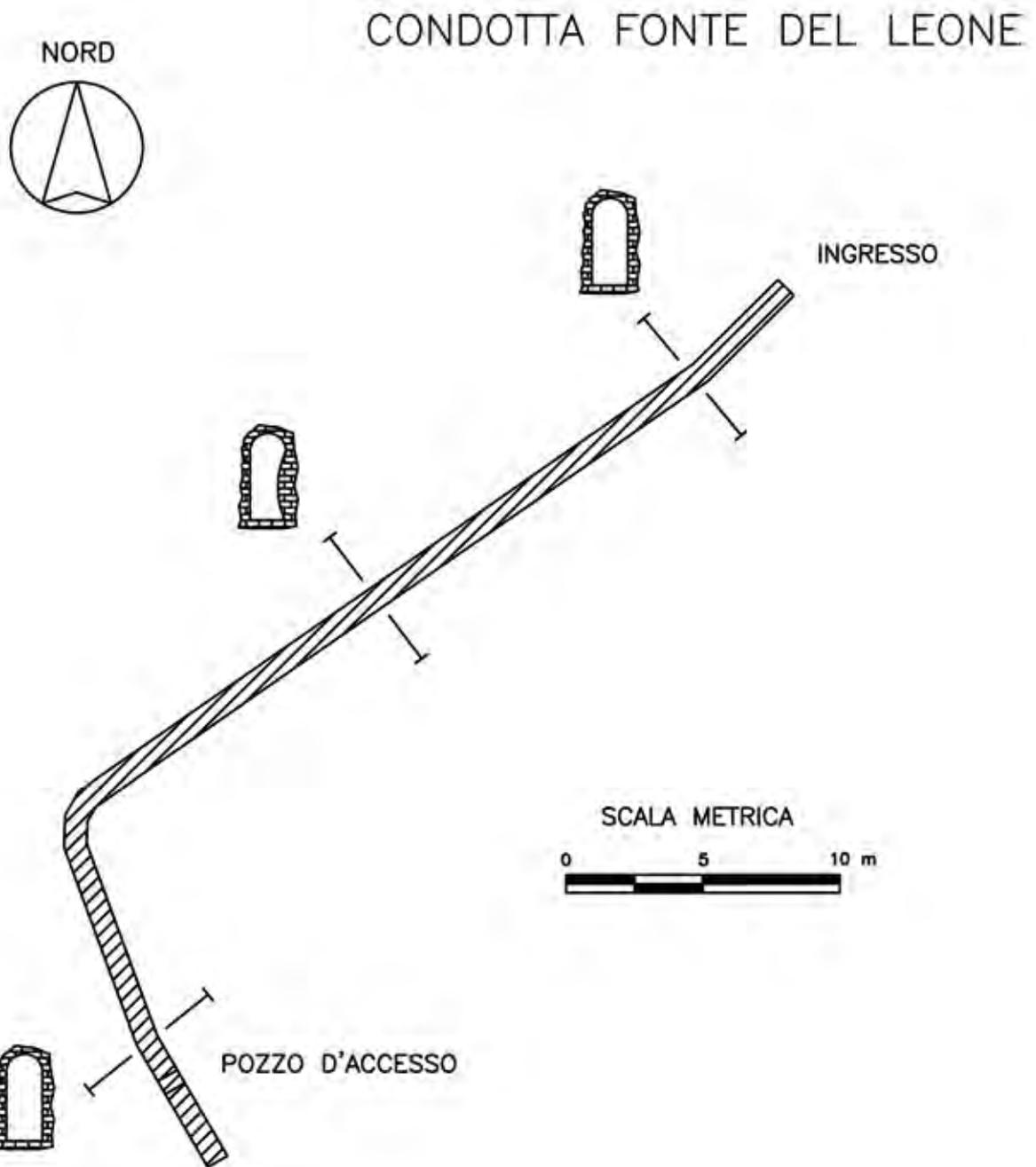
Acquedotto della Fonte del Leone

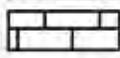
Della presenza di un cunicolo che alimentava la Fonte del Leone (fig. 8) ne troviamo traccia sulla relazione redatta dall'ing. Mariano Menini del 1841 sulla condotta di Santa Lucia (SACCHI & SACCHI, 2002); il Menini infatti citava, nella sua relazione, la ripulitura della condotta della Fonte di "Evagine" (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).



-  Formazione Marnoso-arenacea
-  Opere in Muratura

Gruppo Speleologico Urbinate
 Rilievo effettuato da
 Manlio Magnoni – Enrico Maria Sacchi
 Federico Denti – Ivan Campagna

Elaborazione grafica
 Enrico Maria Sacchi

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, parzialmente 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.

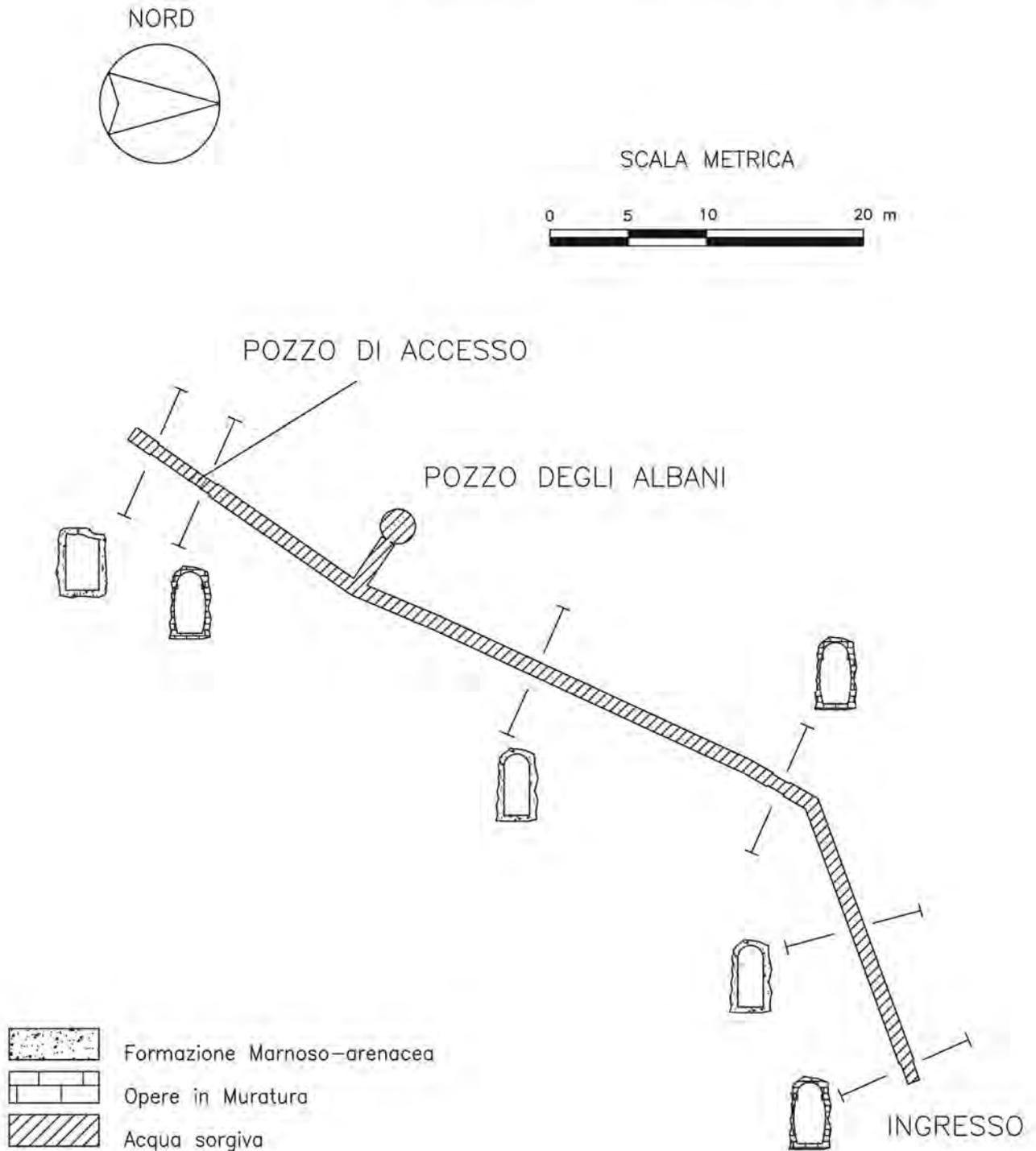
Condotta di via Dei Morti

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).

CONDOTTA DI VIA DEI MORTI



Gruppo Speleologico Urbinato

Rilievo effettuato da

Manlio Magnoni — Enrico Maria Sacchi — Filippo Felici — Lorenzo Zanarelli
 Ivan Munari — Alberto Gaudio — Ivan Campagna

Elaborazione grafica

Enrico Maria Sacchi

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 "Bisciario" ben squadriati; 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

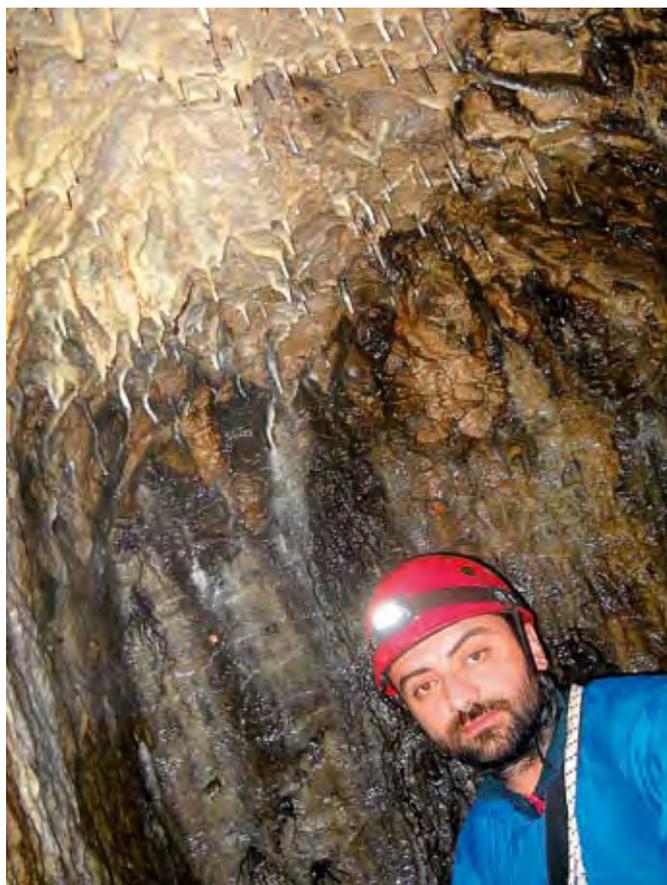


Fig. 14 - Condotta di Via dei Morti (foto Magnoni).
Fig. 14 – Water pipe in Via dei Morti (photo Magnoni).

termina con una piccola stanza della superficie di 6 m² 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 m³ c.a. di acqua (fig. 16), la cisterna minore 700 m³ 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.

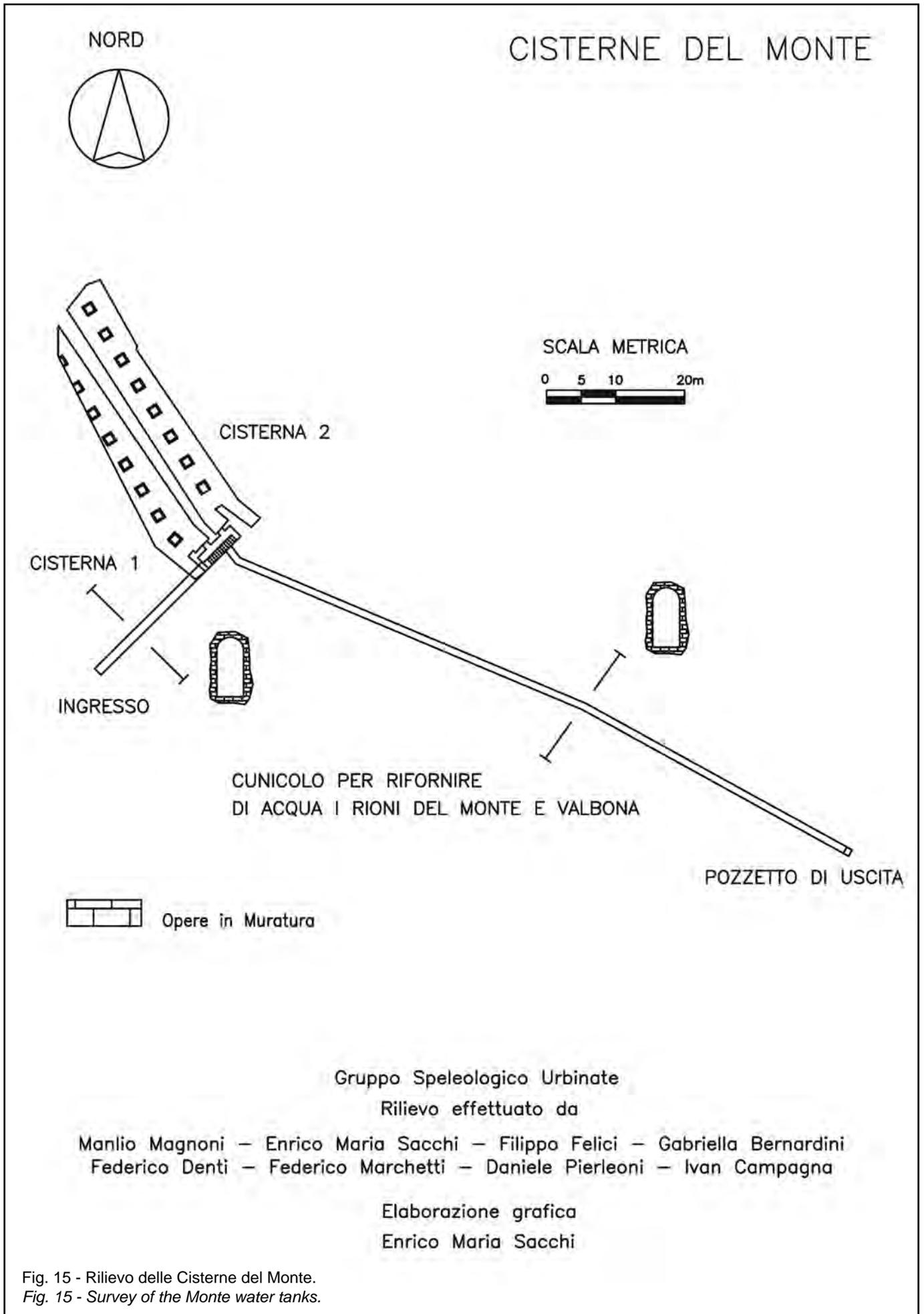


Fig. 15 - Rilievo delle Cisterne del Monte.
Fig. 15 - Survey of the Monte water tanks.

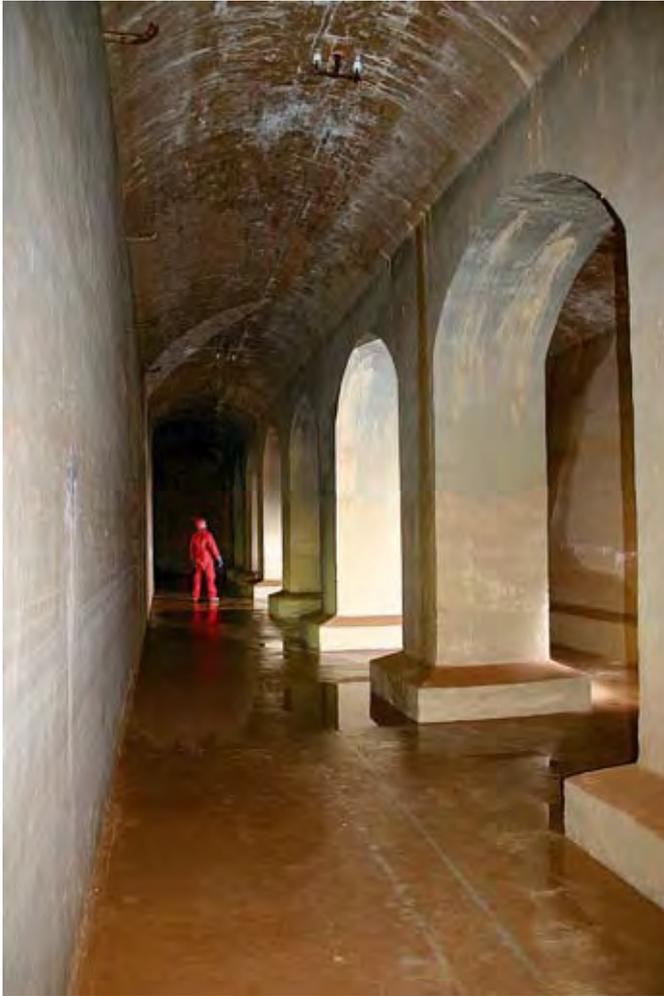


Fig. 16 - Cisterne del Monte (foto Magnoni).
Fig. 16 - Monte water tanks (photo Magnoni).

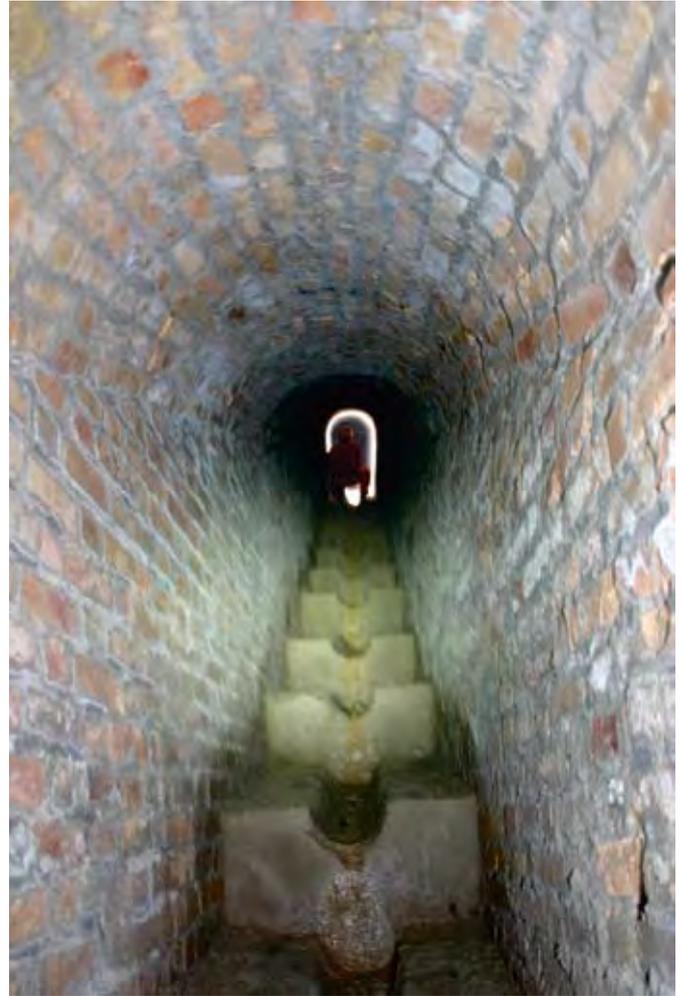


Fig. 17 - Condotta dell'Istrice (foto Magnoni).
Fig. 17 - Porcupine water pipe (photo Magnoni).

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 urbane 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-

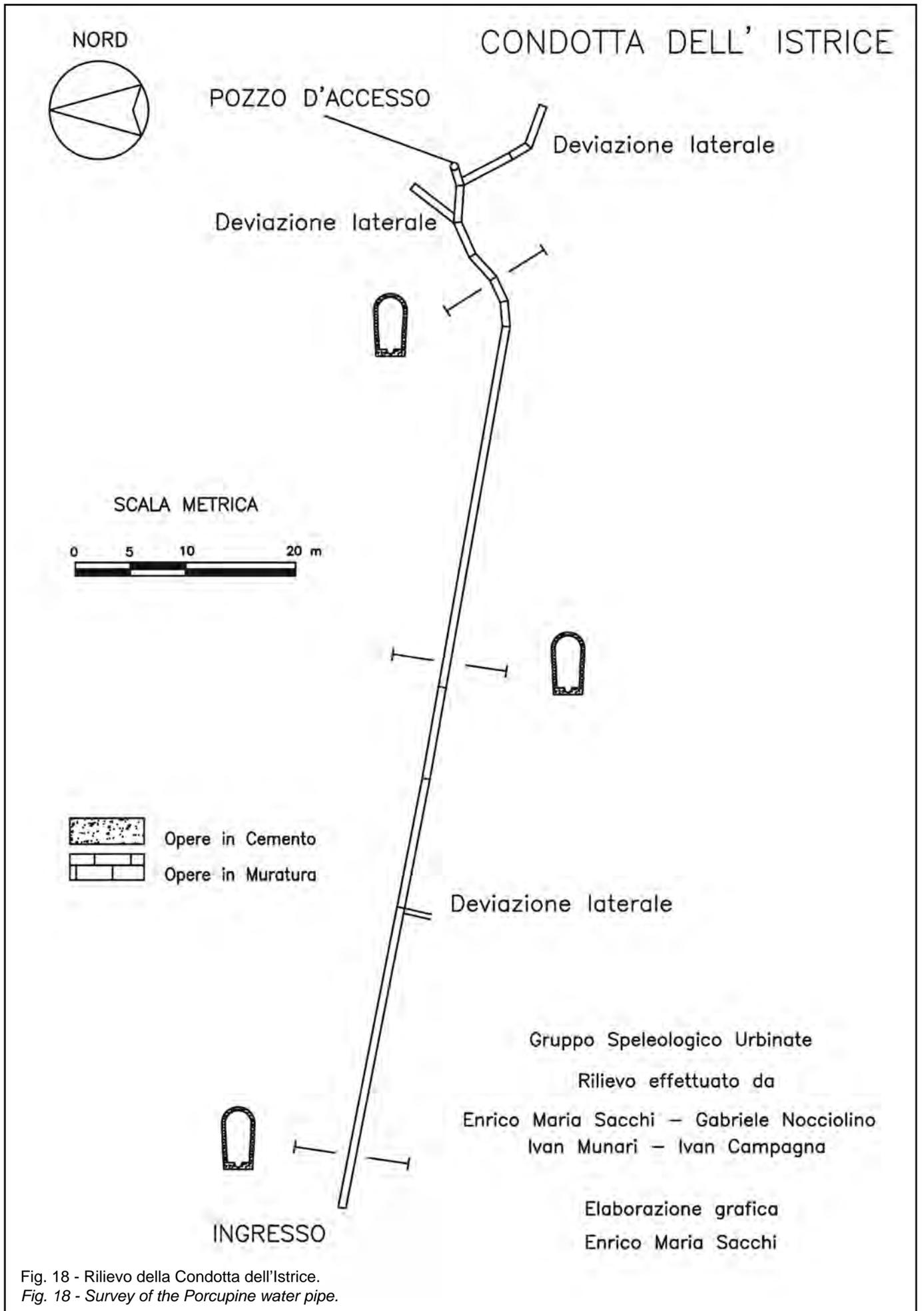


Fig. 18 - Rilievo della Condotta dell'Istrice.
 Fig. 18 - Survey of the Porcupine water pipe.

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 pro-

grammato 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 Bellocca 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*.

Le miniere di Brosso: un patrimonio millenario di storia umana e scientifica

Claudia Chiappino

Riassunto

L'archeologia industriale è un tema di grande attualità, che va a riscoprire quelle strutture - ora abbandonate - che un tempo segnarono lo sviluppo delle varie tecnologie ideate e perfezionate dall'uomo per il proprio sostentamento.

Nel campo minerario questa "scienza storica" si rende particolarmente interessante, in quanto le testimonianze delle varie epoche di lavorazione sono conservate nel cuore della Terra, celate agli sguardi umani e pressoché inaccessibili, non fosse che per l'appassionata ricerca di qualche raro speleologo, armato soltanto di curiosità e di spirito esplorativo.

Nei paesi più sviluppati e civili, dove esiste da sempre una cultura industriale e mineraria ben radicata, nascono e si espandono i musei del settore e i riutilizzi alternativi.

Da noi, i potenziali parchi minerari sono centrati soprattutto sulle strutture esterne; una scelta non criticabile, certo, anche se motivata spesso da problemi non insormontabili inerenti alla riapertura dei vuoti sotterranei e, forse, dalla "diffidenza" dell'uomo, da sempre, a scendere sotto terra.

Ma perché non provare a cercare moderne possibilità di riutilizzo per le miniere ormai chiuse o in via di esaurimento, invece di murarle semplicemente?

Lo studio che segue è un primo passo alla scoperta di vuoti sotterranei da salvare...

PAROLE CHIAVE: *miniera, storia, tecnologie, scoperta, patrimonio culturale.*

Abstract

BROSSO MINES: A THOUSAND-YEARS HERITAGE OF HUMAN AND SCIENTIFIC HISTORY

Industrial Archaeology is a modern subject, born to discover structures – now abandoned – which in the past allowed the development of different technologies created and improved by humanity in order to survive in the best way.

In its Mining applications, this "historical science" is particularly interesting, because the signs of various Eras works are protected in the Earth's hearth, hidden to the human eyes and difficult to reach, except in the case of any rare, curious speleologists.

Since many years, in the countries where industrial and mining tradition is stronger, a lot of mines has been restored, re-opened and "saved" with mining museums or alternative destination.

In Italy, potential mining parks are mainly focalized to external structures; an easier choice, of course, also if often problems connected to underground factors should be solved.

But why can't we look for modern re-use possibilities of the underground spaces, in alternative to the simple closure of the old abandoned mines?

The following study is a first step due to save an old, charming mine...

KEY WORDS: *mine, history, technologies, discovery, cultural heritage.*

LA STORIA

Le miniere di Bore - Baio, nome con cui il sito minerario di Brosso è usualmente noto fin dai tempi antichi, hanno reso famoso il Canavese (Torino, fig. 1) sia per la loro indiscussa ricchezza mineralogica (CAVINATO, 1941; DE MICHELE, 1975; GIUSSANI, 1977) che per l'interessante parte di storia italiana che vide protagonisti in prima linea gli uomini che in esse lavorarono.

Durante la rivoluzione industriale il progresso tecnologico portò il Piemonte a rivestire un ruolo di prim'ordine, a livello europeo, nelle scoperte legate all'attività mineraria (che aveva il suo punto di forza proprio nelle miniere di Brosso e Traversella; BERATTINO, 1988); un esempio è rappresentato da realizzazioni, ad opera di geniali inventori, in grado di cambiare letteralmente la storia: la nitroglicerina di Ascanio Obrero, la perforatrice ad aria compressa di Germano Sommeiller, la cernitrice magnetica di Quintino Sella, senza dimenticare dei macchinari per il taglio delle rocce in sezioni sottili di Pietro Cossa.

La coltivazione dei giacimenti di Brosso (fig. 2) risale all'epoca dei Romani, per la galena argentifera, con manodopera fornita quasi esclusivamente da prigionieri di guerra e condannati ai lavori forzati (SCLOPIS e BONACOSSA, 1900; NOVARESE, 1901; COLOMBA, 1913-18). La prima documentazione storica attendibile risale al Medioevo, per la precisione agli inizi dell'XI secolo; il termine "Canavese" deriverebbe da *Canavisio*, nome dell'agro posseduto da un'antica famiglia originaria di una terra denominata Canava.

Il ceppo familiare dei S. Martino di Castellamonte coltivò le miniere di Brosso dal secolo XI fino alla fine del XIV; le lotte tra i feudatari per la supremazia provocarono miseria e ingiustizie sociali che portarono all'esasperazione della popolazione di Brosso, che si rivoltò contro l'autorità, facendo strage di tutti i nobili; in questo contesto venne coniato il termine "tuchinaggio", derivante da "tuccun", cioè "tutti per uno"; la rivolta dei brossiani durò quasi un secolo.

Dopo lunghi anni di sangue, la valle di Brosso si svincolò dal dominio feudale e passò sotto la Casa di Savoia; nel 1387 il rappresentante del Conte, Ibleto di Challant, accolse sotto il suo patrocinio le popolazioni locali.

Malgrado questi provvedimenti, i nobili locali non rispettarono i patti; nel 1391 i valligiani si sollevarono nuovamente e offrirono al Conte Sabauda, che accettò l'offerta, 2000 ducati d'oro per avere la certezza dell'indipendenza dai feudatari.

La Corte di Savoia tuttavia, trovandosi in ristrettezze finanziarie, rilasciò nuovamente nel 1450 ai nobili la giurisdizione primitiva; i territori tornarono in possesso dei Conti di Castellamonte.

Il popolo si sollevò in massa con violenza, e gli abitanti delle valli di Brosso, Chy, Castelnuovo, Pont e Lessolo vennero dichiarati colpevoli di ribellione contro le autorità e i nobili; nacque allora la volontà comune di un compromesso; i nobili non avanzarono pretese sulle miniere, e i brossiani si rimisero al lavoro.

Nacque l'esigenza di Statuti che regolassero il lavoro

HISTORY

Bore - Baio Mines (it's the most used name of the mining site of Brosso, since ancient times) made famous the Canavese (a large Region in the north of Turin, fig. 1), for their indiscuss enormous variety of mineralogic samples (CAVINATO, 1941; DE MICHELE, 1975; GIUSSANI, 1977), but especially for the important part of Italian History that saw the local miners, their families and official corporations as principal starring.

During the Industrial Revolution, the technologic progress lead Piemonte region to have a primary rule, in the European contest, in the discoveries connected to mining activities (the Mines of Brosso and Traversella; BERATTINO, 1988); an example is represented by realizations like Nitroglycerin (Sobrero), compressed-air drilling-machine (Sommeiller), magnetic-selection-machine for minerals (Sella), machinery for rocks-cutting in thin sections (Cossa).

Exploitations of Brosso deposits (fig. 2) started in Roman times, the extracted mineral was silver galena, with labour given exclusively by slaves or war prisoners (SCLOPIS e BONACOSSA, 1900; NOVARESE, 1901; COLOMBA, 1913-18).

First historical documents comes from Middle Ages, exactly from XI century; the term "Canavese" should derive from *Canavisio*, name of the land owned by an old family originary from a country named Canava.

Family of S. Martino di Castellamonte exploited

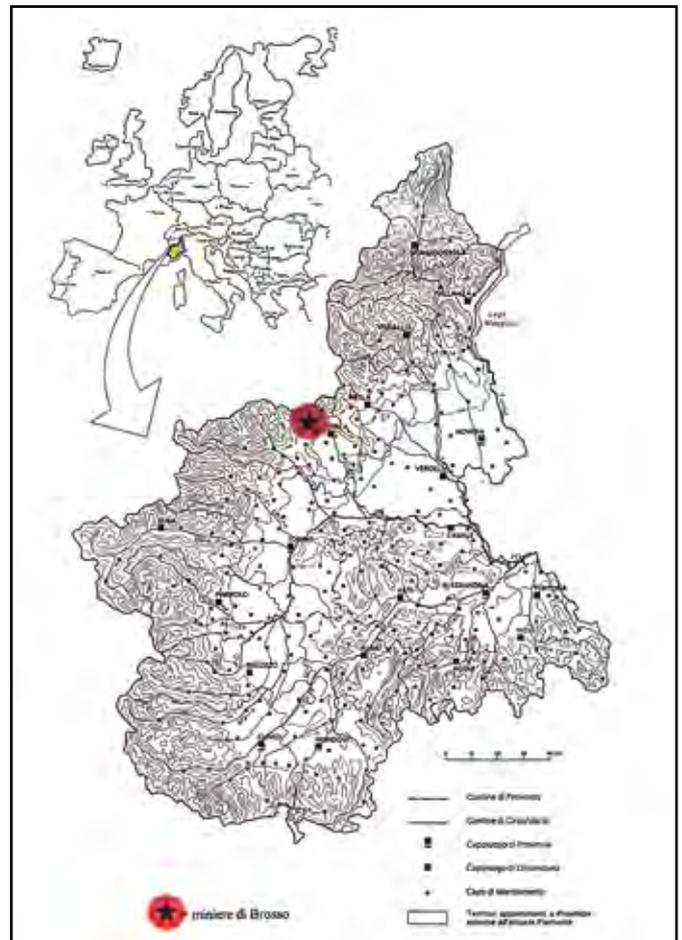


Fig. 1 - Localizzazione delle miniere di Brosso.

Fig. 1 - Brosso Mine geographic location.

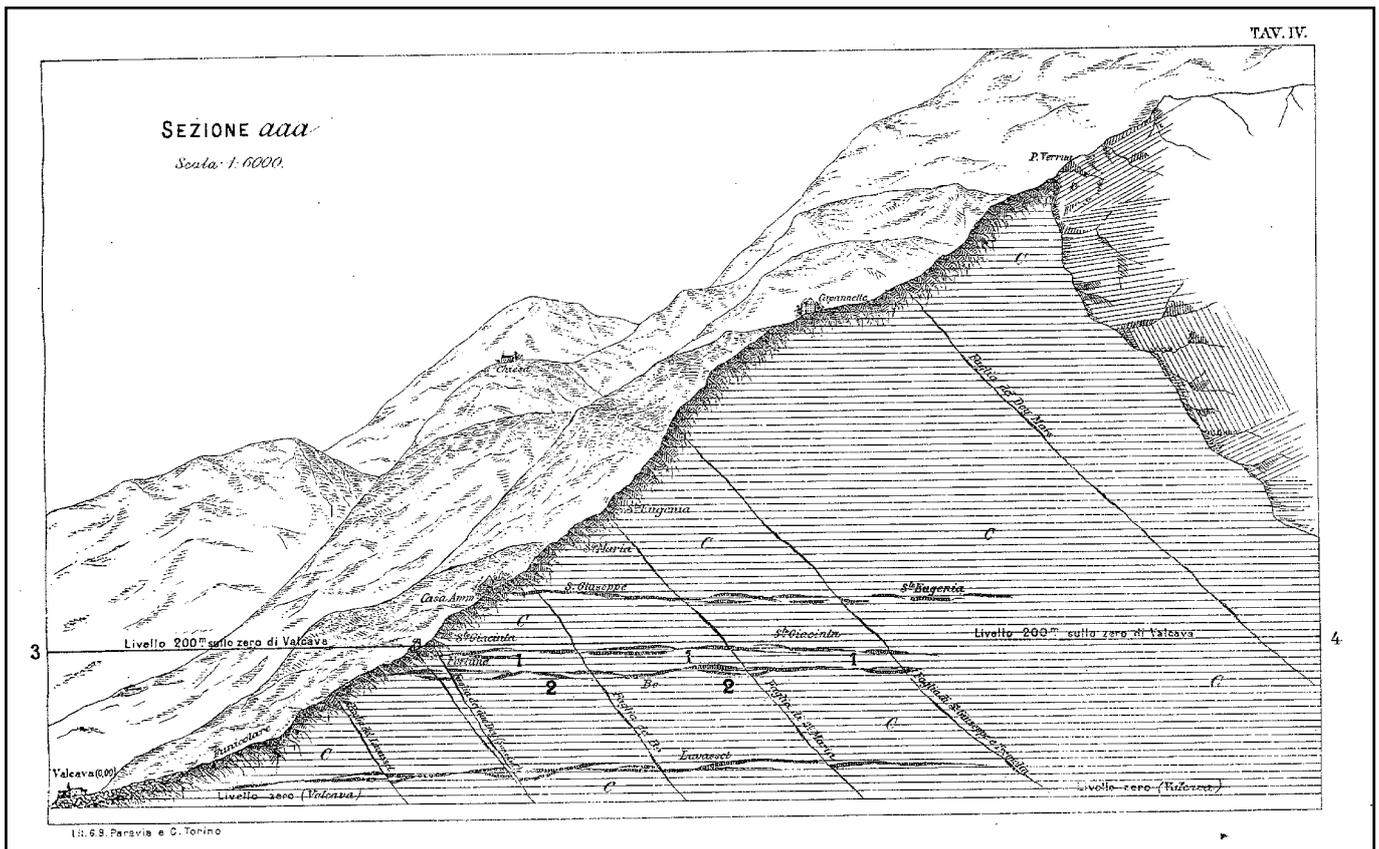


Fig. 2 - Sezione Geologica del giacimento di Brosso (da SCLOPIS e BONACOSSA, 1900).

Fig. 2 - Geological Section of Brosso ore deposit (after SCLOPIS and BONACOSSA, 1900).

e creassero leggi ufficiali per l'industria mineraria; il risultato del 1497 è storicamente rilevante, questi statuti sono tra le più antiche leggi minerarie italiane.

Una notevole conquista del Diritto fu quella del 1561; il duca Emanuele Filiberto sancì il principio del Diritto Classico Romano "*usque ad coelum et usque ad infera*", che riconosceva al proprietario del suolo anche quella del sottosuolo e dei minerali ivi contenuti.

Nel 1859 una legge sancì il principio del "*res nullius*", che limitava la proprietà del suolo alla sola superficie, e stabiliva che la parte sotterranea costituisse una nuova proprietà speciale, completamente indipendente dalla parte sovrastante; questa spettava alla Nazione, che poteva darla in concessione a chi dimostrava di saperne e poterne trarre profitto.

Questa legge rappresenta una svolta del diritto minerario italiano ed è tuttora in vigore; a essa è dovuto il notevole sviluppo dell'industria mineraria italiana nel XVIII secolo, che altrimenti - con i vincoli precedenti - non avrebbe trovato incentivi così validi.

Del periodo 1575-1700 non esiste documentazione; pare che la coltivazione del ferro oligisto sia continuata per tutto il secolo XVII e parte del XVIII, con difficoltà dovute al progressivo esaurimento del combustibile e alla concorrenza del ferro proveniente dall'Inghilterra, fino ad una quasi totale cessazione delle coltivazioni agli inizi del 1700.

In seguito al decadimento dell'estrazione del ferro oligisto ebbe origine una nuova epoca estrattiva. La pirite, considerata prodotto di scarto del ferro - e come tale posta a discarica - divenne il minerale più importante, trasformato in solfato di ferro tramite torrefazione e

Brosso Mine from century XI until the end of XIV; wars conducted by feudal overlord for supremacy created misery and social injustice those took Brosso people to exasperation; population rebelled against authority, killing all the noblemen; in this contest the word "tuchinaggio", was created, coming from "tuccun" ("tutti per uno", that means "everybody for one"); the revolution of Brosso people lasted almost a century.

After long bloody years, the Valley of Brosso reached freedom from feudal families and was taken directly under Savoy Kingdom.

Also after these drastic measures, local noblemen didn't respect agreements; in 1391 people from the valleys rebelled again and offered to Savoy Count an offer of 2000 ducati d'oro (old gold coins) to be sure to be independent from feudal overlord.

Savoy Kingdom, however, in absolute bad economic conditions, gave again in 1450 the old jurisdiction to noblemen; mining territories came back to the hands of Castellamonte Count.

The population rebelled to this with enormous violence, and the inhabitants of Brosso, Chy, Castelnuovo, Pont e Lessolo valleys were declared guilty to be rebels against authorities and noble people; so, everybody considered that was necessary to find a compromise; noblemen didn't ask fees on the mines, and Brosso miners started to work in these sites.

So, everybody felt the need of Statutes in order to regulate labour and to create Official Laws for the Mining Industries; the result of 1497 is historically relevant, these are the oldest mining laws in Italy.

successiva lisciviazione. Così trattato, il minerale forniva il cosiddetto vetriolo verde, usato per la fabbricazione delle tinture.

Si svilupparono così nuove fabbriche, anche per merito della società mineraria fondata nel 1769 dal Conte Valperga e da Francesco Chiumino, ufficiale delle truppe del Re.

Dopo un breve periodo in possesso della famiglia Ballauri, le proprietà furono vendute ai fratelli Sclopis; le due concessioni di Montefiorito e Baio furono riunite in una sola, con ampliamento dei limiti, dall'ingegner Vittorio Sclopis; l'estensione definitiva risultò di 900 ettari.

Nel periodo Sclopis la coltivazione della pirite aumentò, per la fabbricazione dell'acido solforico, ottenuto utilizzando pirite in alternativa allo zolfo.

Nel 1858 gli Sclopis riuscirono a rendere indipendente dall'estero la loro fabbrica di acido solforico, con sede a Torino; da quel momento la produzione di pirite ebbe un incremento notevole.

La pirite, che aveva dato origine all'epoca più florida dell'industria mineraria di Brosso, non venne infine più utilizzata per la produzione del vetriolo; la fabbrica di Bore fu chiusa e demolita nel 1872.

La produzione degli ultimi anni dell'800 risultava più che decuplicata rispetto a quella dell'epoca del vetriolo; i lavori di coltivazione in sotterraneo passarono da tecniche empiriche a soluzioni razionali, dettate da ingegneri e capi minatori.

Oltre a nuovi tracciamenti, si costruirono piani inclinati e funicolari, rendendo le gallerie accessibili a mezzi di trasporto funzionali.

L'ultimo passo di cui si ha notizia è la costruzione - in zona Valcava - di uno stabilimento per la preparazione meccanica dei minerali e l'arricchimento delle pirite povere di zolfo; lo scopo era rendere commerciabile il materiale che in passato veniva gettato a discarica.

Nel 1907, dopo la costruzione di una teleferica lunga 3500 metri per il trasporto del concentrato da Valcava fino alla stazione ferroviaria di Montalto Dora, si ebbe un forte e improvviso abbassamento dei prezzi della pirite.

Il prodotto era in eccesso rispetto alla domanda e al consumo, e i lavoratori si ritrovarono con salari talmente bassi da non potersi permettere l'acquisto di beni primari.

Il malcontento dovuto alle cattive condizioni di vita provocò scioperi e proteste, che portarono all'unione dei minatori di Brosso in una "Lega di Resistenza", allo scopo di contrastare lo sfruttamento padronale; l'obiettivo principale era creare una coscienza di classe che unisse i lavoratori.

La Lega ebbe un rapido sviluppo, dando finalmente un'importanza rilevante al gruppo sociale dei minatori; ci fu la formazione delle cosiddette "Camere del Lavoro", organizzate a livello territoriale; si perse ogni documentazione in merito durante la Prima Guerra Mondiale.

La ditta Sclopis venne rilevata dalla Montecatini; i giacimenti furono sfruttati principalmente per la pirite fino al 1964, anno in cui si registrò la definitiva chiusura della miniera di Brosso.

In 1561, the Duke Emanuele Filiberto sanctioned the principle of the Classic Roman Right "*usque ad coelum et usque ad infera*", to guarantee to the owner of the land also the property of the underground part, and of the minerals here included.

In 1859 a law sanctioned the principle of "*res nullius*", limiting the property of the land to the surface; the underground part was a new special property, fully independent from the upper area; this property was Statal, and the Nation could give this in concession to everybody could show to be able to manage it, in order to product a profit.

This law is a base of the Italian Mining Right, and it's still in force; the big development of Italian Mining Industry in the XVIII century mainly depends on this. About the time 1575-1700 there is no documentation available; the exploitation of iron (ferro oligisto, Hemathyte) lasted for the whole XVII and part of XVIII century, with a lot of difficulties (the progressive exhausting of fuel and the iron competitors coming from England), until an almost stop of exploitations at the beginnings of the 1700.

After the end of iron time, a new epoch was born; the pyrite, until that moment considered a waste material coming from iron process, became the most important mineral, transformed in iron sulphate with industrial systems. This way, the mineral produced the material called "vetriolo verde", used for production of dyeing.

New factories developed, conducted by the Mining Society founded in 1769 by Count Valperga and Francesco Chiumino, King Soldiers Official.

After a short time managed by Ballauri family, properties were sold to the Sclopis brothers; the twin concessions of Montefiorito and Baio were included in a bigger extension by Engineer Vittorio Sclopis; the definitive extension was 900 hectares.

In the Sclopis epoch, exploitation of pyrite increased a lot, in order to product sulphuric acid obtained using pyrite alternatively to sulphur.

In 1858 Sclopis family made their factory in Turin (producing sulphuric acid) independent from raw materials coming from abroad countries; from that moment, pyrite production had an incredible increase.

Then pyrite, that originated the most important mining industry in Brosso, was no more utilized for "vetriolo" production; Bore factory was closed and demolished in 1872.

Production in the last years of '800 was 10 times greater than production in the "vetriolo" epoch; underground exploitation works were improved in technical, following instruction from expert mining engineers and chief-miners.

A lot of new galleries were built, and ramps with railways made the exploitation areas more accessible with rational transport systems.

The last step was the construction - in the "Valcava" area - of a factory destined to the mechanical preparation of minerals, to enrich pyrites too poor in sulphur; this way, it was possible to considerate commercial also materials that in the past were just considered waste. In 1907, after the construction of a telfer long 3500 meters to transport minerals from Valcava to the rail-

**GLI SPAZI SOTTERRANEI E LE STRUTTURE ESTERNE:
PROBLEMATICHE PER LA VALORIZZAZIONE E VALUTAZIONI
TECNICHE DI FATTIBILITÀ**

Negli anni 1993-1996 ebbi occasione di sviluppare, come ingegnere minerario, uno studio per la valorizzazione e la riqualificazione a scopo museale della miniera di Brosso. Lo studio dei vuoti minerari (sotterranei) rappresenta la parte fondamentale e più complessa del lavoro. È stato necessario affrontare, già in fase preliminare, il problema della sicurezza (fig. 3), della ventilazione e del drenaggio, scegliendo - tra tutti i percorsi possibili - quelli che abbinano le zone più interessanti e significative alla più ridotta necessità di interventi di sistemazione.

È nota l'importanza che la miniera di Brosso riveste agli occhi degli appassionati di cultura e arte mineraria. Per permettere di osservare l'ambiente sotterraneo allo stato il più possibile "originario", riducendo al minimo le infrastrutture necessarie alla visita, si è ipotizzato di mantenere un settore del complesso nelle sue condizioni attuali, intervenendo soltanto per quel minimo necessario a garantire adeguati livelli di sicurezza. In questo modo si ritiene possibile presentare il parco minerario di Brosso come un comprensorio polivalente, adatto a essere visitato da tutti, ma con la particolarità non comune di riservare attrattive anche per appassionati preparati ed esigenti.

La miniera di Brosso è stata coltivata prevalentemente con il metodo a "camere e pilastri", e alcune zone (come, ad esempio, quella di "Porta Nuova", fig. 4) offrono sicuramente una visione molto caratteristica dei grandi vuoti di coltivazione.

I cameroni si sviluppano plano-altimetricamente in modo caotico, senza seguire una geometria precisa; i vuoti principali hanno dimensioni longitudinali variabili tra i 40 m e i 60 m, con altezze di 5 ÷ 12 m. I pilastri si presentano con sezioni assai varie, e con spessori compresi tra i 2 ed i 15 m (fig. 5).

Sono osservabili le strutture denominate "piani inclinati", scavati con un'inclinazione che raggiunge anche i 35° sull'orizzontale (equivalenti a una pendenza del 70 %, fig. 6).

A Brosso, i cameroni di coltivazione parzialmente riempiti dall'acqua percolante nelle fratture della roc-



Fig. 3 - Quadri di legno crollati.

Fig. 3 - Collapsed wood reinforcements.

way station of Montalto Dora, there was a strong reducing of pyrite prices.

Produced material was too much in comparison to requested one, so workers get so low salaries that they could no more buy food or primary items.

Bad life conditions of people caused protests and strikes; Brosso miners created a "Lega di Resistenza" (Resistance League), in order to oppose the overworking; the main objective was to create a "class-awareness" to join all the workers.

This League had a fast development, giving a good importance to the social group of miners; "Camere del Lavoro" (Chambers of Labour) were created, organized on territorial bases; the documentation was totally lost during the First World War.

The Sclopis Company was bought by Montecatini; deposits were exploited mainly to produce pyrite until 1964, year of the definitive closing of Brosso Mine.

**UNDERGROUND SPACES AND EXTERNAL STRUCTURES:
VALORIZATION PROBLEMS AND TECHNICAL EVALUATIONS
FOR REALIZATION**

During the years 1993-1996, I had the chance to develop, as mining engineer, a complete study dedicated to restoration and valorization of Brosso Mine as a museum. Underground spaces surveys and evaluation represents the main and more complicated part of this work. It was necessary to afford, already in the preliminary evaluation, problems concerning safety (fig. 3), ventilation and drainage, choosing - between all the possible solutions - the paths combining the most interesting and significant parts of the mine with low profile interventions, in term of reinforcements and relative costs.

Brosso Mine is famous to the lovers of mining history and tradition all over the world; to allow to the visitors a good point of view to the underground spaces, in the state as original as possible, it's necessary to reduce at minimum the reinforcement structures. So, I hypnotized to keep a part of the underground rooms in the actual conditions, just realizing few and limited intervention to guarantee adequate safety requirements.

This way, I considerate possible to show the Mining Park of Brosso as a polyvalent Museum, suitable to visits by everybody, but able to be attractive also to specialist and experts from underground disciplines. Brosso Mine was exploited mainly with "rooms and pillars" system, so some parts of the works (for example the "Porta Nuova" area, friendly renamed with the name of Turin Railway Station; fig. 4) offer a very characteristic look on the biggest underground spaces.

Big rooms develop in a chaotic distribution, without following a definite scheme; main rooms dimensions can reach a length of 40 - 60 m, and they can be 5 - 12 m high. Pillars have different sizes sections, between 2 and 15 m large (fig. 5).

Underground ramps (in Italian called "piani inclinati"), were excavated with a gradient that can reach 35° (slope about 70 %, fig. 6).



Fig. 4 - Ponte per decauville nella zona di "Porta Nuova".
Fig. 4 - Decauville rail bridge in the area called "Porta Nuova Station".



Fig. 5 - Coltivazioni a camere e pilastri.
Fig. 5 - Rooms and pillars exploitation.

cia costituiscono “laghetti” di profondità massima di $1 \div 2$ m; a causa dell'intensa ossidazione della pirite quest'acqua, di colore rossastro, conferisce ai vuoti un aspetto caratteristico, quasi da grotta naturale (fig. 7). I fabbricati e le pertinenze minerarie esterne sono sparse su un'area vastissima, risalgono ad epoche molto diverse, ed è quindi necessaria un'approfondita ricerca storica per classificarli tutti e predisporre la visione secondo sequenze logiche.

Degne di nota sono anche le vecchie linee di ferrovia a Decauville, con i relativi vagoncini, in parte abbandonati in sotterraneo (fig. 8), che collegavano gli imbocchi delle gallerie di miniera con il piano inclinato e con gli stabilimenti di lavorazione del minerale.

Allo stato attuale, è possibile avvicinarsi ad alcuni degli antichi manufatti (forni, macine e vasche in pietra) seguendo in parte l'antico sentiero, risalente al periodo Napoleonico, che collegava i paesi di Brosso e Lessolo.

Si possono osservare ruote per l'azionamento dei magli (per la macinazione del ferro oligisto), stalle per i muli che trasportavano il minerale a valle, unità abitative dei minatori, argani e ruote per l'azionamento dei vagoncini sul piano inclinato (agenti secondo il principio del “pieno tira su il vuoto”), la villa della famiglia Sclopis e lo stabilimento per la produzione del vetriolo (Bore), uffici, spogliatoi, stalle, forni di forma conica per l'arrostimento della pirite, forni di forma cubica, abitazione del guardiano della miniera; la chiesa (probabilmente cappella di Santa Barbara) e le riserve per esplosivi e detonatori.

In Brosso Mine, biggest rooms partially filled with the water coming from rock fractures can become little and charming “lakes”, with a depth of $1 \div 2$ metres; because of the intense oxidation of pyrite, this water is often red and gives to these spaces a characteristic effect, almost looking like natural caves (fig. 7).

Industrial and mining buildings connected to Brosso Mine works are distributed on a large area, coming from different epochs, so it will be necessary a carefully historic research to classify them and organize the visit on a logic sequence.

Also old railways “Decauville”, with the old abandoned wagons (fig. 8) are really interesting; they connected the mine entrances to the external ramps and to the factories where the extracted mineral was treated.

Actually, it's possible to take a look very close to some old buildings and structures (kilns, millstones and stone basins) following in part the old path, coming from Napoleonic Epoch, connecting the villages of Brosso and Lessolo.

To follow, just a short list of things that the curious visitor could see just walking in the woods close to the Brosso Mine: idraulic wheels to move hammers (crushing iron minerals), stables for mules those transported the mineral, miners houses, winches and wheels to move tubs on the ramp, the Family Sclopis's Palace and the factory dedicated to “vetriolo” production (in the location called “Bore”), offices, locker-rooms, cubic and conic furnaces, mine keeper's house; the Church (probably Saint Barbara's Chapel) and deposits for blasting materials.



Fig. 6 - Il piano inclinato principale di collegamento fra livelli.
Fig. 6 - The “main ramp” connecting underground levels.



Fig. 7 - Acque rosse per la presenza di solfuri di ferro.
Fig. 7 - Red colored waters by iron sulphate.



Fig. 8 - Vagonetto abbandonato.
Fig. 8 - Old abandoned wagon.

Bibliografia

- BERATTINO G., 1988, *Le miniere dei "Baduj" di Traversella*, Ed. Ferraro, Ivrea.
- CAVINATO A., 1941, *Giacimenti minerari*, UTET, Torino.
- COLOMBA L., 1913 e 1915, *Ricerche sui giacimenti di Brosso e Traversella*, Mem. Rend. Acc. Sci., 63, 66, Torino.
- DE MICHELE V., 1975, *Guida mineralogica d'Italia*, Ist. Geografico De Agostini, Novara.
- GIUSSANI A., 1977, *Skarn related mineralization in the magnetite-pyrite-hematite deposit of Brosso (Ivrea, Italy)*, Proc. 3rd ISMIDA, Leoben (Austria).
- NOVARESE V., 1901, *L'origine dei giacimenti metalliferi di Brosso e Traversella in Piemonte*, Boll. R. Com. Geol. It., 32.
- SCLOPIS V., BONACOSSA A., 1900, *Monografia sulle miniere di Brosso*, Paravia, Torino.

Monaci e speleologi.

Il sapere monastico nel ripristino e costruzione dei sistemi idraulici

Maurizio Todini

Riassunto

*Il Gruppo Speleologico di Todi, da sempre impegnato nella speleologia urbana, negli ultimi anni ha unito le proprie forze alle competenze specifiche dei sub della FIPSAS della Scuola Tecnica Umbra per Subacquei e Sommozzatori dando vita agli URBAN DIVERS. Questo gruppo di speleo-sub e ricercatori incentrano principalmente le loro attività nell'ambito delle strutture di raccolta e distribuzione delle acque delle città medievali, soprattutto umbre. Sotto questa sigla sono state presentate due interessanti rassegne di questi primi lavori di ricerca e che hanno avuto entrambe, come comun denominatore, l'ambito monastico. La prima mostra, intitolata *L'acqua del Convento*, tenutasi a Todi nel marzo 2009, ha presentato le esplorazioni nelle cisterne di cinque fra i più importanti e grandi conventi della città di Todi (S. Fortunato, Le Milizie, Le Lucrezie, Montesanto e Montecristo). Le attività non si sono limitate alle sole esplorazioni delle cisterne e dei loro cunicoli ma sono state supportate da un ampio lavoro di ricerca, svolto da esperti, negli archivi storici della città. Si è potuto così approfondire le tematiche legate alla raccolta e alla distribuzione delle acque all'interno dei complessi conventuali mettendo in evidenza come tutti i vari ordini monastici ritenessero importante una netta distinzione fra le acque per il consumo umano e quelle per l'orto ed i campi irrigui. Nel caso del tempio di San Fortunato, inoltre, i rilievi effettuati dai sub permettono una riscrittura della storia cittadina, aprendo scenari inaspettati sulle conoscenze pregresse dell'edificio stesso.*

*La seconda mostra, *Frates de vena*, tenutasi ad Assisi nell'ottobre 2009, ha invece portato alla ribalta il ruolo dei religiosi e le loro capacità di restauro e di costruzione degli acquedotti nelle città medievali. I monaci, infatti, fra i pochi eruditi dell'epoca, conservavano e perpetravano le conoscenze e le capacità tecniche degli antichi romani. Queste erano estremamente utili per poter riadattare od ampliare gli acquedotti già esistenti o per costruirne di nuovi viste le impellenti necessità idriche legate alle nuove urbanizzazioni o alle fabbriche chiesastiche. Si sono indagati in modo principale gli acquedotti della città di Assisi ma le ricerche sono state rivolte anche a Perugia, Todi, Spoleto ed Orvieto. Le indagini in questi acquedotti hanno permesso di definire correttamente, in ambito urbano, le fasi di costruzione di ben determinati elementi architettonici significativi e riconoscibili come la Fontana Maggiore di Perugia od il Tempio di San Fortunato di Todi. Anche per questo lavoro si è avuto l'importante supporto di esperti e ricercatori per tutta la parte che riguarda la ricerca bibliografica ed archivistica.*

PAROLE CHIAVE: Acquedotti, cisterne, Umbria, conventi, speleologia subacquea.

Abstract

MONKS AND CAVERS - MONASTIC KNOWLEDGE IN RESTORATION AND CONSTRUCTION OF HYDRAULIC SYSTEMS

Since ever, the Speleologic Group of Todi has been engaged in urban speleology. In the last years, together with the FIPSAS of the Umbria Technical school for skin-divers, the Group has given rise to the Urban Divers, joining in this way the specific expertises of the two teams. This group of speleo-skin-divers and researchers has concentrated its activity on the structures for storage and distribution of water in medieval towns, with particular attention for towns in Umbria. The Urban Divers have organized two interesting exhibitions on their first research activities, both regarding the monastic ambit. The first exhibition, with the title "The Convent water", has taken place in Todi in march 2009, and has presented the investigations on the water tanks in five of the largest and most important convents in Todi (San Fortunato, Le Milizie, Le Lucrezie, Montesanto and Montecristo). The exploration of water tanks and their tunnels has been supported by an extensive research, performed by experts, in the historic archives of the towns involved. Various features related to water collection and distribution inside the convents have so been clarified, showing

how all the monastic institutions made a distinction between water for human consumption and water for vegetable-gardens and fields. Besides, for what concerns the church of San Fortunato, the observations performed by the skin-divers allowed to reconsider the history of the town, throwing new light on the knowledge of the past of the building.

The second exhibition, Frates de vena, held in Assisi in October 2009, has emphasized the role of the monks and their ability in restoring and building aqueducts in medieval towns. In fact, the monks were among the few knowledgeable people of their time, and preserved and put in practice the knowledge and technical capabilities of the ancient Romans. Such capabilities were crucial in order to restore and to enlarge the aqueducts already in existence, or to build new ones, to satisfy the growing necessity of water related to the construction of new houses, aqueducts and convents. The main efforts have been dedicated to the aqueducts of Assisi, but also Perugia, Todi, Spoleto and Orvieto have been investigated. The studies on these aqueducts have allowed to reconstruct correctly the building stages of important monuments, such as the Fontana Maggiore in Perugia and the church of San Fortunato in Todi. Also in this case, we had the support of experts and researchers for what concerns bibliographic and archive research.

KEY WORDS: *Aqueducts, cisterns, Umbria, convents, cave diving.*

L'ACQUA DEL CONVENTO

In diversi momenti avevamo notato come all'interno delle strutture monastiche vigesse una particolare attenzione alla raccolta e distribuzione delle acque. Nella fase della raccolta, a Todi, si evidenziava infatti una netta distinzione tra acque meteoriche e quelle di falda e dunque con una diversa destinazione finale rispetto all'uso irriguo piuttosto che quello alimentare. Le problematiche individuate erano diverse: relative all'uso di sistemi preesistenti alla costruzione del Convento, ovvero la presenza di cisterne e condotti pertinenti a strutture architettoniche solo successivamente inglobate; relative alla disponibilità di ampie superfici di raccolta delle acque piovane (tetti) che venivano per così dire privatizzate e convogliate attraverso sistemi di canalizzazione all'interno dei chiostri e relative alle fasi di riuso e poi smaltimento che denotavano una particolare attenzione per la risorsa idrica.

Per chiarire questi ed altri aspetti abbiamo deciso di fare una ricerca sul campo, individuando cinque Monasteri, tre all'interno della Città di Todi e due all'esterno delle sue mura. Il lavoro, effettuato secondo la metodologia messa a punto dal GST che prevede accurate ricerche di archivio al fianco delle esplorazioni speleologiche e subacquee, ha permesso di aggiungere nuovi elementi di conoscenza sull'organizzazione di quella piccola città, chiusa ed autosufficiente, che è la monade architettonica del Convento.

IL CONVENTO DI S. FORTUNATO

Le fondamenta della monumentale Chiesa, attualmente visibile in cima alla grande scalea prospiciente la piazza Umberto I, furono gettate nel 1292 come raccontano diverse cronache locali. Tuttavia sin dal XII secolo esisteva una chiesa dedicata al santo patrono

che ne custodiva le spoglie insieme a quelle dei santi Cassiano e Callisto. Faceva forse parte di questa antica costruzione il capitello usato come acquasantiera ai piedi del primo pilastro a sinistra¹ e i due leoni posti ai lati dei gradini di accesso alla chiesa che erano i leoni stilofori del portale dell'edificio primitivo. Scavi effettuati di recente, per il restauro del convento, hanno portato inoltre alla luce una grande lastra in travertino con la figura del Cristo affiancato da S. Fortunato e S. Cassiano, forse un marmo romano riutilizzato come architrave e anteriore alla chiesa attuale. Un convento con una comunità di Benedettini vallombrosani occupava, prima della metà del XIII secolo, la parte ovest dell'attuale struttura: traccia evidente di tale preesistenza sono i tratti di muratura ancora visibili sul lato sud e sul lato nord del convento, lungo la strada che conduce alla Rocca. L'edificio primitivo era probabilmente costituito da un insieme incoerente di edifici unificati da una corte, forse porticata, che occupava lo spazio dell'attuale chiostro ed attorno alla quale si svolgeva la vita monastica (fig. 1).

Nel 1254 i Minori permutarono, con l'appoggio del vescovo Pietro Caetani, la loro angusta sede di Sant'Arcangelo delle Fontanelle, fuori delle mura della città e luogo del loro primo insediamento a Todi, con quella di S. Fortunato, con l'intenzione di iniziare la costruzione del nuovo tempio e contemporaneamente ampliare anche il convento. Le modifiche operate dai francescani, da collocarsi tra il 1265 ed il 1301, andarono ad adattarsi spontaneamente al sito, fortemente caratterizzato dalla presenza sul lato sud di una costruzione di epoca romana che ne condizionerà i successivi sviluppi. L'ala sud-est dell'edificio conventuale è stata concepita come un corpo unito con la nuova chiesa in costruzione, in una configurazione planimetrica tangente con il corpo poligonale dell'abside, inconsueta ma tale da conferire unità all'intero complesso. L'inizio effettivo dei lavori per la costruzione della

(¹) Per alcuni questo raffigurerebbe il mistero dell'Eucarestia con Gesù dalla cui bocca fuoriescono spighe di grano e grappoli d'uva mentre, secondo altri, raffigurerebbe il demone coronato coi serpenti in bocca, il "nemico" contro cui l'acqua santa protegge i fedeli.

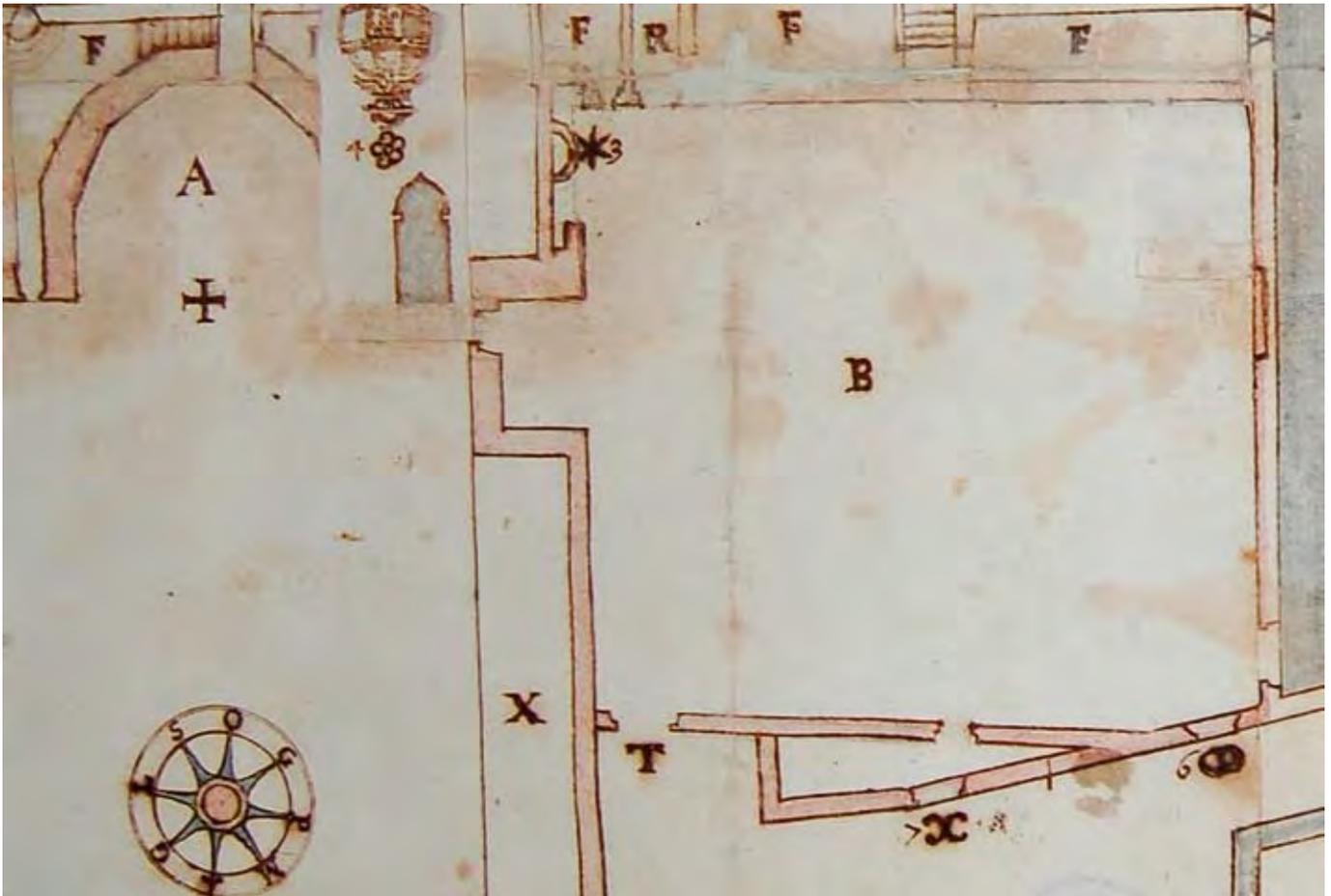


Fig. 1 - Todi-Particolare pianta S. Fortunato di A. Polinori: segnata con il n° 3 la cisterna (Archivio Storico Comune di Todi).
 Fig. 1 - Particular from S. Fortunato map of A. Polinori: the cistern is marked with number 3 (Todi Historical Archive).

chiesa li dobbiamo all'influenza, alla capacità politica e alla disponibilità economica di personaggi legati all'ordine francescano quali Matteo d'Acquasparta, consigliere di papa Bonifacio VIII (al secolo Benedetto Caetani, nipote di quel Pietro, vescovo di Todi che abbiamo già ricordato). La costruzione dell'imponente fabbrica fu più volte interrotta, a seguito dei contrasti insorti con l'ordine dei Domenicani, residenti nel vicino convento di S. Leucio. Per queste vicende e per il modificarsi anche della particolare situazione "ambientale" favorevole, il progetto iniziale fu portato a termine con la facciata (per altro mai completata) solo tra il 1415 ed il 1468, più di un secolo e mezzo dopo che furono gettate le fondamenta.

L'esplorazione

La ricerca ha interessato l'acquedotto che dalla Rocca scendeva verso il Foro con delle immersioni nei numerosi pozzi che lo alimentano (figg. 2 e 3). Il sistema si basa su un reciproco rifornimento idrico sia dal pozzo, in caso di troppo pieno, verso il cunicolo, che dal cunicolo nel pozzo. L'idea che ci siamo fatta dopo le immersioni è che i pozzi, quasi tutti costruiti con la tecnica del muro a secco, siano antecedenti alla costruzione dell'acquedotto e che solo in un secondo tempo siano stati "inglobati" nella via sotterranea. Queste conclusioni sono date dall'osservazione di alcuni elementi: dallo spazio occupato in pianta dai pozzi che quasi



Fig. 2 - Todi, acquedotto S. Fortunato. Ingresso con la muta stagna nel pozzo.
 Fig. 2 - Todi, aqueduct of San Fortunato. Entrance in the well with the drysuit.



Fig. 3 - Todi, S. Fortunato. Fase preimmersione.
Fig. 3 - Todi, S. Fortunato. Pre diving phase.

sempre non sono tangenti ma occupano parte della galleria che appare dunque averli intercettati “per caso” e anche dalla struttura delle aperture sulla foderatura del pozzo del tutto improvvisate e chiaramente posticce.

La sorpresa più interessante è venuta dalla ricognizione nella cisterna del Chiostro, che si è presentata completamente asciutta ma che ha rappresentato un momento di approfondimento su alcuni temi relativi alla costruzione sia del Tempio che del Convento. Intanto occorre dire che il puteale è sovrastato da una “pertica” in marmo con un anello a cui doveva essere agganciata la carrucola per il sollevamento. La pertica è in realtà un frammento marmoreo riutilizzato allo scopo, in cui si nota una differente lavorazione dei lati, forse dovuta al fatto che la parte verso la parete sud non poteva essere vista ma che può invece anche far pensare al riuso di un elemento preesistente (fig. 4). Sul fronte vi è una iscrizione in latino “SITIENTES VENITE AD AQUAS” tratta dai Vangeli e che parafrasa la sete di verità con la fonte per dissetarla ovvero Dio. Sotto questa si trova un cartiglio in cui con tutta probabilità si fa riferimento ai sovrastanti alla Fabbrica che tale sistemazione avevano ordinato, sotto ancora un leone con l’anello della carrucola. La particolare cura nel realizzare questa parte trova conferma in un apparato, mai messo prima in evidenza, e costituito da un blocco unico in travertino da cui



Fig. 4 - Todi, Chiostro S. Fortunato. La pertica della cisterna.
Fig. 4 - Todi, S. Fortunato cloister. The pole of the cistern.

sono state ricavate due vaschette per la raccolta dell’acqua della cisterna (fig. 5). Anche in questo caso è impressionante notare come la parsimonia tipica dei francescani abbia voluto ricondurre l’acqua non utilizzata all’interno della cisterna stessa piuttosto che disperderla al suolo.



Fig. 5 - Todi, Chiostro S. Fortunato. Le vaschette di raccolta.
Fig. 5 - Todi, S. Fortunato cloister. The collection trays.

La ricognizione all’interno della cisterna ha dato modo, in fase di rilievo², di comprendere come la struttura fosse di una certa imponenza e delimitasse il corpo del convento rispetto alla chiesa. Ancora più interessante è stato capire come le mura della chiesa passassero al di sopra del puteale addirittura appoggiandosi sopra. Questo elemento sicuramente farà discutere gli architetti e gli storici dell’arte in quanto è evidente che la cisterna è preesistente alle mura che la sovrastano e che alcuni elementi propendono addirittura ad una sua collocazione temporale molto tarda. Uno di questi elementi è il “dado” di sfioro costituito per l’appunto da un blocco unico in travertino che non trova riscontro in alcuna altra conserva d’acqua cittadina e che fa invece pensare a strutture di età classica. L’altro elemento è la quota di partenza del puteale molto più bassa del necessario e che farebbe ipotizzare una pavimentazione altrettanto più bassa rispetto a quella del chiostro medioevale (figg. 6 e 7).

Certo gli speleologi urbani non sono archeologi, a noi spetta il compito di reperire il materiale da sottoporre agli esperti ma viene da domandarsi come mai questi non hanno mai dato importanza a degli indizi che sicuramente avrebbero consentito loro di ipotizzare piante della primitiva chiesa del tutto diverse dal momento che, dove viene da sempre immaginata la primigenia abside, in realtà si trova la “nostra” cisterna.

IL CONVENTO DELLE MILIZIE

Il Monastero di Santa Margherita detto delle Milizie è attualmente tenuto dai frati Cappuccini che vi si sono stabiliti il 18 maggio del 1906. Precedentemente il Monastero era stato la sede del più importante inse-

(²) Prezioso il contributo dell’ing. Monica Nucciarelli provetta subacquea ed appassionata di archeologia.



Fig. 6 - Todi, S. Fortunato. Cisterna del Chiostro, sfioro in travertino.

Fig. 6 - Todi, S. Fortunato. Cloister cistern, travertine stime.



Fig. 7 - Todi, S. Fortunato. Cisterna del Chiostro. Il puteale visto da sotto.

Fig. 7 - Todi, S. Fortunato. Cloister cistern. A view under the puteal.

diamento femminile dell'Ordine Benedettino a Todi. Il nome di Milizie secondo P. Stefanucci è dovuto, come racconta nella sua Descrizione del 1603, alla "piaz-zetta che si diceva delle Milizie. Qual piazzetta alcuni sono di opinione che ricevesse tal nome da soldati che in latino miles son detti...". In una pianta di G. Lauro, tratta da un disegno del Valentini del 1625, si nota una situazione di completo degrado del lato del Monastero verso il Fosso Bucajone con le opere di contenimento delle frane costruite nel 1600 che si mostrano in tutta la loro imponenza. Una struttura sulle altre ci deve far riflettere sulla possibilità di un "rasamento" delle strutture murarie, per alleggerirne il peso. Questo corpo, che rassomiglia molto ad una costruzione con due torri, potrebbe essere la struttura di difesa militare, provvista anche di una porta, che darebbe valore al nome di Milizie. Purtroppo l'area è stata anche oggetto di una devastazione conseguente ad un bombardamento alleato durante la Seconda Guerra Mondiale ed in seguito a ciò una intera ala del Convento è stata ricostruita di sana pianta.

L'esplorazione

In questo sito sono state rilevate due opere: un pozzo di falda all'interno del Refettorio (fig. 8) ed una cisterna al limite dell'area conventuale verso la Via Cesia. È emerso un quadro di estremo e progressivo disfacimento della cortina muraria e di inquinamento e riempimento della cisterna. Il pozzo invece si trova in ottimo stato di conservazione ed è alimentato dalla falda oltre che arricchito da arrivi dai tetti del Convento. La localizzazione all'interno del Refettorio ci da una prima indicazione, del resto scontata ma che ritroveremo consueta rispetto all'uso dell'acqua per scopi alimentari. Lo schema è dunque semplice: il pozzo che si costruisce all'interno del convento e si scava sino a raggiungere la falda serve per uso alimentare mentre la cisterna, esterna al convento o al centro del chiostro, serve per usi irrigui o diversi. Si ragiona dunque sulla qualità dell'acqua e soprattutto sulla sua "conservazione" facendo un distinguo rispetto all'origine, finalità e scopi.



Fig. 8 - Convento delle Milizie. Il pozzo del refettorio.

Fig. 8 - Convent of "Milizie". The well in the refectory.

IL CONVENTO DELLE LUCREZIE

Il Monastero delle Lucrezie, chiamato anche di S. Giovanni, è legato alle vicende del Terz'ordine francescano femminile della città. La presenza a Todi di questo ordine è attestata nel 1298, sebbene se ne abbia già notizia in una Riformanza del 1288. I Terziari, comunque, non avevano una sede stabile e si riunivano in chiese ed oratori del Primo e Secondo ordine francescano. Anche l'edificio fatto costruire per essi nel 1321 vicino alla chiesa di S. Ilario, dedicato a Santa Maria Vergine dei Continenti, non era un convento bensì un Ospedale. La sede stabile dell'Ordine Terziario femminile si ebbe nel primo quarto del XV secolo ad opera di una nobile romana, Lucrezia della Genga, la quale, raccolte dodici consorelle nubili o sposate, si stabilì con queste a Todi in un suo stabile sito nel rione Nidola a ridosso delle mura della città, vicino a Porta Orvietana. Alla sua morte, nel 1425, questa lasciò in eredità alle Terziarie detto immobile, il quale, grazie ai lasciti della sorella Caterina, morta

nel 1429, fu ampliato con nuove opere murarie. La relativa prosperità del monastero cessò bruscamente da lì a pochi anni, anzi vi fu un declino sempre maggiore dello stesso anche a causa delle frane che interessavano quella zona. Nel 1760 vi fu un pauroso cedimento che fece rovinare a valle parte della cinta muraria contigua al sacro complesso. Varie volte furono stanziati fondi per risanare la zona, vari governi furono interessati, quello Pontificio, quello del Dipartimento del Trasimeno, quello post-unitario, ma troppe volte i lavori furono interrotti per insufficienza o mancanza di finanziamenti. Nel 1897 le Terziarie abbandonarono definitivamente la struttura, patrimonio comunale dal 1862, perché pericolante. Lavori e migliorie all'immobile furono eseguiti nel 1919-1921 dall'Accademia dei Convivanti, la quale adattò il salone inferiore a teatrino che fu aperto al pubblico e nel dopoguerra destinato a cinematografo. Negli altri locali, ceduti in affitto dal 1927, vi fu, sino a pochi anni or sono, la bottega dell' "ars lignaminis" di Filippo Morigi prima, e dei fratelli Gentili poi.

L'esplorazione

All'interno dell'area conventuale si trovano diverse raccolte di acqua (figg. 9 e 10), alcune delle quali inglobate in strutture di sostegno delle mura, costruite allo scopo di drenare le acque e ridurre così il rischio delle frane di cui il convento, come sopra accennato, ha sempre sofferto. Le indagini si sono svolte in collaborazione con gli amici di Spazio Mare ed hanno consentito di ispezionare con delle telecamere subacquee all'infrarosso sia le raccolte d'acqua che il pozzo del chiostro (fig. 11). In seguito gli Urban Divers hanno effettuato una immersione nel pozzo ed esplorato e rilevato una lunga galleria semi-sommersa che si inoltra nel colle sin sotto la Cattedrale. Si tratta dunque di un pozzo collettore che funge da punto di arrivo delle acque captate a monte attraverso il cunicolo drenante.



Fig. 9 - Todi, Monastero delle Lucrezie. Interno del pozzo drenante.

Fig. 9 - Todi, Lucrezie Monastery. Inside the draining well.



Fig. 10 - Todi, Monastero delle Lucrezie. Ispezione pozzo inglobato nel contrafforte.

Fig. 10 - Todi, Lucrezie Monastery. Inspection of the water well incorporated into the buttress.



Fig. 11 - Todi, Monastero delle Lucrezie. Ispezione del pozzo.

Fig. 11 - Todi, Lucrezie Monastery. Inspection of the water well.

IL CONVENTO DI MONTESANTO

Il primo dei due conventi extra-urbani presi in considerazione è il Convento di Montesanto che sorge su una collina isolata posta ad ovest della città di Todi. Il luogo, in origine noto con il nome di Monte Mascarano, fu dapprima destinato a fortezza quindi, nel 1235 fu concesso, dal vescovo Bonifacio dei conti di Collemezzo, a frate Ruggero dei Minori al fine

di costruire un convento di monache Clarisse dette di San Damiano. Queste ultime, a causa delle continue guerre, abbandonarono il luogo nel 1367 ritirandosi in città e, alcuni anni dopo, vendettero il convento e la chiesa ai Minori Osservanti che vi rimasero quasi di continuo, salvo i periodi delle guerre napoleoniche e quelle di indipendenza, risiedendovi ancora oggi. Nel 1835, ai piedi della collina, venne rinvenuto il cosiddetto Marte di Todi, una statua ex-voto in bronzo del III secolo a.C. raffigurante un guerriero armato di corazza, attualmente conservato presso i Musei Vaticani. Tale ritrovamento ha portato ad ipotizzare l'esistenza in questo sito di un santuario extraurbano, probabilmente dedicato al dio Marte.

L'esplorazione

Il convento-fortezza di Montesanto è una struttura complessa in cui gli avvicendamenti e soprattutto la destinazione dei corpi fabbricati è cambiata tantissime volte nel corso dei secoli. Quello che si è potuto osservare grazie al lavoro di equipe di un insieme di speleologi è che le conserve di acqua sono collocate all'esterno del complesso monastico in particolare nell'area degli orti dove è posizionata una cisterna con due imbocchi di notevole capacità (fig. 12).



Fig. 12 - Convento di Montesanto. La cisterna degli orti.
Fig. 12 - Montesanto Convent. Vegetable gardens cistern.

Al di sopra della cisterna, appena al di fuori delle mura di cinta, ve ne è un'altra più piccola ma che condivide con l'altra la funzione di riserva per annaffiare gli orti e abbeverare gli animali da cortile. Altra cisterna è, come al solito, allocata al centro del chiostro con un sistema di drenaggio periferico (il Purgatorio) che consentiva la depurazione delle acque meteoriche, o meglio, di ciò che trascinarono con sé (figg. 13 e 14).



Fig. 13 - Convento di Montesanto. Il chiostro.
Fig. 13 - Montesanto Convent. The cloister.



Fig. 14 - Convento di Montesanto. L'imbocco.
Fig. 14 - Montesanto Convent. The entrance.

All'esterno, tra il corpo del Convento e la struttura della fortezza, è stato ispezionato un pozzo di falda che sicuramente appartiene all'impianto originario ma che per la sua funzionalità è rimasto in uso sino ad oggi (fig. 15).

All'esterno delle mura vi è inoltre una piccola cisterna, purtroppo piena di materiale di scarto, che essendo al di sotto delle fondazioni della fortezza potrebbe, una volta bonificata, dare ulteriori informazioni rispetto la conformazione e modalità costruttive della rocca preesistente.



Fig. 15 - Convento di Montesanto. Il pozzo di falda.
Fig. 15 - Montesanto Convent. The well groundwater.

IL CONVENTO DI MONTECRISTO

Il colle che sorge fuori della Porta di Borgo, lungo la strada che conduce a Perugia, si chiamava anticamente monte Tubelo o di Tobia. Secondo alcuni storici locali del secolo scorso su questo colle, molto prima che vi si stabilissero le religiose di S. Chiara venute da Collazzone, esisteva già un monastero appartenente originariamente ai Padri Benedettini. Molto più verosimilmente esisteva sul Monte Tubelo una Chiesa sotto l'invocazione di Santa Maria di Monte Cristo e la costruzione del Monastero avvenne a cavallo dei secoli XIII e XIV ad opera delle Clarisse di Collazzone quan-

do decisero di stabilirsi in un luogo più prossimo alla città di Todi. Grazie alla concessione di Innocenzo IV, avvenuta nel 1248, le Clarisse ebbero la possibilità di iniziare a costruire il monastero, stabilendovisi però solo nei primi anni del 1300. Le suore risultano dimoranti nel monastero di sicuro nel 1319. Nel 1794 il Monastero venne soppresso e vi si trasferì l'Ospedale della Carità poiché lo stabile dove era prima (attuale Cimitero Vecchio) era inagibile per le frane. Nel 1883 l'Ospedale si trasferì ancora e vi venne insediata al suo posto la Regia Scuola Agraria che ancora svolge la sua attività didattica all'interno degli edifici del complesso monastico.

L'esplorazione

Per i numerosi interventi di trasformazione alcune strutture della rete idrica, presenti nelle carte di L. Astancolle, non sono più esplorabili. Alcuni pozzi sono chiusi (quello delle attuali cucine) e le cisterne non presentano ingressi se non gli sfiori. Sono stati utilizzati pertanto dei sistemi di rilevamento video (Spazio Mare) che hanno consentito di monitorare una situazione di degrado che merita la massima attenzione. Nel lato ovest è stata rilevata, attraverso la telecamera subacquea inserita nel tubo di sfioro, una grande conserva di acqua a circa due metri all'interno del paramento murario. Il deflusso delle sue acque doveva avvenire attraverso un cunicolo esterno che al momento dell'ispezione è stato trovato del tutto collassato. La cisterna al centro del chiostro (fig. 16) è stata



Fig. 16 - Convento di Montecristo. Il chiostro.
Fig. 16 - Montecristo Convent. The cloister.

accuratamente ispezionata nella parte a contatto con la pavimentazione moderna grazie anche al preside Paolo Frongia che ha anche messo a disposizione delle cartografie inedite del convento da lui rinvenute e fatte restaurare. Con l'ausilio delle telecamere abbiamo appurato che il boccolaio è disassato rispetto al nuovo puteale costruito di recente e che per entrare all'interno della cisterna occorrerà demolire le opere recenti. Nell'analizzare complessivamente le risorse idriche abbiamo notato una certa "simmetria" e una destinazione d'uso evidente per le cisterne ad ovest che servivano alla lavanderia ed al mulino, rispetto a quelle settentrionali che con un prolungamento rifornivano di acqua gli orti esposti nel crinale verso Perugia. Una costruzione perfetta che non può non rimandare alla organizzazione della villa romana classica (quella di Settefinestre scavata dal prof. Andrea Carandini) e da cui sembra che lo schema distributivo interno del Convento abbia preso il progetto spaziale.

FRATRES DE VENA

Cosa restava alla metà del XIII secolo delle conoscenze romane sull'idraulica? Sicuramente alcuni testi fondamentali erano stati copiati negli scriptoria e dunque conosciuti direttamente dalla comunità monastica. Attraverso la lettura del *"De Architectura"* di Vitruvio e, soprattutto, del *"De aquaeductu urbis Romae"* di Frontino si potevano avere informazioni tecniche ed organizzative sulla costruzione e manutenzione degli acquedotti. Accanto a questa occasione di apprendimento restava anche un sapere diffuso nella collettività che manteneva vivo il ricordo delle prese d'acqua e del tracciato degli acquedotti antichi per ovvii motivi di sopravvivenza. Queste conoscenze erano l'eredità dei tantissimi "artifices" che avevano per secoli provveduto alla manutenzione delle vie d'acqua, attraverso una serie di specializzazioni evolutesi poi nel corso degli anni. Il curator aquarum Sesto Giulio Frontino, nel descrivere l'organizzazione della raccolta e distribuzione delle acque, nel 97 d.C., affronta i temi legati alla necessaria specializzazione del personale preposto alla realizzazione delle opere idrauliche. Dalle sue pagine emergono le figure degli addetti al controllo dell'acquedotto (vilici e circitores), alla sorveglianza del *castellum aquae* (*castellarii*), alla foratura dei condotti (*a punctis*), alla realizzazione delle *fistulae aquariae* (*plumbarii*), alla misurazione delle prese (*libratores*), alla stuccatura e posa in opera delle tubazioni (*silicarii-TECTORES-ALBARI-LIBRATORES*).

Gli eredi di queste maestranze sono gli operai che, sotto la direzione del magistro de vena, del frater de vena e del frater de conducto tornano ad occuparsi, a partire dalla metà del XIII secolo, dell'approvvigionamento idrico delle città. La figura del frater de vena, documentata in numerosi testi, assume particolare importanza nel momento in cui è necessario costruire edifici sacri e fontane pubbliche, ovvero quando necessita una quantità d'acqua non più reperibile solamente all'interno delle mura cittadine. Vengono per questo motivo chiamati anche ingegneri civili, in particolare

da due città che con l'acqua hanno avuto sempre a che fare: Siena e Venezia. Sono però i frati dei due ordini mendicanti (francescani e domenicani), che proprio in questo periodo si insediano all'interno delle mura, a costituire il punto di appoggio per la realizzazione dei condotti adducanti le acque. La ricerca archivistica ha dapprima fornito gli indizi e poi i nomi di questi fratres de vena consentendo di formulare un quadro d'insieme che consente di mettere in strettissima relazione la costruzione e/o riattamento degli acquedotti con la costruzione di opere civili e religiose. Per semplificare la ricerca abbiamo scelto di limitare le esplorazioni ad alcuni centri storici umbri tralasciandone altri non perché non interessanti, ma piuttosto perché già ben indagati come ad esempio l'acquedotto della Formina a Narni. Se dunque iniziamo un confronto tra le diverse fasi potremmo osservare che tra le cinque città prese in esame, Assisi, Todi, Spoleto, Perugia ed Orvieto, è la città di Francesco a presentare le caratteristiche di un precoce interessamento ai rifornimenti idrici. Del resto come poteva essere diversamente, visto che, sul colle Asio, vi era il più grande cantiere d'Europa, quello per la costruzione della Basilica del Santo?

ASSISI

Il caso di Assisi è il più emblematico anche perché presenta una molteplicità di situazioni ancora non del tutto approfondite. Il lavoro di ricerca è stato svolto con l'apporto dell'ing. Stefania Proietti e con la consulenza del dott. Olindo Stefanucci. Il più antico acquedotto della città è il cosiddetto Sanguinone che ha origine nei pressi del paese di Costa di Trex³ e che, dopo circa sei chilometri, entra nella cinta muraria dividendosi in un ulteriore troncone denominato "conductus" di Frate Elia. Altri due acquedotti più recenti provengono dalla zona di Panzo e vengono comunemente definiti di Panzo di sopra e Panzo di sotto. Il Sanguinone (fig. 17) è con tutta probabilità un acquedotto romano che partendo da Costa di Trex, dopo circa 6 chilometri arriva nei pressi della città. Il Gruppo Speleologico di Todi insieme all'ing. Stefania Proietti, che sta realizzando una ricerca storica sul condotto, ha intrapreso una serie di visite esplorative che hanno consentito di approfondire la conoscenza dell'opera idraulica. Si è iniziato a perlustrare la zona di captazione dove ancora oggi viene incanalata l'acqua sorgiva che alimenta l'acquedotto moderno. Due le prese visitate una, la più imponente, è costituita da una galleria che si inoltra all'interno della montagna e termina a monte con una parete di roccia in cui sono evidenti i fori per inserire l'esplosivo utilizzato in tempi moderni per approfondire la galleria. L'acqua viene poi incanalata e raccolta in due vasche da cui si dipartono le tubature per la distribuzione. L'altra presa è più piccola ed è costituita

(³) Costa di Trex si trova a 573 metri slm sul Monte Subasio a Nord di Assisi. Il suo nome deriva dalla presenza nei suoi dintorni di tre chiese: Santo Stefano, San Bartolomeo e San Lorenzo da cui il toponimo Costa delle tre Chiese poi diventato Costa di Tre X.

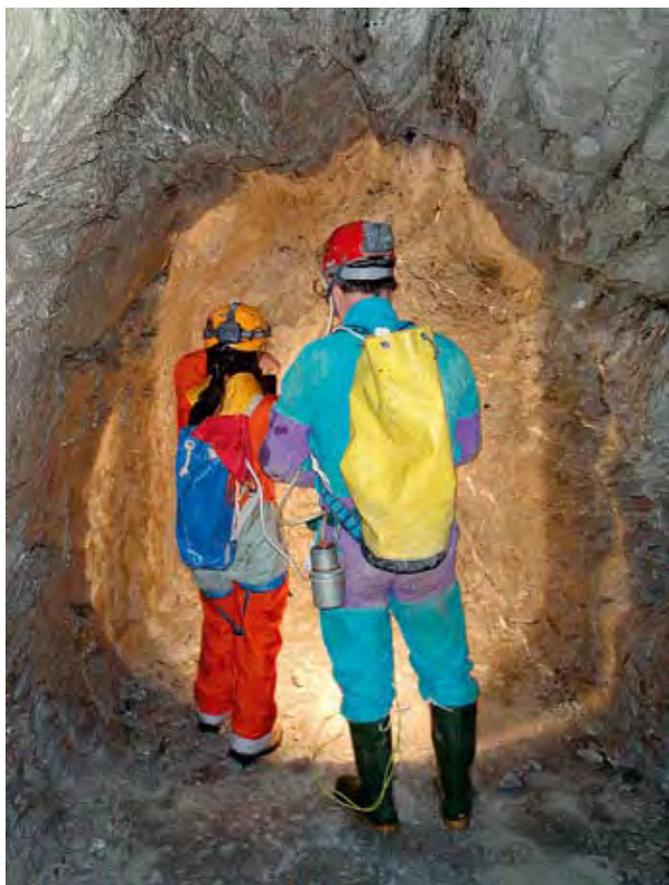


Fig. 17 - Costa di Trex, parete terminale della galleria.
 Fig. 17 - Costa di Trex, end wall of the gallery.

da una galleria murata che termina in alcune vasche di raccolta in cui è presente una nutrita colonia di salamandre.

La ricognizione si è poi spostata a valle seguendo la strada che presenta in alcuni punti tracce dell'acquedotto romano purtroppo demolito parzialmente. Sul bordo di un campo incolto siamo riusciti ad entrare nello specus constatando come i tratti ispezionabili siano tutti interessati da fenomeni di crollo (fig. 18) e riempimento e che per questa loro condizione si prestano a diventare comode tane per una serie di animali, specie gli istrici, con cui abbiamo spesso condiviso l'“abitazione”. Il condotto si presenta con una



Fig. 18 - Assisi, acquedotto del Sanguinone. Tratto crollato.
 Fig. 18 - Assisi, the aqueduct of Sanguinone. Collapsed sector.

copertura alla cappuccina realizzata con delle lastre di pietra che poggiano sulle foderature laterali in blocchetti lapidei. Altra osservazione è quella della assenza di scorrimento e di un notevole sedimento limoso che depositatosi sul fondo diminuisce in modo sostanziale l'altezza del cunicolo. A ridosso delle mura della città l'acquedotto è stato intercettato da alcune cave per l'estrazione della famosa pietra assisana e in alcune parti è completamente mutilo. Solo nei pressi della Rocchicciola ritorna ad avere una sua continuità di percorso ed è proprio in questo ambito che si sono avute le novità esplorative più interessanti. Nell'area sovrastante l'Anfiteatro romano è stata individuata una struttura all'interno di una area coltivata ad olivi il cui proprietario ha permesso l'accesso. Si tratta di una costruzione in pietra e mattoni dalla quale si accede ad una piccola stanza da cui si dipartono sia a monte che a valle due cunicoli appartenenti a due diverse vie di approvvigionamento idrico. La struttura permetteva l'accesso per la eventuale manutenzione sia all'acquedotto del Sanguinone, che proveniente da Costa di Trex alimentava le fontane dell'Anfiteatro, sia all'acquedotto di Panzo che proveniente da est si allineava all'acquedotto antico. Che fosse necessaria una continua manutenzione è testimoniata dalle foto che documentano un interessante accumulo di calcare sia alla base che sulle coperture dei condotti ispezionati, in alcuni casi creando delle vaschette del tutto simili a quelle che si trovano spesso all'interno delle grotte. È dunque questo uno dei nodi da sciogliere nel prossimo futuro attraverso il rilevamento di questi nuovi percorsi inediti che l'ing. Stefania Proietti porterà a termine come documentazione al suo lavoro di ricerca. La parte più interessante della indagine riguarda però il settore in cui, sul tracciato del Sanguinone, si innesta il famoso “conductus” di Frate Elia. È proprio a Monte della Basilica di S. Francesco che si sono visitati i tratti di questa opera che rappresentava un diverticolo della via di approvvigionamento idrico antica. Questa aveva lo scopo di portare acqua alla fabbrica per le malte ed i lavori di costruzione ma anche per dissetare i pellegrini, fonte di finanziamento primario per la Basilica del Santo.

Il “conductus” si presenta con una sezione a trilitte di dimensioni ridotte e che è presumibile abbia mantenuto per tutto il suo percorso che purtroppo all'interno della cinta muraria è stato in più punti chiuso e danneggiato dai lavori di sistemazione stradale. Quello che possiamo affermare è che la parte visitata a monte del prato antistante la Basilica, confrontata con il tratto sottostante la Basilica stessa, presenta una notevole somiglianza. A seguito degli eventi sismici da tutti conosciuti la parte all'interno della Chiesa è stata esplorata e rilevata negli anni passati dall'Ing. Stefania Proietti e dai VV.FF della squadra S.A.F della Provincia di Perugia. Durante questi rilievi si è potuto constatare che l'arrivo a monte del condotto è stato tamponato. Del resto il naturale arrivo del condotto di Frate Elia era la fontana prospiciente l'area basilicale, fontana cosiddetta dei sei leoni (fig. 19) che fu poi trasferita nella piazza davanti S. Rufino dove ancora è possibile ammirarla nella sua bellezza. Il tratto a



Fig. 19 - Assisi, S. Ruffino. Fonte dei sei leoni.
Fig. 19 - Assisi, S. Ruffino. The Six Lions Fountain.

valle della fontana doveva dunque raccogliere le acque e, portandole all'interno del Convento, alimentare gli usi collettivi della comunità dei frati. Interessante è stato poi confrontare i dati esplorativi con le notizie d'archivio consultate grazie alla collaborazione del prof. Francesco Santucci e da quelle pubblicate nel corso del tempo sul "cosiddetto" condotto di Frate Elia. Il "Savenone" è già nominato in un documento dell'Archivio di S. Rufino datato 1128 e diversi autori ne hanno provato a descrivere il percorso così come Maria Assunta Carloni ha riassunto nel volume "Dare acqua ad Assisi" (AA. VV., 2004). Ricordiamo tra i principali G. A. Antolini (1803) che nel 1828 affermava "sorprendente è l'acquedotto, detto di Sanguinone, opera di somma spesa ed intrapresa, poiché per tortuose vie, attraversando valli e posando sul pendio dei monti, gira sette miglia, entrando in città dalla parte di settentrione. È alto e largo da potervi comodamente camminare dentro, ed è la maggior parte tagliato a forza di scalpello, dal vivo della montagna". La notizia di uno scavo nella roccia può essere suffragata solo dai tratti effettivamente mangiati dalle cave di pietra ma resta comunque una ipotesi da noi non riscontrata. La Carloni cita anche un manoscritto dell'Archivio del Sacro Convento di S. Francesco⁴ in cui viene descritto

il percorso all'interno della città del Sanguinone: "si dividerà in due parti, una anderà alla fonte de Ruffino, et poi nella fonte de piazza per l'acquedotto qual passava per piazza nova, una parte alla fonte di S. Chiara per l'acquedotto il qual passa per l'orto di S. Ruffino et in piazza fu fatto aquedotto alla frate Elia". Il condotto di frate Elia poi continuava: "alla fonte di S. Francesco il quale passa sotto la portella di S. Lorenzo girando alla Porta di Perlagio". Il ritrovamento della struttura per la manutenzione rafforza l'ipotesi che nel 1442 le truppe del Piccinino avessero utilizzato l'acquedotto per entrare in città, in quanto i cronisti storici affermano che queste passarono da "una apertura vicino alla Rocca Minore" e che la confusione con l'acquedotto di Panzo di Sopra sia derivata dal fatto che il percorso ipogeo in quel punto, come da noi ora scoperto, corre parallelo (fig. 20). La vicenda del Sanguinone di Assisi ci racconta dunque di un recupero di una antica struttura per l'approvvigionamento idrico riutilizzata e deviata allo scopo di rendere possibile la costruzione di un nuovo edificio. La peculiarità di tale intervento pone dunque delle domande relativamente allo scopo per cui fu inizialmente costruito uno dei due acquedotti antichi di Assisi (dell'altro del I secolo, Panzo di sopra, parleremo poi) che, alla luce delle recenti indagini non può non essere messo in stretta relazione con l'Anfiteatro, mentre è evidente lo scopo della deviazione del "conductus" di Frate Elia. Altra considerazione è quella relativa alla identificazione delle vie sotter-



Fig. 20 - Assisi, Rocchicciola. L'ing. Stefania Proietti all'interno della struttura di raccordo indica il cunicolo verso l'Anfiteatro.
Fig. 20 - Assisi, Rocchicciola. Stefania Proietti the engineer, in the structure, indicates the tunnel connecting to the Amphitheatre.

(⁴) ASC S. Francesco, misc. 16, f.7.

ranee relativamente ai monumenti di destinazione: S. Rufino, S. Chiara, S. Francesco. Questa liason è così stretta proprio perché l'acquedotto rappresenta, figurativamente, il cordone ombelicale da cui sono venute alla luce queste meravigliose Chiese.

Una Pianta (fig. 21), esposta nella mostra di Assisi, presenta nel modo più nitido l'andamento degli acquedotti da est ovvero quelli che arrivavano dalla regione di Panzo. Il più antico, quello cosiddetto di Panzo di sopra o di S. Rufino, è anch'esso documentato in diversi documenti d'archivio di cui quello proposto da Santucci del 1129 sembra proprio far riferimento ad un acquedotto con la specificazione del *"rigale unde aqua currit"*.

Olindo Stefanucci, che ha contribuito in maniera decisiva alla realizzazione della Mostra assisana, nel volume sugli acquedotti di Panzo porta degli elementi raccolti durante le ricognizioni che fanno con ragione pensare che l'acquedotto di Panzo di sopra sia da: *"ascrivere all'epoca classica [...] segmenti di cocciopesto sul fondo dei condotti, tratti di volta alla cappuccina protetti da mattoni fittili sesquipedali"*. L'acquedotto, come si evince dalla Pianta, percorre le coste meridionali del Subasio partendo dalla quota di m 492 slm per giungere ad Assisi nel suo punto di raccolta moderno (1907) che è il serbatoio di Porta Cappuccini (figg. 22 e 23).

PERUGIA

Per la città di Perugia è stato preso in esame l'Acquedotto della Fonte Maggiore. Sin dal 1254 si effettuano ricognizioni sul Monte Pacciano alla ricerca di vene che possano essere convogliate in direzione della città. È Frate Plenerio che conduce queste operazioni dimostrando come, sin dall'inizio, venga riconosciuta ai frati una particolare maestria nella ricerca ed inca-



Fig. 22 - Assisi, Rocchicciola. Il Sanguinone a monte della struttura di raccordo.

Fig. 22 - Assisi, Rocchicciola. The Sanguinone upstream the connecting structure.



Fig. 23 - Assisi, Rocchicciola. Concrezionamenti a vaschette nel condotto proveniente da Panzo.

Fig. 23 - Assisi, Rocchicciola. Microgours like trays in the duct coming from the Panzo aqueduct.

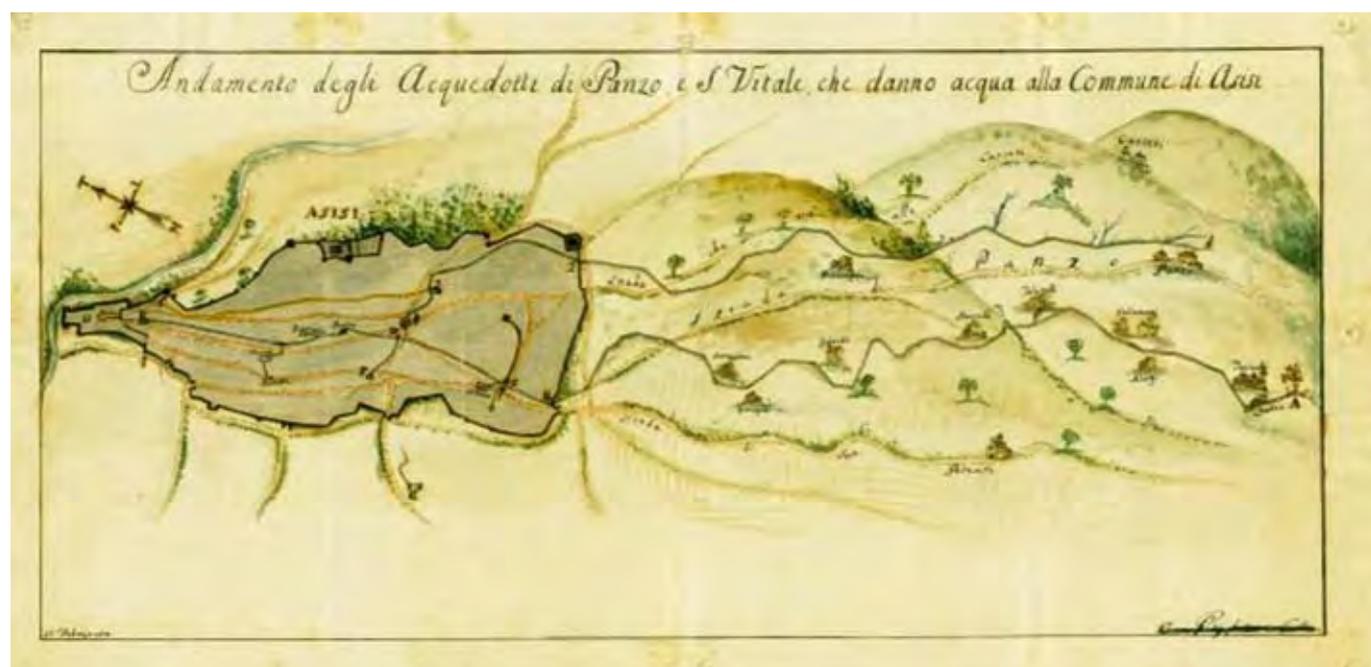


Fig. 21 - Antica pianta con l'andamento degli acquedotti di Panzo e S. Vitale (da O. Stefanucci 2004).

Fig. 21 - Ancient map with courses of Panzo and S. Vitale aqueducts (from Stefanucci, 2004).

nalamento delle acque sorgive. Il Gruppo Speleologico di Todi⁵ aveva realizzato in precedenza un filmato sull'acquedotto della Barigiana ed in occasione della Mostra ha approfondito gli aspetti archivistici soffermandosi sulla loro verifica in campo.

Come ben scritto da Antonio de Felice (1995) al progetto iniziale per la costruzione dell'acquedotto (1254-1280) ne seguì un secondo (1322) segno di una difficile realizzazione e di una precaria costruzione che nel corso degli anni obbligò a continue manutenzioni e rifacimenti.

Per restare nel tema dobbiamo osservare che all'inizio frate Plenerio non solo individua sui monti della Barigiana le vene ma ottiene anche la direzione dei lavori ed è dunque proprio lui ad indicare in Bonomo da Orte il capomastro. I lavori iniziati dai due vengono poi interrotti, anche per la morte del capomastro ed allora il 12 maggio del 1266 il consiglio generale si trova nella necessità di nominare un altro direttore dei lavori⁶ (NICCO FASOLA, 1951). La svolta decisiva si ha però con la distruzione dell'acquedotto avvenuta nel 1273 che costringe, oltre che ad individuare e colpire i colpevoli, a trovare un altro "magister" per poter ripristinare il condotto. Anche in questa occasione vengono interpellati i due ordini mendicanti (francescani e domenicani) che propongono il frate Leonardo da Spoleto⁷. A questo, dopo breve tempo, si sostituisce frate Alberico dei Minori che propone una soluzione completamente diversa a quella del condotto interrato. Progetta infatti, con canoni classici, un percorso che con serbatoi e condotti di piombo finalmente porti l'acqua alla fontana. A questo punto la storia prende una svolta decisiva infatti il Consiglio Generale, sicuramente poco soddisfatto dell'andamento dell'opera, decide di chiamare Maestro Boninsegna, un veneziano che sta lavorando ad Orvieto proprio alla fontana. Boninsegna si trova a dover organizzare la sua presenza nei diversi cantieri e allora si appoggia ad un frate benedettino: Bevignate. Con fra Bevignate ci troviamo al cospetto di un vero incignerius che da Boninsegna apprende tutti i segreti dell'idraulica ma che diventa poi il punto di riferimento a Perugia nella realizzazione di moltissimi lavori compresi quelli per il Duomo⁸ (NICCO FASOLA, 1951).

(⁵) Il filmato è stato realizzato dall'autore insieme a Olindo Stefanucci e Luca Marruco.

(⁶) Giusta Nicco Fasola, 1951, La Fontana di Perugia, Roma: "Di nuovo nel 1266 - essendo podestà Albertino Boschetti e capitano del popolo Ugucione Dossetti - si propone di far condurre l'acqua da monte Pacciano per opera di fra Leonardo, e di cercare un abile maestro per i lavori. Bonomo era morto nel 1262".

(⁷) Probabilmente può trattarsi dello stesso fra Leonardo che nel 1234 aveva iniziato il restauro dell'acquedotto di Spoleto e che dunque era espertissimo di rifacimenti.

(⁸) Giusta Nicco Fasola, 1951, "La sua figura risulta così insieme di direttore generale dei lavori e di amministratore, incignerius e impresario, economo; ma sembra pure sia stato veramente anche architetto e ideatore. La sua alta carica e i molti frati che troviamo anche nella storia della fontana confermano il largo numero di costruttori che diedero gli ordini specialmente benedettini".

Il 15 febbraio del 1280 la Fonte Maggiore della città di Perugia può finalmente entrare in funzione e tutta la popolazione festeggiare la fine di tanto lavoro. Purtroppo nel giro di appena tredici anni la Fontana si ritrova a secco! Si ricominciano le ispezioni ed ancora l'incarico viene dato ad un frate dell'Ordine dei Minori, frate Vincenzo che propone un nuovo progetto, il secondo dunque, che viene poi realizzato per dar modo alla Fonte di riprendere il suo ruolo simbolico al centro della città nel 1322. Solo a scopo informativo diremo che i successivi lavori, protrattisi sino agli inizi dell'Ottocento, troveranno sempre presenti i frati, cito solo ad esempio la figura del sacerdote Giuseppe Ruggiero Boscovich della Compagnia di Gesù che ancora nel 1752 dava consigli sul funzionamento dell'acquedotto perugino!

Qui di seguito un excursus dei documenti in cui vi sono riferimenti ai fratres de vena:

FRATES DE VENA

Consiglio speciale e generale di Perugia 20 aprile 1254

"Cum frate Plenerius iverit iterum ad montem Paccanum et viderit diligenter locum et aquas, et ipse dicat (et) deliberaret quod aqua potest duci in plateam Perusii".

Consiglio 29 settembre 1260

"Si volunt quod opus fontis Sancti Angelli quod fieri debet per statutum ad sensum fratris Leonardi".

Consiglio speciale e generale di Perugia 8 maggio 1276

"(...) teneantur facere fieri aqueductus montis Pacani per consilium fratris Leonardi de Spoleto".

Massari - febbraio 1277

"item dedite t solvit Bevenuto Deotesalvi pro victura unius equi pro fratre de vena pro una die".

Massari - febbraio 1277

"Item dedit et solvit Recucio baylitori pro tribus diebus quibus iturus est ad Urbemveterem pro magistro de vena".

Massari - 15 febbraio 1277

"(...) ivit ad Urbemveterem pro fratre de conducto".

Deliberazioni del Consiglio 16 febbraio 1277

Nel Consiglio dei Sapienti e di credenza espongono i progetti per l'acquedotto di Monte Pacciano il maestro Guido da Città di Castello, Coppo da Firenze, don Ristoro di Santa Giuliana e frate Alberico dei minori che propone un acquedotto "de plumbo, per anelo plumb, quod omnes canelli volunt esse de cola, sicut fiant campane".

Consiglio 26 febbraio 1277

Il Consiglio ascolta il parere di "Bonaisezna de Veneciis, qui fecit fieri fontem de Urbeveteri", probabilmente er i problemi legati all'acquedotto orvietano tiene a preci-

sare “*plus forte opus, plus securum quam non es illud opus fontis de Urbeveteri.*”

Consiglio dei Sapienti 2 marzo 1277

“(..) *item quod ad faciendum fieri dictum opus **frater Benvignates** superstans (...) item quod mictatur ad ministrum generale fratrum minorum et ad dominum papam si fuerit oportunum et sic ordinare quod frater Albricus in perusina civitate veniat habitaturus.*”

Massari - 5 marzo 1277

“*item Petro Oddonis pro victura unius ronzini quem dedit **fratri Restoro de Sancta Iuliana** causa eundi ad venam.*”

SPOLETO

Chi non conosce quella meraviglia che è il Ponte delle Torri a Spoleto? La storia della sua costruzione e ricostruzione si collega ad un altro esempio di un acquedotto antico restaurato e poi utilizzato anche per motivi diversi da quelli originari (fig. 24). Anche in questa occasione, con l’ausilio del Gruppo Speleologico di Spoleto abbiamo fatto una prima ricognizione per poi approfondire il tema con la ricerca di archivio. Quello che subito diventa l’elemento determinante è che il Ponte sembra preoccupare gli spoletini per motivi di difesa della città, infatti viene da subito dotato di Torri di guardia per evitare che diventasse la via più semplice per entrare all’interno delle mura.



Fig. 24 - Spoleto-lo “specus” a monte della vasca di raccolta.
Fig. 24 - Spoleto – the “specus” upstream the collection pond.



Fig. 25 - Panorama dell’acquedotto di Spoleto. Il Ponte delle Torri.
Fig. 25 - Spoleto. Landscape with the aqueduct.

Nel restauro del condotto e nella ricostruzione dei piloni, avvenuta alla fine del XIII secolo, emerge la figura di un frate, Leonardo, che dai documenti risulta essere l'artefice di alcune opere di sistemazione e forse il coordinatore dei lavori stessi (fig. 25).

Il Ponte fu costruito sulle basi di quello di età romana e rappresenta la parte più spettacolare dell'acquedotto del Cortaccione. Nel suo specus era condottata l'acqua anche di Patrico e della Valcieca.

TODI

Nel 1262 vengono ritrovate le cisterne del Foro Romano ed è allora che inizia una particolare attenzione verso la conservazione delle acque. Soprattutto attraverso gli Statuti Comunali il primo dei quali, quello del 1275, precisa e dispone regole severissime per la manutenzione delle cisterne. La conformazione geologica del colle (fig. 26) ha permesso la formazione di una falda sotterranea che da secoli alimenta i quasi 500 pozzi privati della città a cui devono essere aggiunti quelli pubblici come il Pozzo di S. Polo e quello del Palazzo dei Priori. Ad un certo punto si ritenne opportuno costruire un acquedotto che da cisterne costruite sul Campidoglio, ovvero l'attuale Rocca, rifornissero di acqua la Fonte situata in Piazza. Nel 1288 viene chiamato un frate, Andrea da Perugia, che avvia

la progettazione del nuovo acquedotto (fig. 27) che poi di fatto servirà anche, come ad Assisi, ad alimentare la fabbrica del Tempio di S. Fortunato.

I documenti esistenti nell'Archivio Storico del Comune di Todi (fig. 28) confermano l'intenzione della collettività di realizzare un acquedotto che potesse alimentare la Fonte di Piazza. Il primo documento è proprio quello del 1288 e si tratta di una Riformanza del Comune.

“In nomine domini Amen a nativitate eiusdem Millesimo ducentesimo octuagesimo ottavo tempore domini Nicolay pape quarti Indictione prima tempore Nobilis Militis domini (Herrici) de perusio [...] litteris missis a fratre Andrea pro quo missum erat ex parte communis tuderti veniret ad civitatem tudertinam [...] super invenianda et habenda via et modo habendi habundantius aquam in civitate tudertina”

Il secondo documento (fig. 29), sempre dell'ASCT, documenta la decisione presa per la costruzione dell'acquedotto: *“...aqueductus aquae Capitolij que venire debet ad plateam communis...”*. L'acquedotto fu poi costruito con delle tubature plumbee seguendo un tracciato superficiale e non utilizzando le gallerie del più antico acquedotto, tali tubature furono poi asportate nel 1544 come risulta dalla cronaca del Bolognini. Dalla distruzione della Fontana e del “cannellato” si dovrebbe essere salvata l'aquila da cui sgorgava l'ac-



Fig. 26 - Todi, Acquedotto S. Fortunato (foto F. Ardito).
Fig. 26 - Todi, S. Fortunato Aqueduct (photo by F. Ardito).

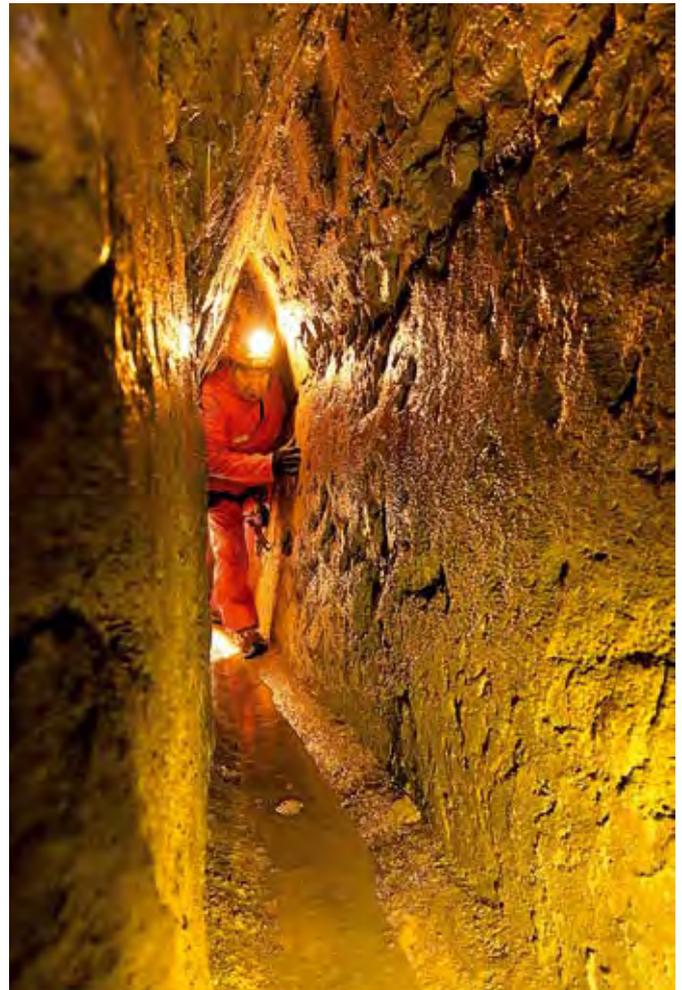


Fig. 27 - Todi, Acquedotto S. Fortunato (foto F. Ardito).
Fig. 27 - Todi, S. Fortunato Aqueduct (photo by F. Ardito).

qua, infatti la cosiddetta Aquila del Gigliaccio, che ancora oggi domina la Piazza dalle pareti del Palazzo dei Priori, porta il nome del suo autore che, non a caso, era stato il fonditore delle tubature dell'acquedotto.

ORVIETO

La storia degli acquedotti orvietani è stata ben indagata dagli speleologi della città ed approfondita in diversi testi da studiosi locali. La parte che ci interessa mettere in evidenza è la capacità dei cistercensi di realizzare un acquedotto ad uso del convento della SS trinità nel 1264, subito dopo prende l'avvio la costruzione dell'acquedotto sotto la direzione di Boninsegna. Rimandiamo alle pubblicazioni di Claudio Bizzarri per un approfondimento sui sistemi distributivi orvietani, sottolineando con piacere che gli speleologi della città del Duomo sono stati tra i primi a valorizzare e rendere visitabile la Orvieto underground (fig. 30).

È chiaro a tutti che le conoscenze a disposizione degli ordini religiosi, le singole capacità dei fratelli, non importa se preesistenti all'ingresso nel convento, hanno consentito in Umbria una eccezionale opera di risanamento dei condotti idrici antichi. Le opere testimoniano inoltre un nesso strettissimo tra l'approvvigionamento e la costruzione della nuova città. Non vi è dubbio che senza l'acqua nessuna Cattedrale sarebbe



Fig. 30 - Orvieto, specus dell'acquedotto (foto C. Bizzarri).
Fig. 30 - Orvieto, specus aqueduct (photo by C. Bizzarri).

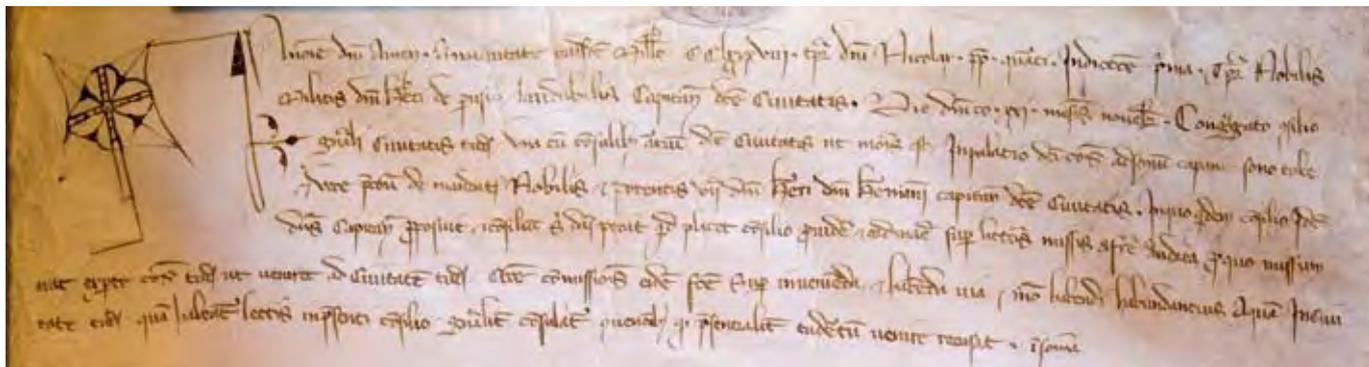


Fig. 28 - Stralcio della Riformanza del comune di Todi in cui si cita in cui si cita l'intento di realizzare l'acquedotto per la Fonte di Piazza (Arch. Storico Comune di Todi).

Fig. 28 - Clip of historical document about the intent of realisation of aqueduct to supply the Fonte di Piazza (from Historical Archive of Todi).

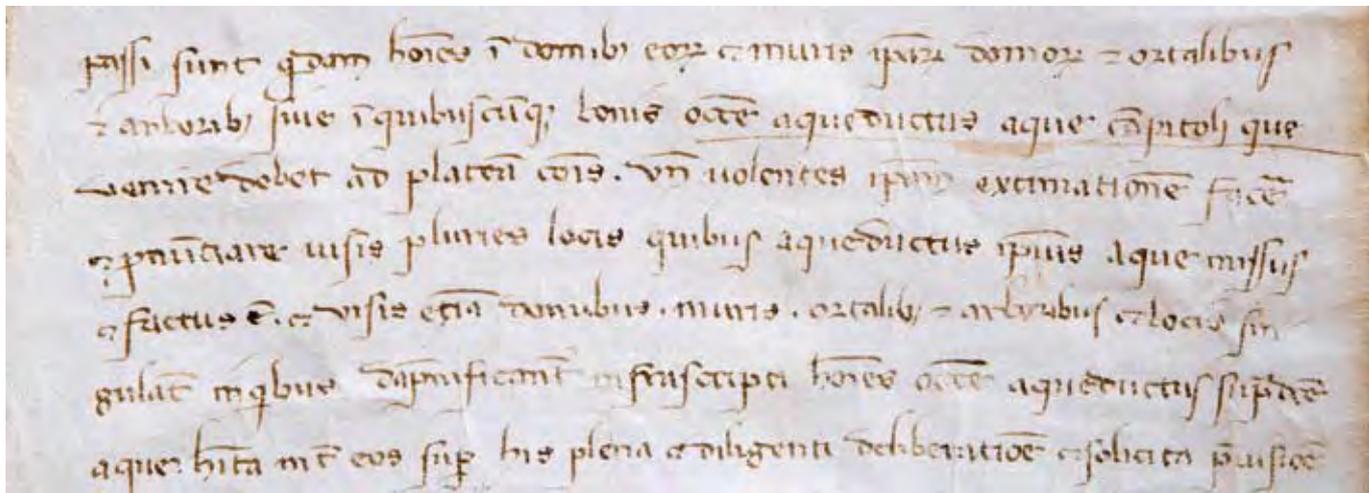


Fig. 29 - Documento Storico P. Bolognini 1785 (Arch. Storico Comune di Todi).
Fig. 29 - Historical documento P. Bolognini 1785 (from Historical Archive of Todi).

stata costruita e nessuna Fonte pubblica nella piazza del Comune avrebbe zampillato. Sacro e profano, nella Mostra di Todi ci è sembrato utile inserire una frase di Erri de Luca, la riproponiamo alla fine di questo lavoro di sintesi perché esprime meglio di tutto la nostra

attuale e ferma idea sulla sacralità dell'acqua: "Gli atomi si erano distribuiti il mondo in maniera pacifica, ma c'era stata un'epoca di guerra tra ossigeno ed idrogeno prima di raggiungere la concordia attraverso la formula dell'acqua. L'acqua è un trattato di pace".

SCHEMA RIASSUNTIVO DEGLI ACQUEDOTTI

ASSISI: PANZO DI SOPRA - PANZO DI SOTTO - SANGUINONE

- 1129 – Documento "rigale unde aqua currit".
- 1140 – "Riedificazione" S. Rufino.
- 1228 – Donazione terreni edificazione Chiesa S. Francesco.
Luglio 1228 - Gregorio IX avvia l'opera di costruzione della Chiesa di S. Francesco.
- 1230 – Maggio Terminata la Basilica inferiore.
- 1232-1239 - Generalato di Frate Elia.
Costruzione della deviazione Acquedotto Sanguinone - Il "conductus" di Frate Elia.
- 1257 – Inizio costruzione chiesa S. Chiara.
Costruzione del nuovo Acquedotto di Panzo di sotto.
- 1260 – Ampliamento cinta muraria per inglobare e proteggere la Chiesa di S. Chiara.
- 1265 – Consacrazione della Chiesa di S. Chiara.

PERUGIA: ACQUEDOTTO DELLA BARIGIANA

- 1254 – Frate Plenerio effettua una ricognizione sul Monte Pacciano.
- 1266 – Fra Deodato realizza la Fonte di Porta S. Pietro.
- 1277 – 16 febbraio - Frate Alberico dei Minori e Fra Ristoro di S. Giuliana cistercense - progetto dell'acquedotto.
- 1277 – 28 febbraio - Frate Bevignate benedettino si affianca al veneziano Boninsegna nella realizzazione dell'acquedotto per la Fontana di Perugia.
- 1278 – Termine dei lavori per la Fontana.
- 1317 – Frate Vincenzo minorita - lavori per approvvigionamento fonte.
- 1317 – Lorenzo Maitani, incaricato per esaminare il condotto della Fonte.
- 1322 – Secondo Acquedotto.

SPOLETO: L'ACQUEDOTTO DEL CORTACCIONE

- Fine XIII – Costruzione Ponte delle Torri.
- 1234 – Frate Leonardo restauro acquedotto romano.
- 1239 – Restauro acquedotto.
- 1277 – Restauro acquedotto.

TODI: ACQUEDOTTO DEL CAMPIDOGGIO

- 1262 – "et forno retrovate le cisterne et mattonata la piazza".
- 1275 – Statuto del Comune "De conductis cisterna rum".
- 1288 – Inizio costruzione Campidoglio.
- 1288 – Inizio costruzione cisterne del Campidoglio.
- 1288 – Viene chiamato frate Andrea.
- 1290 – Acquedotto dal Campidoglio alla Piazza.
- 1292 – Inizio costruzione S. Fortunato.
- 1327 – Mattonata l'area della Fonte di Piazza.

ORVIETO: ACQUEDOTTO DELL'ALFINA

- 1264 – Acquedotto del Monastero della S.S. Trinità - Realizzato dai cistercensi.
- 1273 – 1276 - Costruzione dell'acquedotto Boninsegna.
- 1276 – Terminata la Fontana di Piazza Maggiore.

Ringraziamenti

Le ricerche in Cavità Artificiali implicano necessariamente la sinergia con persone ed esperti che abbiano competenze diverse dalla mera attività speleologica. Le schede storiche sui conventi di Todi sono state curate dalla dott.ssa Fabiola Bernardini, direttrice della Biblioteca Comunale di Todi mentre le trascrizioni dei testi delle Riformanze del comune di Todi sono della dott.ssa Chiara Marinelli.

Per le foto: dove non espressamente citato l'autore, si ringrazia Giuseppe Gaspardis, le foto dei conventi delle Milizie, Montesanto e Montecristo sono di Annalisa Basili.

Per le ricerche con camere subacquee in infrarosso si ringraziano Franco e Nando Calderini della Spazio Mare che da sempre sostengono le attività degli Urban Divers.

Per le ricerche nel convento di Montesanto un grazie agli speleo Charlie e Silvano che hanno fatto da supporto agli Urban Divers (Marco, Daniele, Maurizio); agli amici Augusto e Simona di Culture Sotterranee che hanno realizzato il video della Mostra. Un grazie ad Annalisa Basili dell'Associazione La Scintilena per l'aiuto nella promozione delle mostre e la riorganizzazione del materiale per questo articolo.

Un ringraziamento all'azienda Umbra Acque e ai suoi operai che ci hanno permesso l'accesso alla galleria dell'acquedotto moderno di Assisi.

Un grazie di cuore all'amico Olindo Stefanucci (che dai tempi del Convegno "Etruschi maestri di idraulica" ha seguito e supportato il lavoro degli speleologi tuderti, oltre ad aver insieme realizzato uno dei primi documentari filmati sull'acquedotto della Barigiana) e all'amico Roberto Giorgetti che ci ha guidato alla ricerca dei tratti del Cortaccione.

Per la realizzazione delle mostre un ringraziamento va a Vladimiro Todini per il progetto grafico della mostra di Todi mentre la mostra di Assisi è stata allestita in collaborazione con la società Etheria e con la supervisione di Alessio Todini.

Bibliografia

AA.VV., 2004, *Dare acqua ad Assisi*. STEFANUCCI O., a cura di, Perugia.

ANTOLINI G.A., 1803, *Tempio della Minerva in Assisi*. Confronto colle tavole di Palladio, Milano.

DE FELICE A., 1995, *L'antico acquedotto della Fonte di Piazza di Perugia*. Perugia.

NICCO FASOLA G., 1951, *La Fontana di Perugia*, Roma.

Le zone rupestri di Ahlat

Cronaca della terza missione speleo-archeologica (2009) in Turchia sud-orientale.

Roberto Bixio¹, Andrea De Pascale¹⁻², Andrea Bixio¹

Riassunto

Dal 20 luglio al 13 agosto 2009 si è svolta la terza spedizione di indagini speleo-archeologiche sugli insediamenti rupestri di Ahlat organizzata dal Centro Studi Sotterranei di Genova (CSS). Le indagini sono state condotte nel territorio della provincia di Ahlat, distretto di Bitlis, localizzato sulle sponde nord-occidentali del lago di Van, nella Turchia sud orientale. Al termine della spedizione 2009 la conoscenza del territorio si è incrementata del 200% paragonata alla situazione precedente il 2007. Le ricerche si svolgono in profondi canyon scavati dai torrenti nel basalto colonnare e in depositi piroclastici. In questi luoghi silenziosi, nelle deserte vallate lunghe e strette, così come tra le architetture dei villaggi di campagna, sempre con la collaborazione degli abitanti, è stato localizzato un numero straordinario di cavità artificiali scavate nelle pareti rocciose: singole emergenze e insediamenti articolati, opere di transito e opere idrauliche, resti di chiese e spazi residenziali a volte ancora in uso, stalle e piccionaie.

PAROLE CHIAVE: Ahlat, Van, Turchia, cavità, sotterraneo, rupestre

Abstract

AHLAT ROCKY AREAS

Report on the third spelaeo-archaeological expedition (2009) in south-eastern Turkey.

From 20th July to 13th August 2009 took place the third expedition of spelaeo-archaeological investigations on the rock dwellings of Ahlat, organized by the Centro Studi Sotterranei of Genova (CSS). The surveys have been conducted in the territory of the Province of Ahlat, in the district of Bitlis, located on the north-western shores of Lake Van, in south eastern Turkey. At the end of the third expedition of 2009, the knowledge of the areas has increased by 200% compared to the situation pre-2007. Research undertaken in deep canyons excavated by streams in columnar basalt and pyroclastic deposits. In these silent places, in the long and narrow deserted valleys as well as among the plain architectures of the country villages, always with the co-operation of the inhabitants, an extraordinary number of anthropic caves dug in the rocky walls has been located: single premises and complete settlements, passages and hydraulic works, church remains and residential spaces sometimes still in use, stables and dovecotes.

KEY WORDS: Ahlat, Van, Turkey, cavity, underground, rocky

UN ALTO RICONOSCIMENTO

Diciotto anni ininterrotti di attività di ricerca del Centro Studi Sotterranei in Turchia (BIXIO & DE PASCALE, 2009), nell'agosto 2009 hanno avuto il più alto riconoscimento formale possibile, dopo aver ricevuto, già da diversi anni, quello sostanziale da

A WIDE ACKNOWLEDGEMENT

Eighteen years of uninterrupted research activities of the Centro Studi Sotterranei in Turkey (BIXIO & DE PASCALE, 2009), in August 2009 received the highest possible formal acknowledgment, after that substantial - through several years - by scientific insti-

¹ Centro Studi Sotterranei - Genova

² Museo Archeologico del Finale - Istituto Internazionale Studi Liguri

parte delle istituzioni scientifiche (in particolare Acettepe Üniversitesi e Gazi Üniversitesi di Ankara e Pamukkale Üniversitesi di Denizli) e amministrativo (Ministero Beni Culturali e Prefetture). Il *team* italiano, infatti, è stato ufficialmente presentato al Presidente della Repubblica turca, Abdullah Gül, in visita agli scavi archeologici della antica città selgiuchide di Ahlat, progetto nel quale sono integrate le indagini del Centro Studi Sotterranei. L'intervento del *team* italiano, denominato "Ka.Y.A project" (vedi appendice 2), sta contribuendo, con le proprie scoperte, a valorizzare il territorio di cui è imminente l'inserimento nella lista del Patrimonio dell'Umanità da parte dell'UNESCO. Le spedizioni hanno il patrocinio della Società Speleologica Italiana.

Tale riconoscimento è stato ribadito dall'invito a partecipare al "XIII Symposium of Medieval Archaeology and Art History of Turkey", che si è tenuto nell'ottobre 2009 nel campus della Pamukkale Üniversitesi di Denizli, e a presenziare alle prossime riunioni del "Ahlat Coordination Council".

LE ZONE RUPESTRI

Le zone prese in considerazione si trovano nel territorio della provincia di Ahlat, (Van Gölü, Turchia sud-orientale) (vedi appendice 1).

Prima dell'inizio delle esplorazioni del Centro Studi Sotterranei, sei erano le aree nelle quali erano conosciute strutture sotterranee, grazie alle informazioni raccolte dagli archeologi Haluk e Beyhan Karamağaralı, genitori della attuale direttrice degli scavi. In occasione della nostra prima spedizione, nel 2007 (BIXIO et al., 2009a), le sei aree sono state documentate e nel corso delle indagini sono state individuate due nuove zone, non molto distanti dalle prime. Nel 2008 la ricerca si è sviluppata su una più ampia porzione di territorio (BIXIO et al., 2009b), scoprendo nuove aree che sono così diventate undici. Oggi, al termine della terza spedizione 2009, la conoscenza delle aree si è incrementata del 200% rispetto alla situazione precedente al 2007.¹

Attualmente sono state circoscritte diciassette zone (fig. 1). Tali aree sono distribuite principalmente su due bacini fluviali contigui: l'Uludere e il Keş deresi, con i suoi due tributari, l'Arıklı deresi e il Gıcat deresi (*dere* = torrente) (fig. 2).

tutions (particularly Acettepe Üniversitesi and Gazi Üniversitesi - Ankara and Pamukkale Üniversitesi - Denizli) and administrative (Ministry of Culture and Prefectures). The Italian team was officially presented to the President of the Republic of Turkey, Abdullah Gül, during his visit to the archaeological excavations of the ancient Seljuk city of Ahlat, a project in which are integrated the researches of the Centro Studi Sotterranei. The participation of the Italian team, called "Ka.Y.A project" (see appendix 2), is contributing, with its findings, to valorise the territory of which is imminente the entry into the World Heritage List by UNESCO. The activities have the patronage of the Italian Speleological Society.

This acknowledgment was reaffirmed by the invitation to attend the "XIII Symposium of Medieval Archaeology and Art History of Turkey", which was held in October 2009 on the campus of Pamukkale Üniversitesi in Denizli, and attend the next meeting of the "Ahlat Coordination Council".

THE ROCKY ZONES

The Zones here considered are located in the territory of the Ahlat province, (Van Gölü, south-eastern Turkey) (see appendix 1).

Before the beginning of the explorations carried out by the Centro Studi Sotterranei there were six areas where underground structures were known thanks to information gathered by Prof. Haluk Karamağaralı and Prof. Beyhan Karamağaralı. During our first expedition, in 2007 (BIXIO et al., 2009a), the six areas have been documented and in the course of surveys were discovered two new zones, not very far from the others. In 2008, the research developed into a larger portion of territory (BIXIO et al., 2009b), discovering new areas that became eleven. Today, at the end of the third expedition of 2009, the knowledge of the areas has increased by 200% compared to the situation pre-2007.¹

Now we know seventeen zones (fig. 1). Those areas are mainly distributed in two adjacent river basins: the Uludere, and Keş deresi, with its two tributaries, the Arıklı deresi and Gıcat deresi (*dere* = stream) (fig. 2).

Furthermore, during the geological survey developed on a larger portion of territory, we located a new rocky

¹ Le ricerche negli ambienti ipogei del territorio di Ahlat (missione 2009) sono state svolte dal Centro Studi Sotterranei di Genova, su richiesta della prof.ssa Nakış Karamağaralı (Gazi Üniversitesi, Ankara) e condotte da Roberto Bixio (presidente del CSS - Centro Studi Sotterranei di Genova), Andrea Bixio (informatico, membro del CSS), Andrea De Pascale (archeologo), Elisa Leger (archeologa), Alessandro Maifredi (geologo), con la collaborazione e assistenza di İrem Yalçın (archeologa - Hacettepe Üniversitesi, Ankara). Nelle precedenti spedizioni ha partecipato anche Mauro Traverso. Si ringrazia il Ministero della Cultura e le Autorità turche per il sostegno riconosciuto alla missione del Centro Studi Sotterranei di Genova; la prof. Nakış Karamağaralı e il dott. Alp Turan Oğuz, della Gazi Üniversitesi di Ankara, per la collaborazione prestata.

¹ The researches on the underground cavities in the Ahlat territory (mission 2009) were conducted by Centro Studi Sotterranei di Genova, at the request of professor Nakış Karamağaralı (Gazi Üniversitesi, Ankara) and conducted by Roberto Bixio (president of the CSS - Centro Studi Sotterranei di Genova), Andrea Bixio (computer expert, member of the CSS), Andrea De Pascale (archaeologist), Elisa Leger (archaeologist), Alessandro Maifredi (geologist), with the cooperation and assistance of İrem Yalçın (archaeologist - Hacettepe Üniversitesi, Ankara). Mauro Traverso participated in the two past expeditions. We thank the Ministry of Culture and the Turkish authorities for the support accorded to the mission of the Centro Studi Sotterranei di Genova, prof. Nakış Karamağaralı and Dr. Alp Turan Oğuz of Gazi Üniversitesi Ankara, for their cooperation.

APPENDICE 1: territorio e geologia

La città di Ahlat si trova nel distretto di Bitlis, sulle sponde nord-occidentali del lago di Van, un bacino salato, grande dieci volte il lago di Garda, posto a una quota di 1.646 metri s.l.m. L'area dista quaranta chilometri dalla valle dell'Eufrate (Murat Nehri), a nord, e altrettanti da uno dei principali affluenti del Tigri (Dicle Nehri), a sud-ovest. Siamo dunque nella Turchia orientale, a poche centinaia di chilometri dal confine con Iraq, Iran e Armenia.

Lo sviluppo di opere rupestri e sotterranee, in alternativa o a integrazione di strutture costruite in elevato, è stato qui favorito, come era logico aspettarsi, dalla natura geologica della regione (DEMİRTAŞLI & PISONI, 1965; DEGENS & KURTMAN, 1978). Le rocce sono principalmente costituite da depositi di piroclastiti, pomici, tufi e lave, in parte provenienti dagli imponenti vulcani, il Süphan dağ (4.058 m) e il Nemrut dağ (2.935 m), le cui manifestazioni si sono protratte sino in tempi storici (1441 d.C.) e, più estesamente, da un terzo apparato vulcanico ormai quasi completamente smantellato, individuato, a seguito delle indagini del Centro Studi Sotterranei, in un'ampia area corrispondente al lago Nazik, compresa tra i primi due vulcani.

APPENDIX 1: territory and geology

Ahlat is a city located in the district of Bitlis, on the north-western shore of Lake Van, a salt basin, big ten times the Lake of Garda, located at an altitude of 1,646 meters above sea level. The area is forty kilometres from the valley of the Euphrates (Murat Nehri), north, and as much from one of the main tributaries of the Tigris (Dicle Nehri), south-west. We are therefore in eastern Turkey, a few hundred kilometres from the border with Iraq, Iran and Armenia.

The development of rocky and underground structures, alternative or complementing to buildings on the surface, is favoured here, as it was logical to expect, by the geological nature of the region (DEMİRTAŞLI & PISONI, 1965; DEGENS & KURTMAN, 1978). The rocks are mainly composed of pyroclastic deposits, pumice, tuffs and lavas, partly from the massive volcanoes, Süphan dağ (4.058 m) and Nemrut dağ (2.935 m), events which lasted until in historical times (1441 AD) and, more widely, from a third volcanic system almost completely dismantled, identified as a result of investigations of Centro Studi Sotterranei, in a large area corresponding to Nazik Lake, between the first two volcanoes.

APPENDICE 2: il progetto Ka.Y.A.

Kaya, in lingua turca, significa "roccia". Quale migliore acronimo per un programma di ricerche che intende occuparsi di strutture scavate dall'uomo nelle rupi?

"Ka.Y.A. project" significa appunto **Kaya Yerleşimleri Ahlat**, cioè progetto sugli Insediamenti Rupestri di Ahlat, messo a punto nel 2007 dal Centro Studi Sotterranei di Genova allo scopo di svolgere indagini sulle cavità antropiche di quel territorio in modo da realizzare un archivio, ricostruire una "mappa degli insediamenti rupestri" e sviluppare lo studio delle genti che vissero nelle abitazioni rupestri, le caratteristiche di tali strutture, le tecniche di scavo applicate, l'evoluzione e la correlazione con la città murata.

Perché mai ricavare l'acronimo da tre parole turche? A parte la già citata equazione *kaya* = roccia e oltre al fatto che le ricerche si svolgono in terra turca, la ragione principale è motivata dalla presenza ufficiale della missione italiana all'interno e in partenariato con un più esteso programma di scavi archeologici denominato **Eski Ahlat Şehri Kazısı** (Scavo della Antica Città di Ahlat), diretto dalla prof. Nakış Karmağaralı, professore di Archeologia e Storia dell'Arte presso la Gazi Üniversitesi di Ankara.

APPENDIX 2: the Ka.Y.A. project

Kaya, in Turkish, means "rock". What better acronym for a research program that aims to deal with man-made structures carved in the rocks?

"Ka.Y.A. project" means precisely **Kaya Yerleşimleri Ahlat**, namely project on the rock settlement of Ahlat, developed in 2007 by the Centro Studi Sotterranei of Genova in order to investigate the underground structures of that territory to establish an archive, to reconstruct a map of rock dwellings and develop the study of people who lived in cave dwellings, the characteristics of these structures, the excavation techniques used, the evolution and correlation with the walled city.

Why draw the acronym through three Turkish words? Apart the aforementioned equation *kaya* = rock and the fact that researches are carried out in Turkey, the main reason is motivated by the official presence of the Italian mission within and in partnership with a larger program of archaeological excavations called **Eski Ahlat Şehri Kazısı** (Excavation of the Ancient City of Ahlat), directed by Prof. Nakış Karmağaralı, Professor of Art History and Archaeology at Ankara Gazi Üniversitesi.

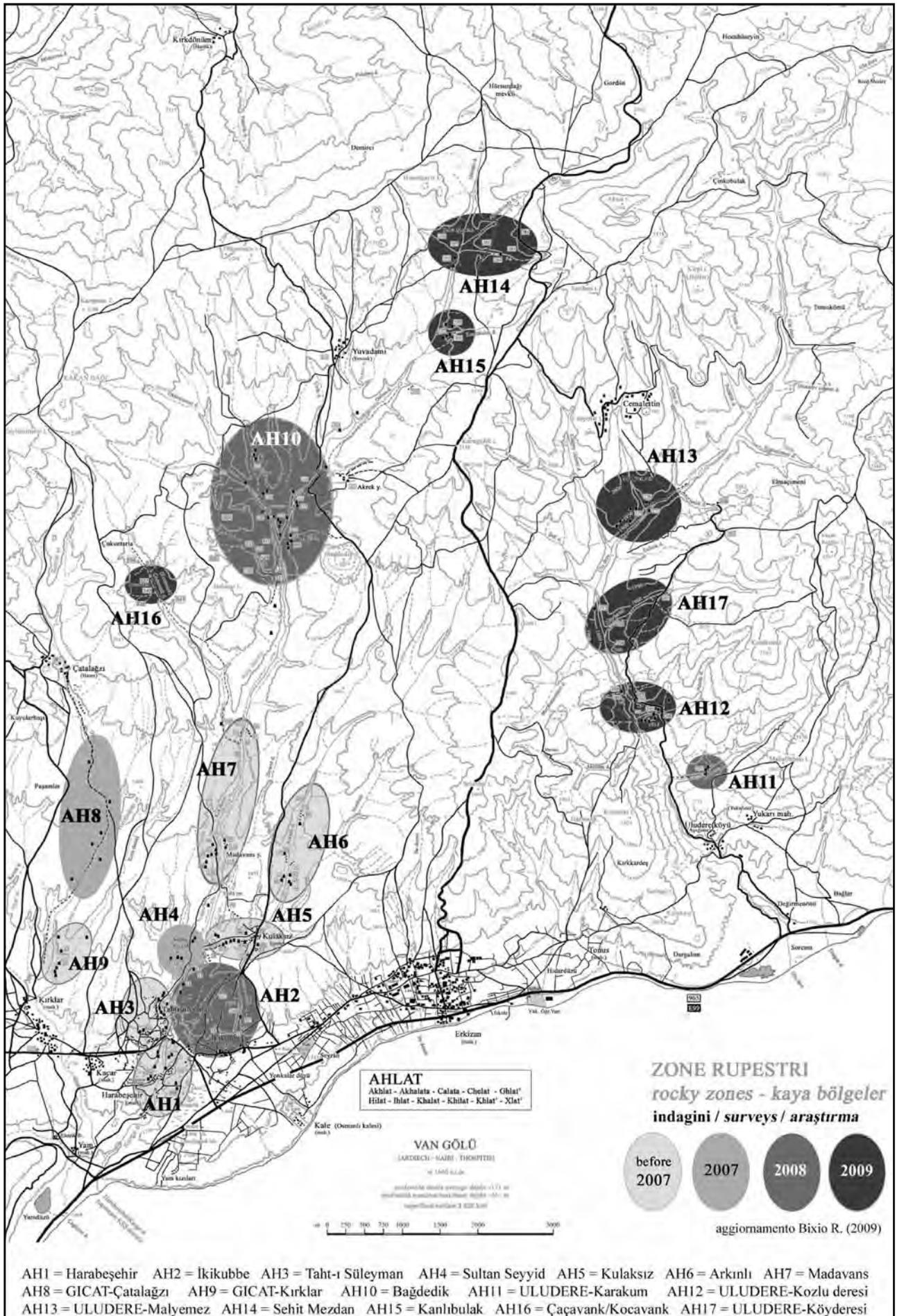


Fig. 1 - Mappa aggiornata al 2009 delle zone rupestri di Ahlat (grafica R. Bixio).
 Fig. 1 - 2009 updated map of rocky zones of Ahlat (drawing R. Bixio).

Inoltre, nel corso di un *survey* geologico condotto su una più ampia porzione di territorio, è stato localizzato un nuovo insediamento rupestre nei pressi del villaggio di Otluyazi, nell'area del lago Nazik, a nord-ovest delle valli di Ahlat.

settlement near the village of Otluyazi, around the lake Nazik area, north-west of the Ahlat valleys.

I SITI RUPESTRI ESPLORATI NEL 2009

THE ROCKY SITES EXPLORED IN 2009

AH1 Harabeşehir

AH1 Harabeşehir

Nella missione (2009), in aggiunta alle cavità esplorate nelle due precedenti spedizioni, è stato localizzato il punto, esattamente sotto le mura dell'antico castello (Eski Kale), in cui la tradizione popolare colloca una scalinata sotterranea discendente sino a una camera

During the mission (2009), in addition to the cavities explored during the former two expeditions, we have located the place, just below the old castle walls (Eski Kale), where local people say there were an underground stepped passage going down to a room dug in the rock to take drinking water flowing by a waterworks, underground itself, coming from Çalağan Köskü (see following chapter "AH2 İki kubbe"). Three

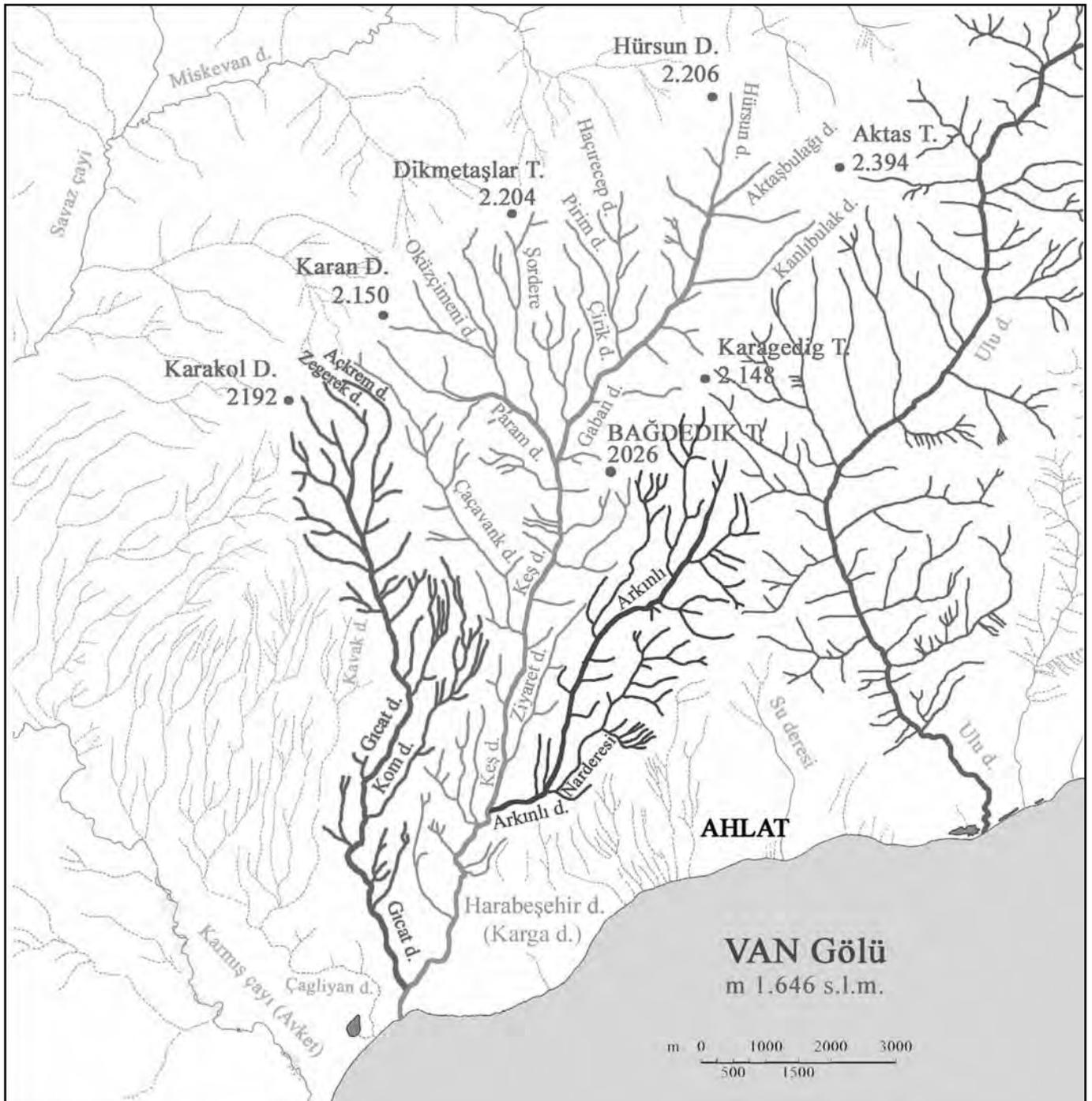


Fig. 2 - Carta dei bacini imbriferi dove sono ubicati gli insediamenti rupestri, alle spalle di Ahlat (grafica R. Bixio).
 Fig. 2 - Map of catchment basins where the rocky settlements are located, upstream Ahlat (drawing R. Bixio).

scavata nella roccia. Si ritiene che fosse utilizzata per conservare l'acqua potabile trasportata da un acquedotto, anch'esso sotterraneo, proveniente da Çalağan Köskü (vedi capitolo successivo "AH2 İki kubbe"). Da qui, sempre secondo i *rumours*, si diramavano tre tunnel: il primo si sviluppava verso la sommità del castello, il secondo attraversava la collina, il terzo scendeva verso il fiume. L'entrata della scalinata, secondo il *muhtar* (capo villaggio) di Taht-i Süleyman *mahallesi* (quartiere) sarebbe stata distrutta in tempi recenti, nel 1989, nel corso della realizzazione della odierna strada asfaltata (fig. 3, punto 353). Nel cortile della sua abitazione, esattamente di fronte all'Eski Kale, il *muhtar* ritiene che vi fosse una forgia connessa con il castello per mezzo di un altro tunnel. In ogni caso, qui si vedono i resti di una tubatura di ceramica (Fig. 3, punto 352).

AH2 İki kubbe

Nella zona compresa tra il *büyük hamam* (grande bagno) e il torrente Harabeşehir sono state individuate ulteriori evidenze di canalizzazioni idriche (vedi capitolo "Sistemi idrici").

In particolare, le esplorazioni si sono concentrate nel sito denominato Çalağan Köskü (fig. 3, punto 346) dove si dice che esistesse la casa di caccia del Signore locale connessa con il castello (Eski Kale) tramite un passaggio sotterraneo. Non sono state trovate costruzioni in muratura, ma molti resti di cavità e alcune tracce di cunicoli che si ritiene fossero parti di un acquedotto sotterraneo. Una galleria, in particolare, risulta molto interessante a motivo delle sue piccole dimensioni (che sottintendono un uso particolare), della tecnica di scavo "a fronti contrapposti" (che presuppone la sicura esistenza di un altro accesso), della sua direzione, nel cuore del pendio roccioso, per dirigersi dove, per il momento, non sappiamo (figg. 4, 5). Sono iniziati i lavori di svuotamento dai sedimenti che occludono completamente il tunnel. Le operazioni non sono facili né veloci e proseguiranno nelle prossime campagne di ricerca.

AH3 Taht-ı Süleyman

Facendo seguito alle indagini del 2007 e del 2008, durante la terza campagna di attività (2009) si è dato inizio a una ricerca sistematica in Taht-ı Süleyman *mahallesi*, con lo scopo di realizzare nelle prossime missioni una conoscenza dettagliata dei sotterranei ubicati in questa importante area, contigua alla antica città murata.

Nel corso della attuale spedizione 2009 sono stati trovati due gruppi di strutture sotterranee molto particolari. Sono collocate all'interno di una frazione tutt'oggi abitata (*Kolaların yeri*) (fig. 3, punti 355/356/357), interamente scavate sotto il livello degli edifici in muratura (fig. 6). Sono composte da sequenze di camere intercomunicanti (fig. 7), più fredde del solito, accessibili per mezzo di rampe di scale discendenti (fig. 8 e fig. 9). All'interno vi sono diversi passaggi, attualmente occlusi da terra o tamponati da massi squadrati: è evidente che vi fossero ulteriori camere, forse ancora esistenti, che necessiteranno interventi di scavo per renderle agibili (fig. 10).

further tunnels went, always according rumours, from the room, one toward the top of the castle, the second across the hill, the third down to the river. The entrance of the stairway, according to the *muhtar* (head of the village) of Taht-i Süleyman *mahallesi* (quarter), was destroyed recently, in 1989 owing to the realization of the modern asphalt road (fig. 3, point 353).

Just in his own courtyard, in front of the Eski Kale, the *muhtar* says there was a forge connected with the castle by means of another tunnel. In any case, here we sow remains of a ceramic pipe line (Fig. 3, point 352).

AH2 İki kubbe

In the zone between the *büyük hamam* (the great bath) and the stream Harabeşehir, we have found further evidences of water canalizations (see chapter 'Hydric systems').

In particular we have concentrated our explorations in the site named Çalağan Köskü (fig. 3, point 346) where, rumours say, there was the house for hunt of the local Lord connected to the castle (Eski Kale) by an underground passage. We have not found masonry buildings, but many remains of cavities and some traces of tunnels that, in our opinion, were portions of an underground waterworks. One tunnel, in particular, is very interesting because of its small size (that means special use), of the technique of excavation 'on opposite sides' (that means it has surely another entrance), of its direction, straight into the rocky slope

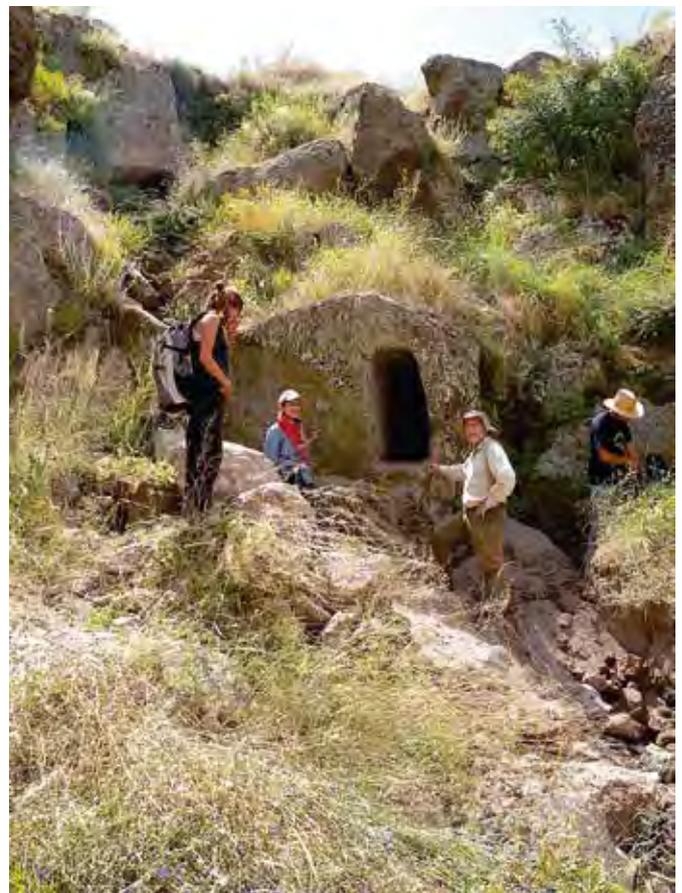


Fig. 4 - Ingresso del Tunnel Ortogonale presso Çalağan Köskü (foto A. Bixio).

Fig. 4 - Entrance of the Orthogonal Tunnel, near Çalağan Köskü (photo A. Bixio).

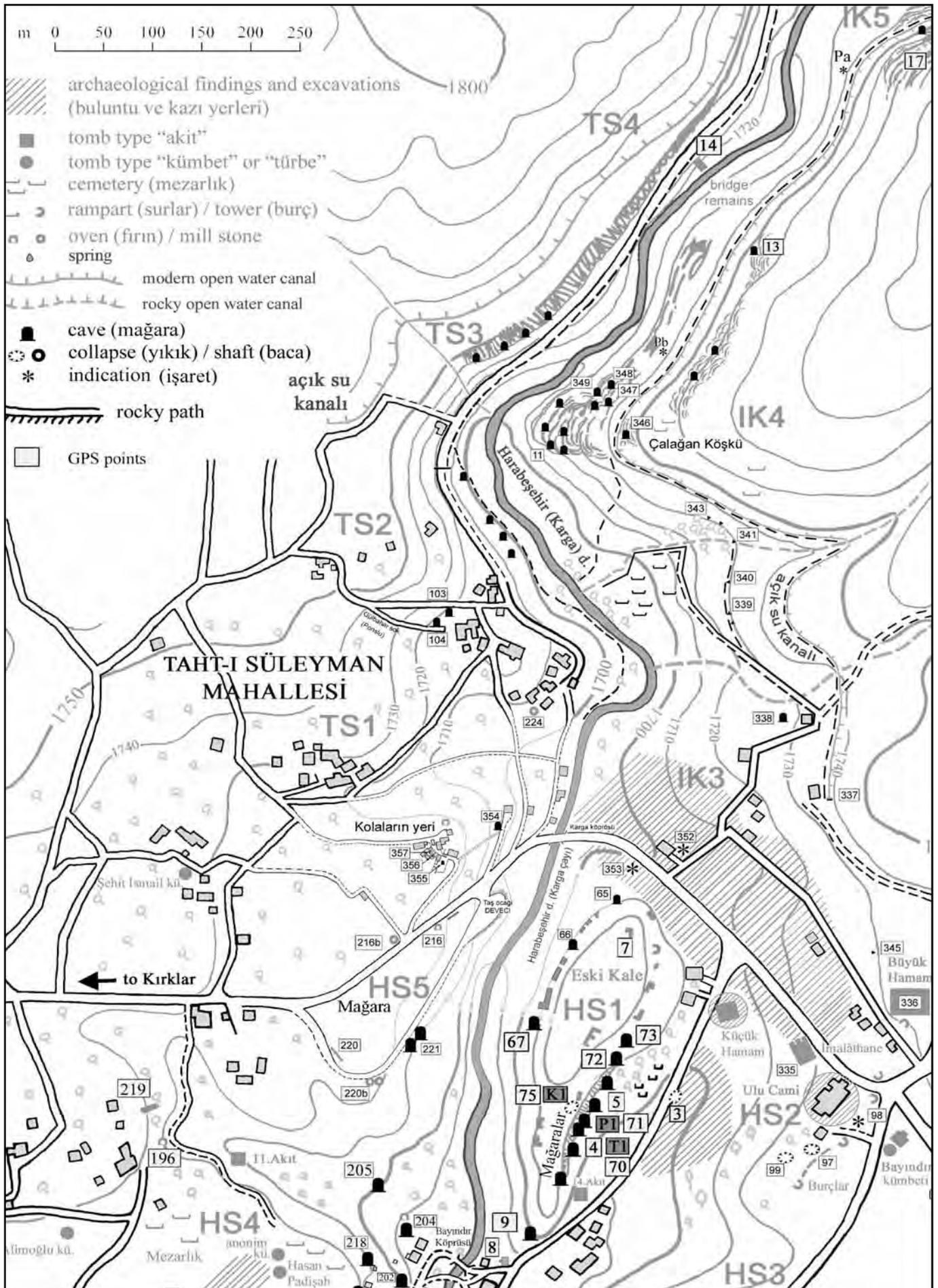


Fig. 3 - Carta degli insediamenti rupestri di Ahlat: settori Harabeşehir, İkikubbe, Taht-ı Süleyman (grafica R. Bixio).
 Fig. 3 - Map of rocky settlements of Ahlat: sectors Harabeşehir, İkikubbe, Taht-ı Süleyman (drawing R. Bixio).

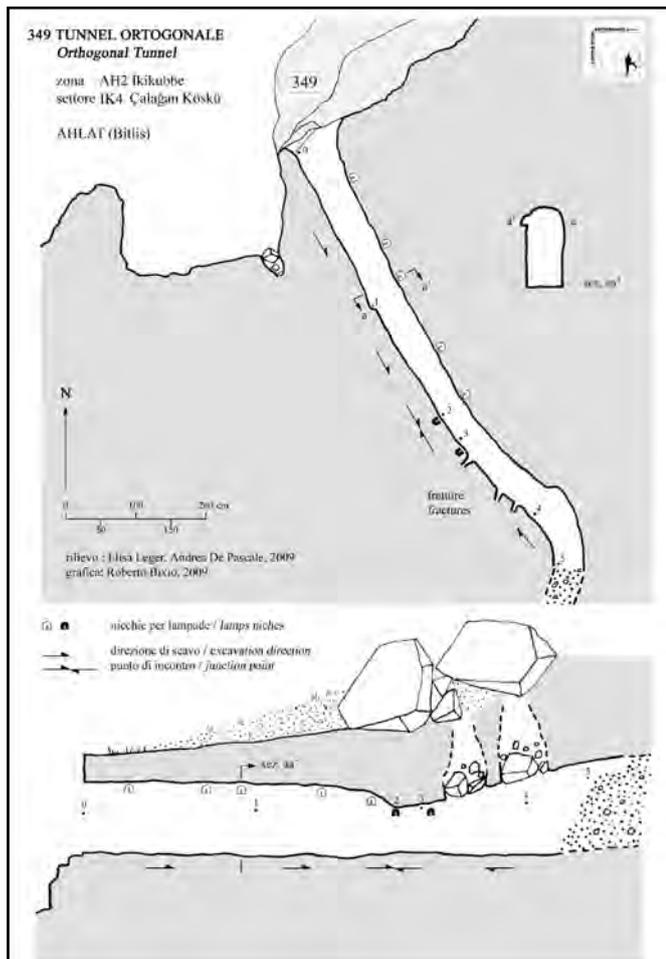


Fig. 5 - Rilievo del Tunnel Ortogonale scavato con la tecnica dei "fronti contrapposti" (rilievo Leger, De Pascale).

Fig. 5 - Plan of the Orthogonal Tunnel excavated by "opposite fronts" technique (mapping Leger, De Pascale).



Fig. 6 - Le strutture sotterranee presso Kolalarin Yeri: sovrapposizione degli edifici sulle cavità (grafica R. Bixio).

Fig. 6 - The underground structures located in Kolalarin Yeri: superimposition of the buildings over the cavities (drawing R. Bixio).

to go where, for the time being, we do not know! (figg. 4, 5). We began to empty the small tunnel of earthly sediments, today filling it completely. The work is not easy nor quick, and it will be necessary to continue in the next year.

AH3 Taht-ı Süleyman

Following the occasional surveys of the years 2007 and 2008, this year (2009) we began a program of systematic surveys in the Taht-ı Süleyman *mahallesi*, with the aim to realize, during more than one season, a detailed knowledge of the underground works located in this important area, just contiguous to the ancient walled city.

During the present expedition 2009 we have found two groups of very particular rocky structures. They are located inside the area of an inhabited ward (Kolalarin *yeri*) (fig. 3, points 355/356/357), completely excavated under the level of masonry buildings (fig. 6). They are composed by sequences of interconnected rooms (fig. 7), colder than usual, which entrance is allowed by descending flights of stairs (fig. 8 and fig. 9). Inside there are some passages, at present filled of earth or closed by squared stones: of course, there were further rooms, may be still existing, for which it will be necessary to make excavations to get it open (fig. 10).

This is the more complex group of interconnected cavities we have till now found in Ahlat territory, in addition to the cavities, close to them, of Mağara Bezirhane (fig. 3, point 202) we documented last year (BIXIO & DE PASCALE, 2009, pp. 149-151).



Fig. 7 - Kolalarin Yeri. Sequenza di camere in uno dei complessi scavati sotto gli edifici attualmente abitati (foto A. Bixio).

Fig. 7 - Kolalarin Yeri. Rooms sequence inside one of underground settlements excavated under the buildings at present inhabited (photo A. Bixio).

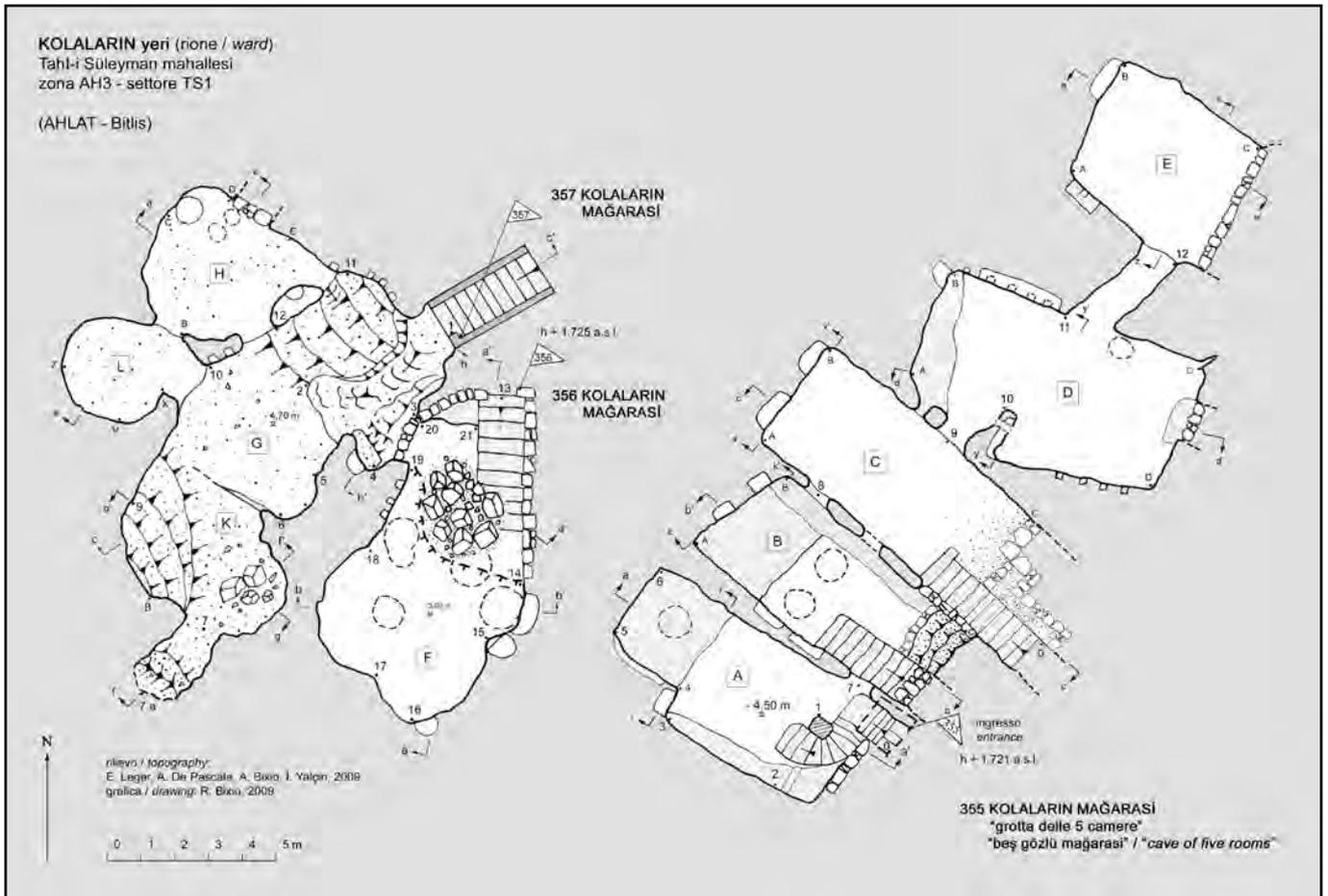


Fig. 8 - Le cavità di Kolarin Yeri. Evidenti le scalinate che scendono sotto il livello di campagna (rilievo Leger, De Pascale, Bixio, Yalçın).
 Fig. 8 - The Kolarin Yeri cavities. The stairs going down, under the country level, are evident (mapping Leger, De Pascale, Bixio, Yalçın).



Fig. 9 - Una delle rampe di scale, oggi tamponata, delle cavità sotterranee di Kolarin Yeri (foto A. Bixio).
 Fig. 9 - One of the stairs, at present closed by stones, of the underground cavities of Kolarin Yeri (photo A. Bixio).



Fig. 10 - Kolalarin Yeri . La cavità 357 vista dall'ingresso. Sullo sfondo, a sinistra, si intravede un cunicolo attualmente occluso da terra (foto A. Bixio).

Fig. 10 - Kolalarin Yeri. The cavity 357: view from the entrance. In the background, on the left, a tunnel, at present earth filled, is visible (photo A. Bixio).

Questo è il gruppo di cavità interconnesse più complesso tra quelli sino ad ora trovati nel territorio di Ahlat, assieme alle cavità, non molto distanti, di Mağara Bezirhane (fig. 3, punto 202), documentate l'anno precedente (BIXIO & DE PASCALE, 2009, pp. 149-151).

AH4 Sultan Seyyid

In questo sito non sono state condotte ulteriori esplorazioni, ma sono state ugualmente raccolte alcune importanti informazioni dalla gente del luogo. Secondo tali fonti orali i vani sotterranei, esplorati in precedenti spedizioni, erano adibiti ad ospedale per curare tutti i soldati feriti nel corso della battaglia di Malazgirt (40 km da Ahlat), senza distinzione di razza e religione, così che le tombe di fronte al sotterraneo potrebbero risalire all'XI secolo, e i corpi sepolti potrebbero essere sia di Selgiuchidi che di Bizantini.

AH7 Madavans

Siamo ritornati in questo sito, dopo il survey del 2007, allo scopo di individuare il cimitero di cui avevamo notizia soltanto da fonti bibliografiche. Il sito è stato ritrovato nell'area meridionale del complesso monastico: sul pendio sono sparse lapidi molto antiche (*khatchk'ar*) sulle quali sono scolpite croci di varie dimensioni, così come si trovano sulle pareti della falesia.

In occasione della visita è stato realizzato il rilievo della chiesa sotterranea e di un vano adiacente, crollato (fig. 11), probabilmente il medesimo citato da Layard (lo scopritore di Ninive e Babilonia) nella sua relazione del 1853, ancora abitato dal vescovo e due preti (LAYARD, 1853, pp. 31-35). L'insediamento rupestre è molto esteso sul lato opposto del torrente. È interamente costituito da vani scavati nei terrazzamenti rocciosi stratificati su più livelli. Le numerose cavità,

AH4 Sultan Seyyid

In this site we have not developed further explorations, but we have collected some very important information from country people. According to these rumours the underground rooms, explored in former expeditions, were used like a hospital to treat the wounded soldiers during the battle of Malazgirt (40 km from Ahlat), all together, without distinction of race and religion, so that the tombs in front of the underground rooms would date back to the XI century and the buried bodies might be mixed, both of Seljuk and Byzantine people.

AH7 Madavans

We came back in this site, after the survey 2007, to find the cemetery of which we had only news from bibliographic sources. We located it in the south area of the rocky monastic settlements: the slope is scattered by very old tombstones (*khatchk'ar*) where crosses of many size and form are carved, as well as on the walls of the cliffs.

In the occasion of the visit we made the plan of the underground church and of an adjacent collapsed room (fig. 11), may be the same quoted by Layard (the discoverer of Nineveh and Babylon) in his report of 1853, still inhabited by the bishop and two priests (LAYARD, 1853, pp. 31-35).

The rocky settlement is very extended in the opposite slope of the stream, It is constituted completely by rooms excavated in the rocky terraces stratified on more levels. The numerous cavities, abandoned by a long time, are in very endangered static conditions, if not fully collapsed. No remains of masonry buildings are visible.

A little above the stream Keş and under the troglodyte

abbandonate da lungo tempo, sono in condizioni statiche davvero pessime, se non completamente crollate. Non sono visibili resti di edifici in muratura.

Poco sopra il torrente Keş, e sotto il villaggio trogloditico abbandonato, è stata individuata una cavità molto particolare. Si tratta di un tunnel occluso dopo 18 m (fig. 12) (BIXIO & DE PASCALE, 2009, pp. 131-132), ma a proposito del quale si dice che potrebbe raggiungere una cavità nella valle di Gıcat, 1,5 km a ovest. Nel corso della prima spedizione 2007 avevamo raccolto voci simili da persone differenti, riguardanti un tunnel che dalla valle di Gıcat poteva raggiungere le valli più orientali del Keş o dell'Arıklı. Naturalmente sarà necessario condurre ulteriori indagini e scavi per controllare la veridicità di queste dicerie.

In ogni caso questo tunnel risulta di particolare interesse in quanto, osservando i segni di scavo è possibile ricostruire la tecnica applicata (vedi capitolo "Tecniche di scavo").

AH10 Bağdedik

Scendendo lungo il torrente Gaban, nei pressi di Akrek, settore BA6 della zona di Bağdedik, sulla falesia in sponda destra è stata localizzata una grande roccia incisa esattamente sopra una cavità, non facile da raggiungere. Da lontano sembrano i resti delle nicchie di una piccionaia. Sarà necessario ritornare con

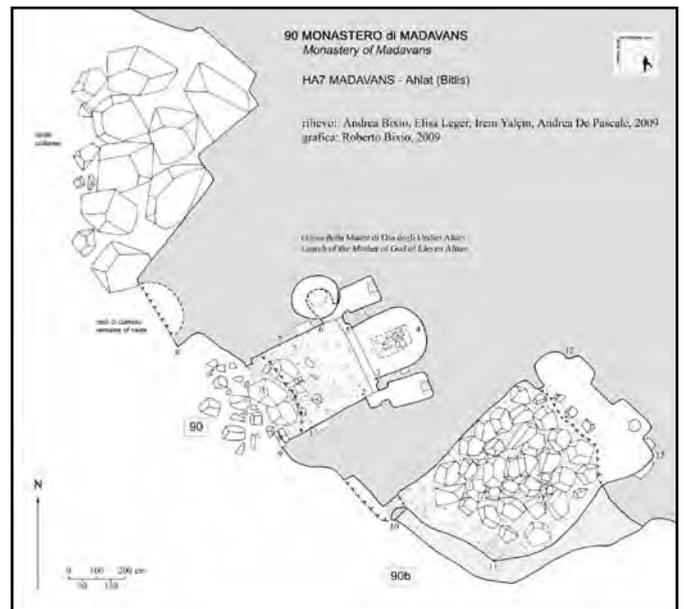


Fig. 11 - Valle del Keş monastero di Madavans. Pianta della chiesa e adiacente cavità (rilievo Bixio, Leger, De Pascale, Yağın).

Fig. 11 - Keş valley: Madavans monastery. Plan of the church and adjoining cavity (mapping Bixio, Leger, De Pascale, Yağın).

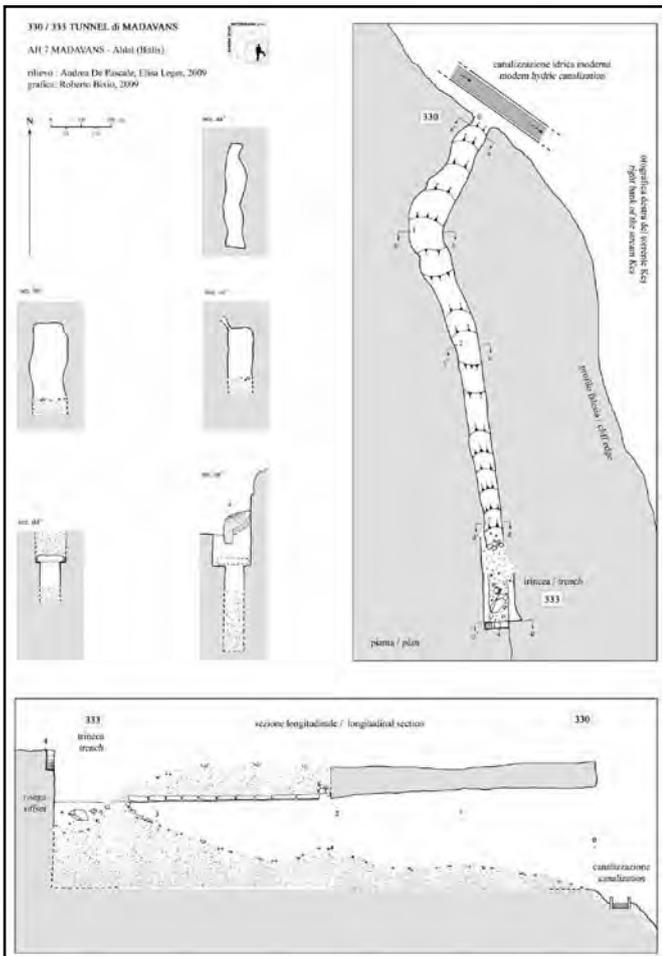


Fig. 12 - Villaggio rupestre di Madavans. Rilievo del Tunnel 330 e della Trincea 333 (rilievo De Pascale, Leger).

Fig. 12 - Madavans rocky village. Mapping of Tunnel 330 and Trench 333 (mapping De Pascale, Leger).

abandoned village, we found a very peculiar cavity. It is a tunnel (fig. 12), completely filled with earth after 18 metres (BIXIO & DE PASCALE, 2009, pp. 131-132), but about which there are rumours that it should reach a cavity in the Gıcat valley, 1,5 km westward. We collected the same rumours by different people, during the first expedition 2007, about a tunnel going from Gıcat valley to eastern Keş or Arıklı valleys. Of course it will be necessary to make new surveys and excavations to check the reliability of these tales.

By the way, this tunnel is very interesting because observing the working signs it is possible to reconstruct the excavation technique (see the chapter Excavation Techniques).

AH10 Bağdedik

Coming down the stream Gaban, near the Akrek sector BA6 of Bağdedik zone, we have located on the right cliff a great rocky engraving just above a cavity, not easy to reach. From far it seems the remains of the niches of a dove-cote. It will be necessary to come with climbing ropes to visit the place and to understand what is engraved on the rock.

On the other side of Bağdedik zone, on the stream Param, we have located an interesting rocky road. It is our opinion that it was part of a system of communication between the various settlements and monasteries of the valley.

AH12 Kozlu-Köyderesi

In this area, between the stream Kozlu and the Köyderesi (Stream of the Village), two tributary streams on the left bank of Uludere, we have found out a lot of rocky works (fig. 13): a group of cliff dwellings; a very strange hidden room in a secondary canyon (fig.

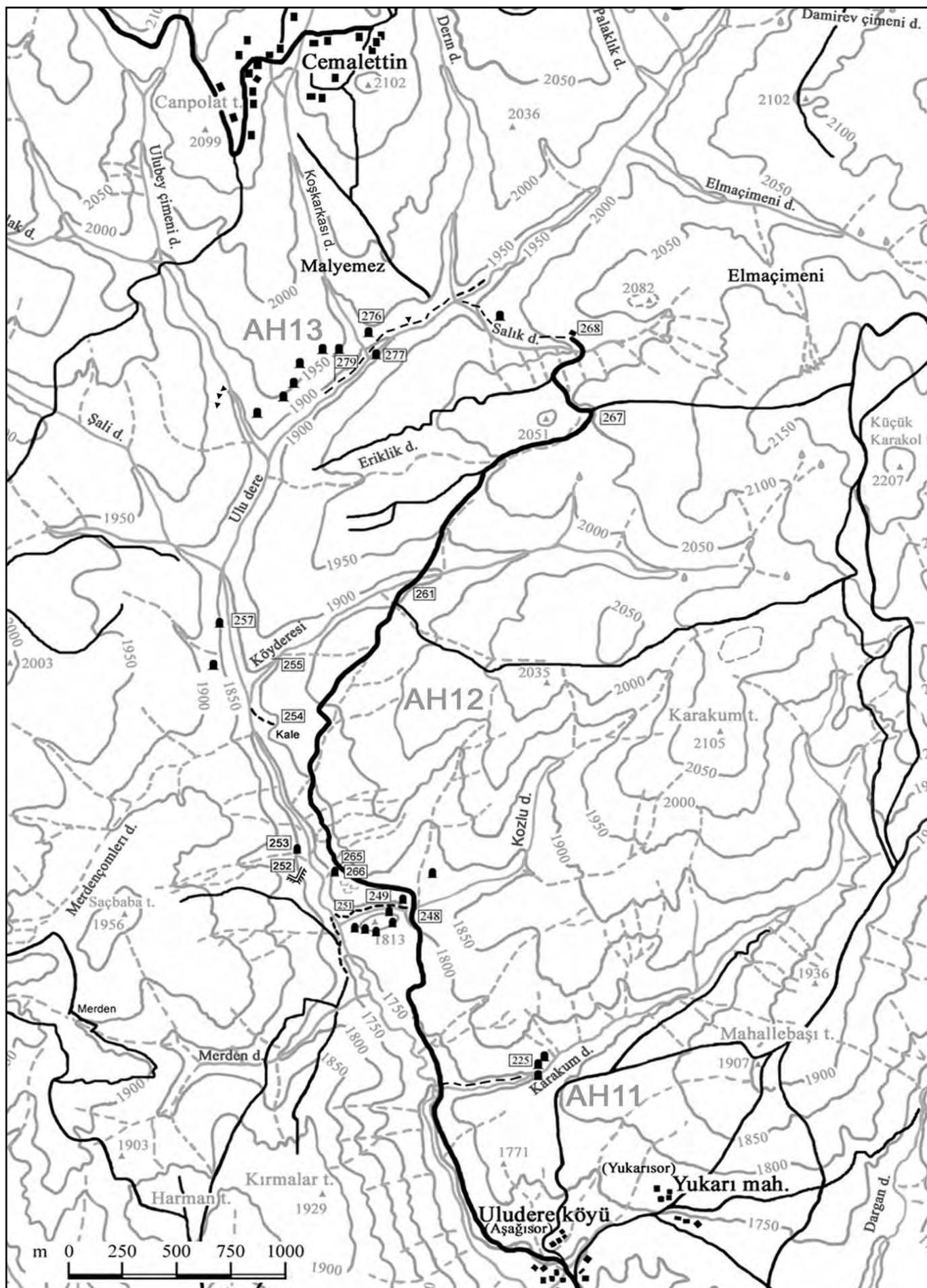


Fig. 13 - Carta della valle di Uludere, a ovest di Ahlat (grafica R: Bixio).
 Fig. 13 - Map of the Uludere valley, west of Ahlat (drawing R. Bixio).

corde da roccia per visitare il posto e capire cosa è inciso sulla roccia.

Sull'altro lato della zona di Bağdedik, sul torrente Param, è stata localizzata una interessante strada rupestre. Riteniamo che facesse parte di un sistema di comunicazione tra i vari insediamenti e monasteri della zona.

AH12 Kozlu-Köyderesi

In questa area, compresa tra il torrente Kozlu e il Köyderesi (Torrente del Villaggio), due affluenti in orografica sinistra dell'Uludere, sono state scoperte diverse opere rupestri (fig. 13): un gruppo di abitazioni; una strana camera nascosta in un *canyon* secondario (fig. 14); una macina semilavorata, non ancora staccata dalla roccia madre; tracce di un cimitero disseminato di *khatchk'ar* (lapidi) e altre superfici rocciose con croci incise; altre incisioni rupestri e vaschette.

Nella falesia in orografica destra del torrente principale (Uludere) è stato esplorato un insediamento costituito da cinque camere (fig. 15) una delle quali mostra i resti di un'abside, così che vi è il sospetto che fosse un piccolo monastero, non indicato nella *Tabula Chorographica Armenica*, una mappa del XVII secolo scoperta dalla prof. Gabriella Uluhogian nella biblioteca della Università di Bologna (ULUHOGIAN, 2000). È stata anche individuata una grande strada profondamente incisa nella roccia, proprio sulla riva opposta alla camera nascosta. A nostro avviso si tratta di una delle più importanti vie di comunicazione tra la valle dell'Uludere e la valle più occidentale del torrente Keş / Harabeşehir, attraverso le montagne, evitando così il percorso più lungo sino alle rive del lago di Van. Inoltre, sono state raccolte molte informazioni su altri siti rupestri lungo la valle che verranno controllate in occasione di una prossima spedizione.

14); a mill-stone half carved, not yet detached from the original rock; remains of a cemetery scattered of *khatchk'ar* (tombstones) and other rocky surfaces carved by crosses; other rocky engravings and small pools.

In the cliff on the right bank of main stream (Uludere) we have explored a dwelling composed by five rooms (fig. 15), one of which has the remain of an apse, so we have the suspicion it was a small monastery, not showed in the *Tabula Chorographica Armenica*, a map of XVII century found out by Prof. Gabriella Uluhogian in the library of University of Bologna (ULUHOGIAN, 2000).

We found also a great road deeply carved in the rock just in the opposite bank of the hidden room. In our opinion it was one of more important way of communication between Uludere valleys an the more western valley of the stream Keş / Harabeşehir, passing through the mountains, avoiding the longer way just to the shores of lake Van.

Furthermore, we have collected a lot of information about other rocky sites along the valley, we will check in occasion of next investigations.

AH13 Malyemez

The more important rocky settlement found in Uludere valley is the site of Malyemez where we have documented a rocky church (fig. 16), with double naves and two levels, faced by an anchorite cell, on two level, too (fig. 17 and fig. 18). All around there are a lot of great and valuable crosses, sometime associate



Fig. 14 - Valle di Uludere: la "camera nascosta" (schizzo A. Bixio).
 Fig. 14 - Uludere valley: the "hidden room" (sketch A. Bixio).

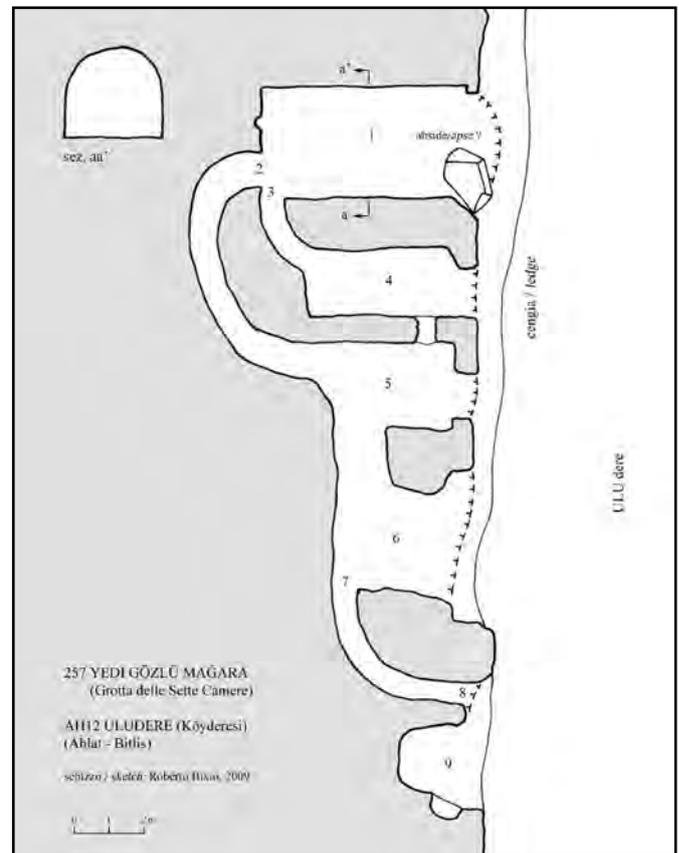


Fig. 15 - Valle di Uludere: insediamento rupestre denominato "Yedi Gözlü Mağara" (schizzo R. Bixio).
 Fig. 15 - Uludere valley: rocky settlement named "Yedi Gözlü Mağara" (sketch R. Bixio).

AH13 Malyemez

Il più importante insediamento individuato nella valle di Uludere è il sito di Malyemez dove è stata documentata una chiesa rupestre (fig. 16), con doppia navata e due livelli, che fronteggia una cella anacoretica, anch'essa su due livelli (fig. 17 e fig. 18). Nei dintorni vi sono diverse croci, grandi ed elaborate, in alcuni caso associate a iscrizioni armene, incise sulle superfici rocciose delle falesie. Alcune di esse sono, purtroppo, danneggiate a causa di scavi clandestini.

In accordo con le informazioni conosciute per mezzo della già citata *Tabula Chorographica Armenica*, si può ipotizzare che il sito religioso coincida con il monastero di C'ipna richiamato sulla mappa.

Sulla sommità della falesia in sponda destra sono stati notati i resti di un villaggio rupestre. La sua esplorazione è stata programmata per la spedizione del prossimo anno.

AH14 Şehit Mezdan

Questo sito (fig. 15) è il più settentrionale sino ad ora individuato nelle valli di Ahlat, collocato sul versante meridionale della catena dello Ziyaret, che si affaccia sul lago di Van. Qui sono stati trovati i resti di un esteso e antico villaggio, solo in parte integrato da cavità artificiali. Vi è anche una strada rupestre.

La struttura più importante si trova nel pendio opposto dove vi è una ampia area disseminata da buche, una delle quali risulta essere una piccola camera sotterranea (fig. 19), scavata con cura e accessibile

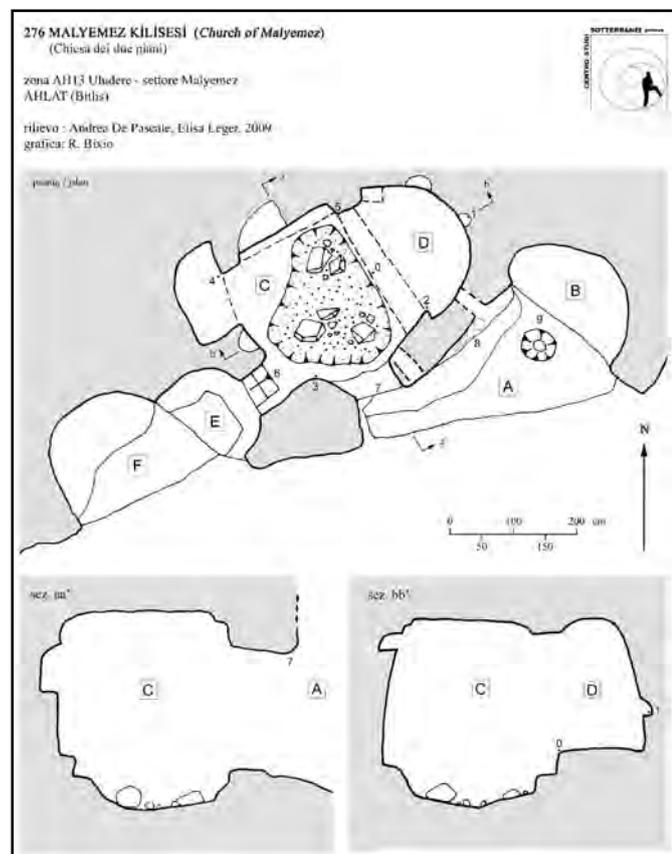


Fig. 16 - Valle di Uludere: pianta e sezioni della chiesa di Malyemez (rilievo De Pascale, Leger).

Fig. 16 - Uludere valley: plan and sections of Malyemez church (mapping De Pascale, Leger).

with Armenian inscriptions, carved on the rocky faces of the cliffs, some of which are, unfortunately, damaged by illegal excavations.

According to the information we know by means of *Tabula Chorographica Armenica* (above quoted), we have the legitimate opinion that the religious site coincides with the monastery of C'ipna, named in the map.

On the top of the right-bank cliff we saw the remains of a rocky village, too. We put the project of explorations in the survey program of next year.

AH14 Şehit Mezdan

This site (fig. 15) is the northern just now located by us in the valleys of Ahlat, just south the versant of Ziyaret ridge, facing the Lake Van. Here we have located the remains of an ancient and wide village, only partially integrated by artificial cavities. There is a rocky road, too.

The most important structure is in the front slope where there is a wide area scattered by hollows, one of which is a underground small room (fig. 19), carved



Fig. 17 - Valle di Uludere: la Grotta del Trono. Probabilmente era la cella di un anacoreta (schizzo A. Bixio).

Fig. 17 - Uludere valley: the Throne Cave. Likely it was an anchorite cell (sketch A. Bixio).



Fig. 18 - Valle di Uludere. Risalita alla camera superiore della Grotta del Trono utilizzando resti di pedarole (foto A. Maifredi).
 Fig. 18 - Uludere valley. Climb to the upper room of the Throne Cave by means of footholds remains (photo A. Maifredi).

tramite un breve pozzo verticale e una piccola porta orizzontale circondata da una cornice intagliata nella roccia. Attorno vi sono frammenti di ceramica medievale; alcuni potrebbero essere della Età del Ferro o precedenti. Vi sono anche frammenti di ossidiana. Si ritiene che possa trattarsi di una tomba (fig. 20) e l'intera area sia in realtà un'antica necropoli. L'area è stata oggetto, nel 1992, di ricerche di superficie condotte dalla prof.ssa Aynur Özfirat, che indica la zona con il nome di *Sütay yaylası*, letteralmente 'pianoro', anche con il significato di 'alpeggio' (ÖZFIRAT, 1994, p. 361; ÖZFIRAT, 2001, p. 79).

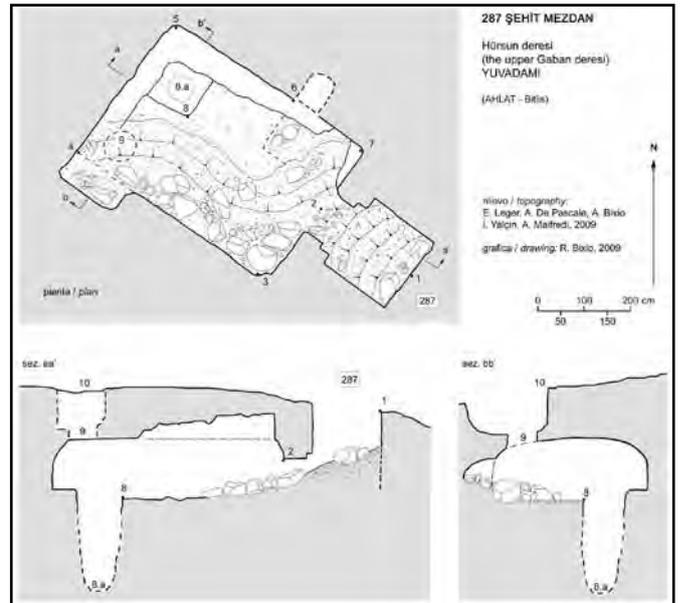


Fig. 19 - Valle del Keş. Piante e sezioni della camera sotterranea di Şehit Mezdan (rilievo Leger, De Pascale, Yalçın, Bixio, Maifredi).

Fig. 19 - Keş valley. Plan and sections of the underground room of Şehit Mezdan (mapping Leger, De Pascale, Yalçın, Bixio, Maifredi).

with care, and accessible by means of a short vertical shaft and a little horizontal door surrounded by a frame dug in the rock. All around there are fragments of medieval ceramic but, my be, also pre-Iron and Iron Age. There are also fragments of obsidian. In our opinion it seems a tomb (fig. 20) and all the area seems an ancient necropolis. The area was object, in 1992, of surface researches conducted by Professor Aynur Özfirat, who indicates the zone with the name of *Sütay yaylası*, literally 'plateau', also with the meaning of 'pasture' (ÖZFIRAT, 1994 p. 361; ÖZFIRAT, 2001, p. 79).

By means of satellite photos, in a western and higher place, we have noted morphologies that seems greater hollows. To be explored in next surveys.



Fig. 20 - Valle del Keş. Camera sotterranea presso Şehit Mezdan, probabilmente una tomba forse precedente alla età del Ferro (foto A. Maifredi)

Fig. 20 - Keş valley. Underground room in Şehit Mezdan, likely a tomb perhaps earlier of the Iron Age (photo A. Maifredi).

Per mezzo di foto satellitari, in un sito più occidentale e più elevato, sono state notate delle forme che sembrano fosse ancora più grandi. Da indagare in prossime indagini.

AH15 = *Kanlıbulak*

Lungo il corso del torrente Gaban, a valle della zona di Şehit Mezdan (sopra citata), è stata fatta una breve visita ai resti di un altro sito rupestre. Anche qui sarà necessario tornare per ulteriori indagini.

AH16 *Çaçavank*

Qui (fig. 21) sono stati ritrovati i resti di un ampio villaggio costruito in muratura, integrato da piccole cavità scavate. Su un angolo del terrazzamento si trovano i resti molto ridotti ma significativi di una struttura rupestre torreggiante che potrebbe essere stata una antica chiesa. A ovest dell'insediamento è stato localizzato un cimitero costituito da innumerevoli *khatchk'ar*, cioè lapidi cristiane di pietra grezza con croci incise e una iscrizione in caratteri armeni, ora al vaglio di esperti.

I SISTEMI IDRICI

A quanto già noto (Bixio et al., 2009c) si sono aggiunte nuove scoperte riguardo gli antichi sistemi idrici a monte dell'area archeologica e, in particolare, del *Büyük Hamam* (Grande Bagno).

AH15 = *Kanlıbulak*

Along the stream Gaban, down river the Şehit Mezdan zone (quoted above), we have shortly visited the remains of another rocky site. It will be necessary to come back for new surveys.

AH16 *Çaçavank*

Here (fig. 21) we have found the remains of a wide masonry-built village, integrated by small excavated cavities. In a corner of a terrace there are the very small, but meaningful remains of a towering rocky structure that seems an ancient church. West of the settlements we have located a cemetery with a lot of *khatchk'ar*, that is Christian coarse-rock tombstones carved with crosses, and an inscriptions in Armenian characters we are now trying to decipher.

THE HYDRIC SYSTEMS

On what already known (Bixio et al., 2009c) are now added new discoveries concerning the ancient hydric systems upriver from the archaeological area and the *Büyük Hamam* (Great Bath), in particular.

We found new remains of the ancient underground tunnel in *Çalağan Köskü* (full of earth we began to empty out), and new traces in surface between the tunnel and the Hamam. Furthermore, we collect information about another waterworks, before unknown, perhaps beginning in a point of the hill above

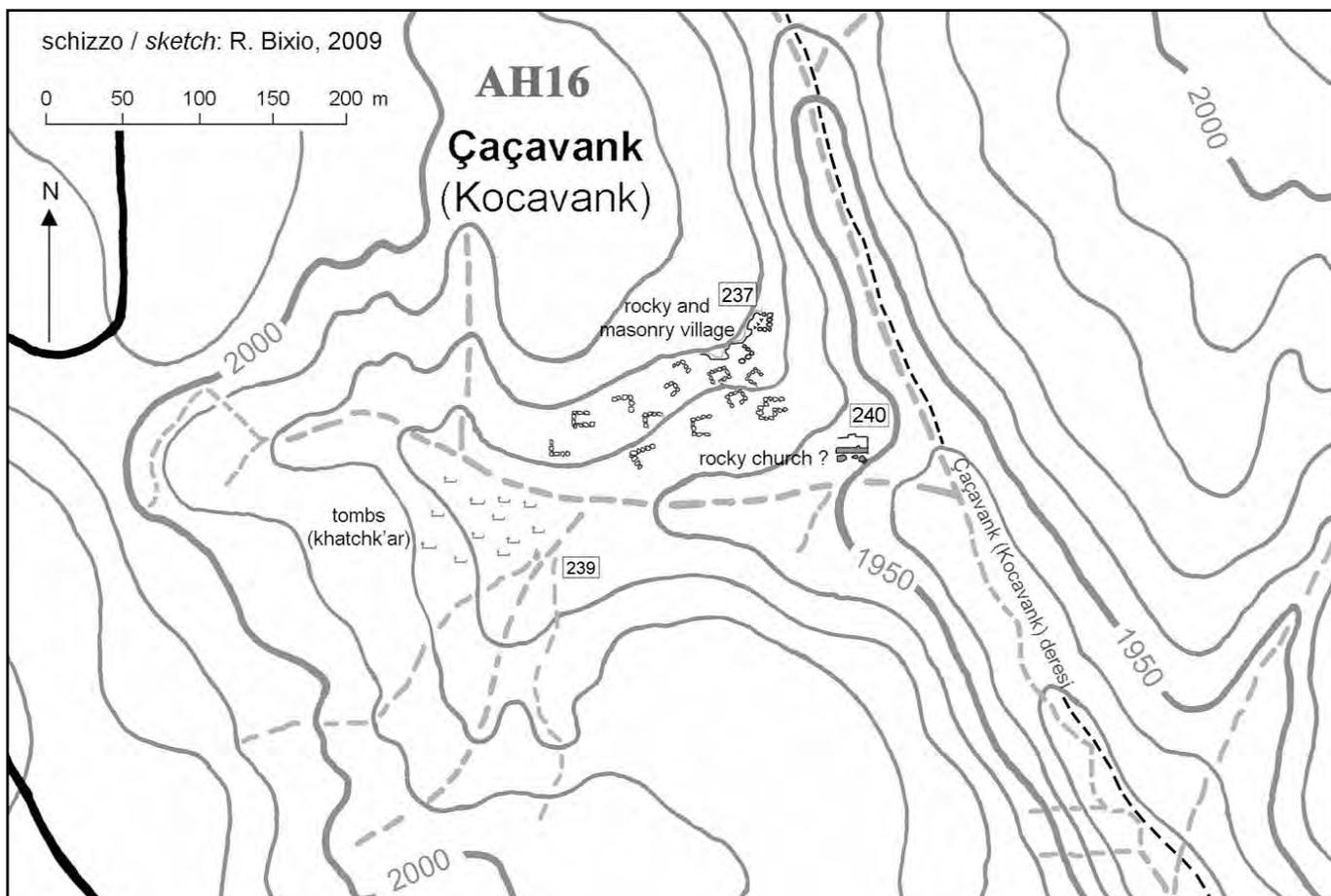


Fig. 21 - Valle di *Çaçavank*. Carta del sito di Kocavank (grafica R. Bixio).
Fig. 21 - *Çaçavank* valley. Map of the site of Kocavank (drawing R. Bixio).

Nel sito di Çalağan Köskü sono state trovate nuove evidenze dell'antico tunnel sotterraneo (occluse da terra che abbiamo iniziato a scavare), e nuove tracce sono state individuate in superficie, tra il tunnel e l'Hamam. Inoltre, sono state raccolte informazioni su un altro acquedotto, prima sconosciuto, che forse ha origine in un punto della collina sopra il villaggio di Kulaksız, non ancora individuato.

Il *Büyük Hamam* è uno degli edifici più importanti connessi con l'antico sistema idrico. Tuttavia, i resti di questi acquedotti sono oggi ridotti a poche rovine: si sta ancora tentando di capire l'evoluzione temporale e topografica di questi sistemi idrici sotterranei e rupestri.

TECNICHE DI SCAVO

Nel corso delle esplorazioni abbiamo avuto occasione di osservare testimonianze che ci hanno consentito di capire alcune delle tecniche di scavo utilizzate in Ahlat per costruire le strutture sotterranee.

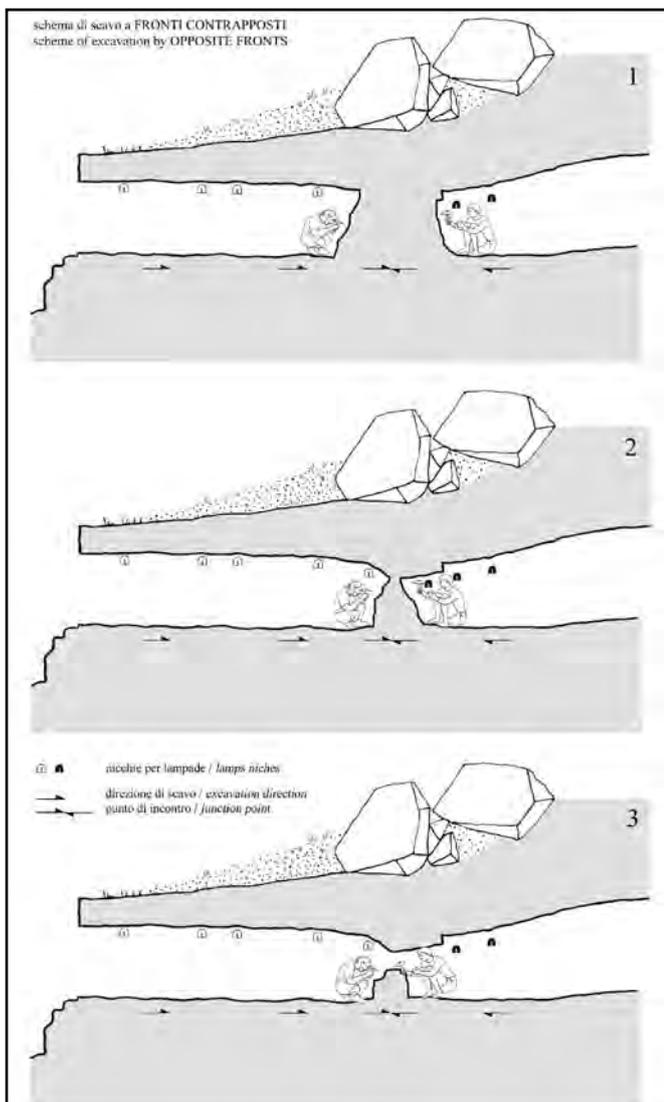


Fig. 22 - Schema di scavo a "fronti contrapposti" (grafica R. Bixio).

Fig. 22 - Scheme of excavation by "opposite fronts" (drawing R. Bixio).

the village of Kulaksız, to be localized.

The *Büyük Hamam* is one of the most important buildings connected to the ancient water system. However, the remains of these aqueducts are now reduced to a few ruins: we are still try to understand the temporal and topographic evolution of these underground and rocky water systems.

EXCAVATION TECHNIQUES

During the explorations we had occasion to observe evidences that allows us to understand some of the excavation techniques used in Ahlat to build underground structures.

Observing the various signs (marks of excavation work, position of lamps' niches, rock teeth in the meeting points) left on the walls of the small tunnel in the site of Çalağan Köskü, we found the technique used was the so called "on opposing sides", made by two teams, one working in direction of the other, very likely simultaneously (fig. 22). This means that the tunnel must have a second entrance, yet to be discovered.

Another type of technique in the excavation of an underground passage is documented in the site of Madavans. It is the technique called "in open trenches". By the analysis of excavation shapes outside and inside the tunnel we have reconstructed the various phases. The excavation signs also suggest the type of tools used: a long-handled pickaxe to dig the rock above the level of the trench and to make the first longitudinal rough excavation; a short-handled hammer to make the horizontal ledges and to put the finishing touch to the trench, working in the transversal limited space. When the trench was finished it was covered with stone-slabs and, at the end, the upper part of the trench was filled and hidden with soil (fig. 23).

A further type of rocky structures that we are studying are the roads carved into the rock, even very deeply. Some of them are characterized by little channels engraved on the floor level that we have interpreted as drainage channels that allowed to walk on a sort of "pavement" in dry condition during raining period and in the spring, when the snow melts.

Osservando i vari segni (tracce del lavoro di scavo, posizione delle nicchie per le lampade, denti di roccia nei punti di incontro) lasciati sulle pareti del piccolo tunnel nel sito di Çalağan Köskü, è stato possibile riconoscere la così detta tecnica “a fronti contrapposti”, condotta da due squadre che procedono scavando una verso l'altra, molto probabilmente simultaneamente (fig. 22). Ciò significa che il tunnel deve avere un secondo ingresso, che deve ancora essere scoperto.

Un altro tipo di tecnica di scavo di un passaggio sotterraneo è documentata nel sito di Madavans. È la tecnica chiamata “in trincea a cielo aperto”. Dalla analisi delle forme di scavo fuori e dentro al tunnel è stata ricostruita la sequenza delle fasi lavorative. I segni di scavo suggeriscono anche i tipi di attrezzi utilizzati: un piccone (a manico lungo) per scavare la roccia sopra il livello della trincea e per realizzare la prima sbazzatura longitudinale dello scavo; una martellina (a manico corto) per scolpire i bordi orizzontali e rifinire la trincea, lavorando nel limitato spazio trasversale. Quando la trincea è stata terminata è stata coperta da lastre di pietra e, infine, la parte superiore è stata riempita e mimetizzata con terra (fig. 23).

Un altro tipo di struttura rupestre che stiamo indagando sono le strade incise nella roccia, a volte molto profondamente. Alcune di esse sono caratterizzate da piccoli canali scolpiti sul livello del suolo che abbiamo interpretato come canali di drenaggio che permettevano di camminare su una sorta di “marciapiede”, all'asciutto in caso di pioggia e allo scioglimento delle nevi in primavera.

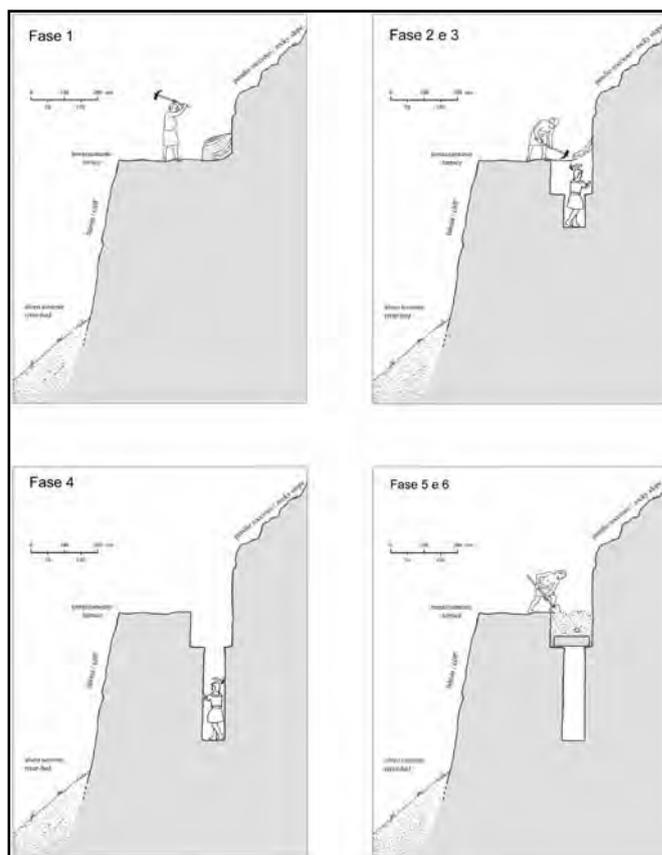


Fig. 23 - Schema delle fasi di scavo con la tecnica chiamata “in trincea a cielo aperto” (grafica R. Bixio).

Fig. 23 - Scheme of the excavations phases with the technique called “in open trenches” (drawing R. Bixio).

Bibliografia

- BIXIO R., DE PASCALE A., 2009, *Archeologia delle cavità artificiali: le ricerche del Centro Studi Sotterranei di Genova in Turchia*, in *Archeologia Medievale*, XXXVI, pp. 129-154.
- BIXIO R., DE PASCALE A., MAIFREDI A., TRAVERSO M., 2009a, *Ahlat 2007. Una nuova area di insediamenti sotterranei nella Turchia orientale*, in *Opera Ipogea* 1/2009, pp. 43-48.
- BIXIO R., DE PASCALE A., BIXIO A., MAIFREDI A., TRAVERSO M., 2009b, *Ahlat, terra di vulcani e monasteri rupestri. Risultati della missione di ricerche 2008 sul Lago di Van, in Turchia orientale*, in *Opera Ipogea* 2/2009, pp. 19-34.
- BIXIO R., DE PASCALE A., MAIFREDI A., TRAVERSO M., 2009c, *Ahlat (Turchia): prime osservazioni sui sistemi idrici rupestri*, in *Atti VI Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali (Napoli 30 maggio - 2 giugno 2008)*, *Opera Ipogea* 1/2 - 2008, pp. 11-20.
- DEGENS E.T., KURTMAN F., 1978, (a cura di), *The geology of Lake Van*, MTA Yayınları, Ankara.
- DEMİRTAŞLI E., PISONI C., 1965, *The geology of Ahlat-Adilcevaz area (north of Lake Van)*, in *Bulletin of the Mineral Research and Exploration, Institute of Turkey*, vol. 64, pp. 24-39.
- LAYARD A.H., 1853, *Nineveh and Babylon*, G.P. Putnam & Co., New York.
- ÖZFIRAT A., 1994, *M.Ö. II. Binyılda Doğu Anadolu Boyalı Seramik Kültürleri Üzerine Araştırmalar*, in *XI. Araştırma Sonuçları Toplantısı* (Ankara, 24-28 Mayıs 1993), T.C. Kültür Bakanlığı, Ankara, pp. 359-377.
- ÖZFIRAT A., 2001, *Doğu Anadolu Yayla Kültürleri (M.Ö. II. Binyıl)*, Arkeoloji ve Sanat Yayınları, İstanbul.
- ULUHOĞIAN G., 2000, *Un'antica mappa dell'Armenia. Monasteri e santuari dal I al XVII secolo*, Longo Angelo Editore, Ravenna.

Marco Ottalevi

Le parole, spesso, non riescono a esprimere la condizione emotiva di chi subisce una perdita importante come quella di un amico speciale.

Ci è concesso solo *ricordare* ora.

E cercare nel bagaglio di quel viaggio terrestre gli aspetti più belli di un'amicizia sincera. Difficile trovare l'espressione più adatta per descrivere questo sentimento che lega le persone.

Ancor più nel 2010, epoca in cui le interpretazioni sono in divenire e si adeguano alla modernità, ricca di scambi virtuali e conoscenze fugaci.

Quella nata e condivisa nella quotidianità è ben altro. Allora sì, possiamo parlare di **autenticità**, celebrare la purezza dei sentimenti e la condivisione reale di pensieri, azioni ed emozioni.

Marco Ottalevi ha rappresentato nella mia vita l'esempio più sincero di questa amicizia e del significato della parola "rispetto".

Ci siamo scontrati tante di quelle volte che in certe occasioni mi son chiesta "ma ci fa o ci è?".

Ma negli anni ho capito che Marco "era".

Talmente disponibile, così caoticamente creativo, irrimediabilmente pronto a favorire la relazione tra gli individui, che mi sono scoperta a invidiarlo. Per il gran coraggio che ha manifestato in molteplici occasioni. Aveva un'energia fuori dal comune, non si arrendeva mai.



(foto Sara Ottalevi)

È stato il folle che mi ha spinto a credere che la speleologia potesse essere "comunicata" e lo speleologo con cui ho condiviso i miei primi "traguardi".

Mi piace *ricordarlo* con una citazione di Rabindranath Tagore: "Dormivo e sognavo che la vita era gioia; mi svegliai e vidi che la vita era servizio. Volli servire e vidi che servire era gioia".

Così eri tu, Marco.

Ti sia lieve la terra, amico mio, mentre qui fiumi in piena non trovano pace.

Marilena Rodi



(foto Alessandro Luciano)

Edi Umani

Edi Umani, meglio conosciuto con il soprannome di "Bunny" se ne è andato a esplorare un mondo che, a noi mortali, non è concesso vedere.

S'è n'è andato in modo discreto, come è vissuto, lasciandoci orfani della sua innata disponibilità e di un modo di concepire l'appartenenza a una Società che, nel nostro mondo, è diventato un pallido ricordo.

Doveva andare in pensione con il primo di luglio e, a partire da quella data, avevamo già programmato il nostro futuro speleologico/speleourbano con grande entusiasmo e con la consapevolezza che avremmo avuto tutto il tempo che volevamo per coltivare le nostre passioni ipogee.

Edi era arrivato al Club Alpinistico Triestino nel 1973, a diciannove anni, e si era subito affiatato con gli altri giovani che, in quei tempi, frequentavano l'unica sala "comune" della vecchia sede sociale.

L'anno dopo, nel 1974, ricevette subito il battesimo "caninico". Anche lui rimase affascinato da quello spoglio paesaggio lunare al punto che partecipò, in momenti diversi, a ben 25 delle 31 campagne esplorative che il CAT ha condotto in quella zona.

Alla speleourbana era arrivato per colpa mia.

Essendomi infortunato a una gamba, piuttosto di restare fermo a guardare gli altri che andavano in grotta, accolsi, con Lino Monaco, l'invito del Comune di Osoppo di effettuare il censimento degli ipogei artificiali che si aprivano nel loro territorio e, soprattutto, sullo storico Forte di Osoppo, monumento nazionale.

Da grande amico qual'era scelse, per tutto il periodo della mia convalescenza, di "mollare" le grotte e di aiutarmi in questa nuova avventura.

Da quel momento, abbiamo fatto centinaia di esplorazioni e di rilievi di cavità artificiali.

Consultando i libri di attività sociale, infatti, risulta che, da quel lontano 1994, abbiamo rilevato assieme oltre 230 ipogei artificiali.

E, naturalmente, non solo sul forte di Osoppo, ma un po' in tutta la nostra generosa regione.

Negli ultimi tempi avevamo preso il vizio di organizzare dei campi settimanali in zone ricche di cavità artificiali dove, assieme ad altri compagni di ventura riuscivamo sempre a portare a casa una buona messe di rilievi.



Edi, in una grotta del Carso. (foto Remigio Bernardis)



Rilevando una grande caverna della grande guerra, sul monte Palis (Friuli Venezia Giulia). (foto Franco Gherlizza)

Ricordo, con particolare piacere, il campo di nove giorni che abbiamo trascorso alla casera Malpasso (Friuli) dove, alla fine dei giochi, ritornammo a Trieste con 40 rilievi di caverne della grande guerra. E dire che avevamo "battuto" appena una parte della linea di confine italo-austriaco, alla faccia anche di una violenta bufera di neve che ci aveva investito a metà settimana.

Quell'anno, veramente da ricordare, ne rilevammo in totale 66, sparse un po' per tutta la Regione Friuli Venezia Giulia.

Bunny era una persona estremamente modesta che ha sempre cercato di fare il suo lavoro senza manie di protagonismo e senza chiedere mai niente in cambio: un uomo che dava un enorme valore a un semplice "grazie".

Il suo carattere bonario e altruista lo ha fatto apprezzare da soci e amici soprattutto per la disponibilità con il quale si accollava spontaneamente le mansioni più umili e quelle meno gratificanti.

Eccolo allora, mentre gli altri si riposano, accendere l'immane pipa e i fornelli (cucinava benissimo) alla fine di lunghe giornate esplorative; oppure in compagnia di un libro (e del telefono) ad aspettare in una gelida cavernetta del Fontanone di Goriuda, anche per 18 ore di fila, che gli speleosub emergessero dall'acqua pur di fargli trovare una tazza di the o di caffè caldo. Gesti e modi di agire all'apparenza marginali, ma che hanno lasciato, proprio per questo motivo, un senso di vuoto ancora più grande.

Sono stati proprio i nostri speleosub a voler dare un segno tangibile della loro riconoscenza nei suoi confronti quando, durante le esplorazioni del 2009 nel Fontanone di Goriuda, indicarono nel rilievo come "Osteria da Bunny" la sala che dà sul primo sifone. Quella stessa saletta che lo aveva visto attendere, per ore e ore, il loro ritorno. Gesto altrettanto semplice, ma sincero, che lo aveva fatto piangere per la commozione e per la consapevolezza che il suo contributo non era ritenuto banale.

Come sempre, però, troppo tardi ci accorgiamo di quanto un amico è stato importante nella nostra vita. E, Bunny, lo è stato a 360°.

Franco Gherlizza

Segnalibri



Marco Ischia, Arianna Tamburini

Sulle orme del tenente Hecht.

La linea difensiva austro-ungarica nella Grande Guerra, dalla cintura dei forti di Lardaro alla vetta del Cadria"

Casa editrice Temi

È uscito recentemente il volume: "Sulle orme del tenente Hecht. La linea difensiva austro-ungarica nella Grande Guerra, dalla cintura dei forti di Lardaro alla vetta del Cadria", di Marco Ischia e Arianna Tamburini, casa editrice Temi. Il libro, promosso dal Comitato Riccabona, nasce grazie al patrocinio dell'Unione dei Comuni ledrensi e della Provincia autonoma di Trento - Progetto Memoria.

A due anni di distanza da "La difesa sotterranea. Il settore fortificato di Riva e le sue opere in caverna", gli autori ritornano ad affrontare il tema della Grande Guerra in Trentino in una prospettiva insolita, caratterizzata dal binomio: analisi delle fonti storiografiche - lettura del territorio condotta sul campo, ovvero attraverso i resti delle opere militari ancora presenti.

Nel libro viene analizzato il tratto della linea difensiva austro-ungarica compreso tra la cintura dei forti di Lardaro e la vetta del Cadria, la cima più elevata della valle di Ledro, facendosi condurre da un testimone d'eccezione, il primo tenente dei Kaiserjäger Felix Hecht von Eleda, e dal suo "Diario di guerra dal Cadria e dallo Stivo". Il volume si apre con un inquadramento di quest'angolo della regione negli anni a ridosso del conflitto, per fornire in seguito un'introduzione storica sulla costruzione delle opere fortificatorie militari a protezione delle valli e delle vie di accesso. Si entra così nella narrazione dei fatti della Grande Guerra nella zona, e nel vivo delle vicende che coinvolsero le popolazioni della valle di Ledro e delle Giudicarie. A questa parte storica segue la descrizione della linea di difesa dell'esercito austro-ungarico e la catalogazione più o meno completa delle opere in caverna scavate durante il conflitto lungo il tratto di fronte considerato.

La zona dai forti di Lardaro al Cadria si caratterizza per la complessità morfologica ed ambientale di un tratto di fronte di montagna; si tratta di un territorio complesso ed eterogeneo, in particolare presso il Nozzolo Piccolo, con le sue guglie rocciose isolate, difficilmente percorribili e qua e là solcate da cenge e frammenti di aerei sentieri.

Non è, quindi, una guida alla visita di tali opere, il cui raggiungimento risulta operazione assai rischiosa, ma un libro di storia locale prima di tutto e, in secondo tempo, uno strumento di catalogazione che abbina alla topografia dei rilievi una ricca documentazione fotografica effettuata nel corso del 2008. In totale sono state rilevate e topografate oltre 100 opere in caverna, corrispondenti a quasi tre chilometri di gallerie. Poco meno di 500 le pagine di questo volume (484) che, grazie al contributo dell'ufficio traduzioni della Regione autonoma Trentino - Alto Adige, è stato tradotto anche in tedesco.

Marco Meneghini

Remo Terranova

Le Ardesie della Liguria

Erga edizioni (Genova), 2010, pagg. 220 (€ 30,00)

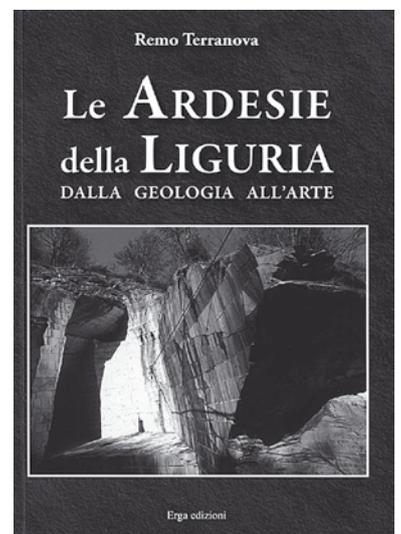
www.erga.it

Distribuzione CDA, Bologna (tel. 051.969312)

Dal sottotitolo - "Dalla geologia all'Arte" - si intuisce che questo volume è una sorta di enciclopedia delle ardesie liguri. Infatti, il testo si sviluppa piacevolmente su dieci capitoli che descrivono ogni aspetto della "roccia più famosa della Liguria".

- Geologia: trattata professionalmente. L'autore è un notissimo geologo ligure, già professore ordinario alla Cattedra di Geografia fisica dell'Università di Genova, ma anche discendente da famiglia rivierasca che lavorava l'ardesia!

- Storia: a partire dall'uso nella necropoli di Chiavari dei secoli VIII e VII a.C.. Affascinanti sono i documenti, anche fotografici, della fine del 1800, relativi al trasporto delle ardesie a cui erano esclusivamente adibite le donne le quali compivano percorsi di molte ore, dai monti al mare, con le lastre sulla testa e



scalze per avere più aderenza sui sentieri lastricati della stessa pietra.

- Utilizzazione: dalla civiltà contadina alle attuali lastre per biliardi, famose in tutto il mondo.

- I laboratori, i mercati, proposte di valorizzazione, ecc...

I capitoli più specifici per noi speleologi, specialisti del sottosuolo (ma anche di tutto ciò che gravita attorno al mondo ipogeo), sono quelli che trattano "le cave antiche e recenti", manco a dirlo, tutte sotterranee (dove sono illustrate le operazioni di estrazione, come gli attrezzi e le tecniche di spacco), nonché gli "itinerari di visita e di studio" che propongono, descrivendone la logistica, dodici percorsi in Valfontanabuona, da Genova a Chiavari, nonché in Valle Argentina (alle spalle di Arma di Taggia, in provincia di Imperia), fornendo, nel contempo, gli stralci delle carte topografiche con l'ubicazione di centinaia di cave a beneficio di chi volesse estendere le proprie escursioni. Il libro è splendidamente illustrato in quadricromia da 204 foto, 4 carte geologiche, 7 carte tematiche di cave e itinerari, 26 disegni realizzati dallo stesso autore. L'editore è la Erga, una garanzia nella cura del volume, già conosciuto per aver pubblicato per anni Opera Ipogea.

Roberto Bixio

Franco Dell'Aquila

Puglia e Matera. Insedimenti rupestri.

Collana Puglia In Tasca

Adda Editore, Bari, 2010, pagg. 151 (€ 10,00)

Il Bignami dell'architettura rupestre delle Murge: così si può definire il volumetto tascabile recentemente realizzato da Franco Dell'Aquila. Per gli escursionisti in visita in Puglia e Basilicata rappresenta una preziosa guida a itinerari alternativi, alla scoperta degli insediamenti scavati nelle tenere rocce calcarenitiche delle gravine.

In particolare sono descritte cinquanta chiese ipogee (su seicento censite nella regione, databili tra il IX e il XIV secolo). Oltre a sintetiche indicazioni logistiche, il manuale fornisce la chiave di lettura "rovesciata" degli impianti architettonici ottenuti in negativo, per sottrazione, anziché costruiti.

Sono descritti anche i cicli pittorici realizzati sulle pareti di roccia, presenti nella maggior parte delle strutture sotterranee. La lettura è al tempo stesso piacevole e professionale.

Personalmente terrò il volumetto nello zaino per avere immediati elementi di confronto in occasione delle indagini condotte sulle chiese rupestri della Turchia che, non di rado, presentano forme plastiche e architettoniche simili. È già aperto un dibattito molto costruttivo con l'autore!

Il libro è riccamente illustrato con foto a colori e planimetrie di alcune chiese. Sono indicati molti indirizzi di associazioni locali, utili per avere informazioni o assistenza alle escursioni.

Roberto Bixio

Autori Vari

Archeologia Medievale- vol. XXXVI (2009)

Editore All'insegna del Giglio, Firenze, pagg. 320 (€ 55,00)

Informazioni: info@edigiglio.it

Archeologia Medievale: uno strumento divulgativo prestigioso, ora anche per le Cavità Artificiali!

Il volume XXXVI (2009) dedica la copertina e venticinque pagine, ricche di grafiche e foto, a un articolo degli scriventi, Roberto Bixio e Andrea De Pascale dal titolo "Archeologia delle cavità artificiali: le ricerche del Centro Studi Sotterranei di Genova in Turchia".

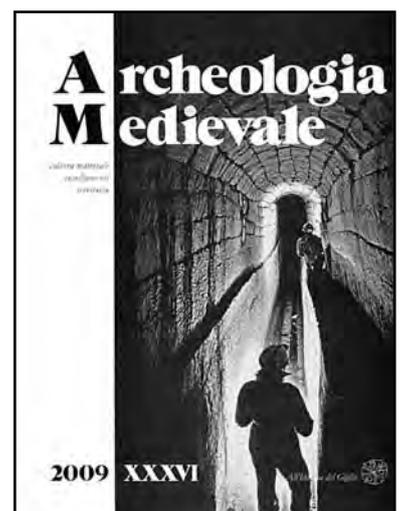
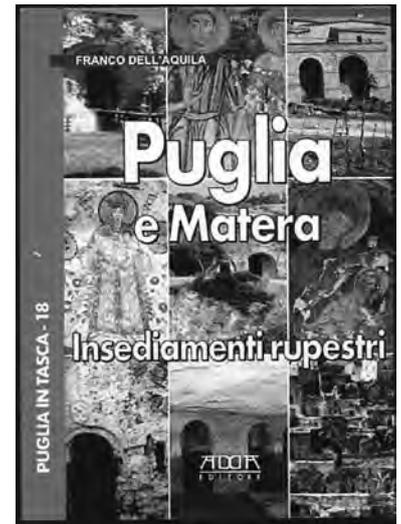
Gli autori ripercorrono la ventennale attività di indagini sugli antichi insediamenti scavati nelle rocce dell'Anatolia, condotta in collaborazione con il Ministero della Cultura e diverse Università turche. Viene descritto l'approccio metodologico utilizzato, mutuato dall'archeologia del paesaggio e dell'architettura, e supportato dalle tecniche della esplorazione speleologica.

Sono riportati i risultati di maggiore rilievo sulle tre aree dove le indagini hanno avuto più ampio sviluppo: Cappadocia, Ani, Ahlat.

La rivista pubblica documenti relativi a insediamenti e territorio riguardanti l'archeologia postclassica, la storia della cultura materiale in età pre-industriale e le scienze applicate. La struttura del volume, organizzato in cinque sezioni, risulta originale e funzionale.

Nella prima sono pubblicati SAGGI e studi inediti, nella seconda sono comprese le relazioni preliminari di scavo, in Italia e nel bacino del Mediterraneo.

La terza sessione ospita note e discussioni "costituite da contributi critici su libri, ritrovamenti, ecc" e la quarta è



formata da schede che forniscono il resoconto annuale dei cantieri di scavo nelle varie località italiane. Altrettanto notevole è la sezione delle Recensioni che travalicano la semplice valutazione critica delle pubblicazioni considerate, proponendo veri e propri riassunti estesi che consentono di meglio apprezzare l'opportunità di una loro eventuale acquisizione.

La rivista *Archeologia Medievale* è una pubblicazione scientifica che si può trovare nelle librerie specializzate in testi storici e archeologici o si può ordinare direttamente (ordini@edigiglio.it).

Roberto Bixio, Andrea De Pascale

Paolo Bevilacqua, Fabrizio Zannoni

**Mastri da muro e piccapietre al servizio del Duca
Cronaca della costruzione delle gallerie che salvarono Torino**

Editore Zedde, Torino, 2006, pagg. 207 (€ 28,00)

Riferimento: www.zedde.com

Si segnala (con personale entusiasmo) questo volume pubblicato nel 2006 perché il contenuto è davvero illuminante, benché scarno nell'impianto iconografico (comunque, ricco in terminologia).

In particolare la prima parte, dedicata alla "genesì ed evoluzione della guerra sotterranea" sviluppa con chiarezza l'argomento. Vengono dapprima illustrate le motivazioni generali (con abbondanti riferimenti specifici in note a piè di pagina ampiamente esplicative) che, fin dalla più lontana antichità, hanno indotto, in occasione di assedi di città murate, la realizzazione nel sottosuolo di gallerie di mina e di contromina (una delle categorie relative alla opere belliche introdotte nell'albero delle tipologie formulato dalla Commissione Cavità Artificiali).

Quindi, viene descritta in dettaglio ogni fase di realizzo, dalle operazioni di tracciamento in superficie, allo scavo dei pozzi e, poi, delle gallerie. Interessante constatare che, all'inizio del XVIII secolo, l'escavazione condotta nel sottosuolo partendo dalla base dei pozzi prevedeva l'applicazione della antichissima tecnica "a fronti contrapposti" che spesso si rileva in opere ipogee idrauliche (ad esempio nei karez, dalla Persia del VI sec. a.C. allo Xinjiang) o civili (come nei rifugi sotterranei della Cappadocia bizantina).

Questa sezione è completata da informazioni sugli strumenti utilizzati e sulle unità di misura.

La seconda parte è specificatamente dedicata all'oggetto del sottotitolo: "Cronaca della costruzione delle gallerie che salvarono Torino". Si tratta del racconto dettagliato, a partire dal 7 aprile 1705, delle operazioni, a incominciare dalle gare di appalto, che hanno permesso la realizzazione degli oltre 20 chilometri di gallerie sotterranee in tempi brevissimi. Sono riportati stralci estesi delle fonti scritte dell'epoca.

Si suggerisce, prima o dopo la lettura di questo libro, di visitare il museo Pietro Micca, a Torino, dove si possono percorrere alcuni tratti dei tunnel originali, direttamente commentati dall'archeologo Fabrizio Zannoni, uno degli autori di questo volume. Il museo è in centro, in via Guicciardini 7/a (tel. 011.546317).

Roberto Bixio

Autori vari

Kavernenbau.

Itinerari speleo-turistici della Grande Guerra in Friuli Venezia Giulia

ARCA - Associazione Regionale Cavità Artificiali del Friuli Venezia Giulia, 2007, pagg. 24 + 10 depliant con gli itinerari.

La pubblicazione, dedicata interamente alle opere artificiali delle Grande Guerra è composta da un libretto che riassume "La Grande Guerra nel Friuli Venezia Giulia" (Maurizio Radacich) e "L'adattamento, a uso militare, di grotte e caverne nel corso della Grande Guerra" (Pierpaolo Russian).

Dieci depliant, invece, descrivono altrettanti itinerari autoguidati, e precisamente:

Canniere del Monte Brestovec (S. Michele del Carso)

Gli ipogei artificiali del Monte Zermula (Paularo)

Gli ipogei della Trincea Joffre (Monfalcone)

Gli ipogei artificiali del Monte Hermada (Duino-Aurisina)

Gli ipogei artificiali della Fortezza di Osoppo

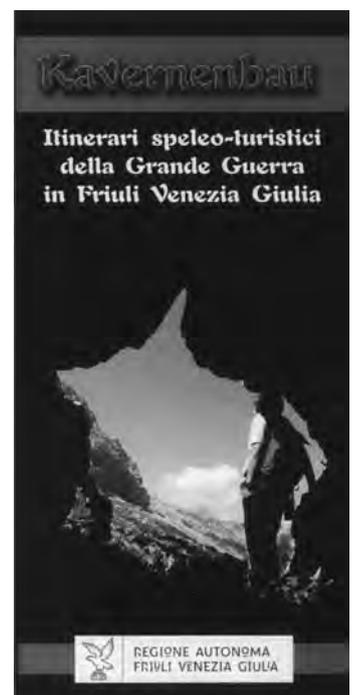
Le opere militari di Sella Robon (Monte Canin)

La galleria-cannoniera del 2° Rgt. artiglieria sul Monte Sabotino (Gorizia)

Le fortificazioni austro-ungariche del Predil

Le opere militari di Sella Avostanis (Paluzza)

Opere militari e ipogei artificiali di Pinzano al Tagliamento e del Monte di Ragogna



Coupon Abbonamento Opera IPOGEEA 2010

Rivista semestrale della Società Speleologica Italiana
Autorizzazione del Tribunale di Bologna n. 7702 dell'11 ottobre 2006

Nome Cognome

Società, Associazione, Istituto

Indirizzo

CAP Città Prov.

Cod. Fiscale - P. IVA (necessari per la fatturazione)

Indirizzo di spedizione delle fatture (se diverso):

Telefono/..... Altro recapito tel./..... Fax/.....

Indirizzo e-mail per comunicazioni:

Inviare questa pagina, compilata, unita all'attestazione di pagamento a:
Redazione Opera IpoGEEA - Abbonamenti e Vendite: fabrizio.fabus@libero.it

TARIFFE 2010

<u>Abbonamento ordinario Italia 2010 (due numeri)</u>	€ 15,00
Abbonamento Europa	€ 25,00
Abbonamento Paesi extra europei	€ 30,00

Arretrati:

1-2007 – 2-2007 (a copia)	€ 15,00
Numero 1-2/2008 (Speciale Atti Convegno Napoli)	€ 20,00

BONIFICO BANCARIO a favore della Società Speleologica Italiana
presso Banca di Bologna - Filiale di Bologna - Mazzini - via Bellaria, 32 - 40139 Bologna
IBAN: IT22S 08883 02402 CC0200202447 - SWIFT/BIC: BDBOIT21BOM

VERSAMENTO SU C.C.P. numero 58504002 intestato a Società Speleologica Italiana

CARTA DI CREDITO, inviare un fax al numero 051/250049 (Biblioteca Anelli) con il numero della carta, scadenza, nome dell'intestatario, importo da trattenerne e causale del pagamento.

Attenzione nella causale specificare sempre Abbonamento Opera IpoGEEA anno 2010

CONTATTI

REDAZIONE OPERA IPOGEEA
C/O SOSSIO DEL PRETE
VIA FERRARECCE, 7 - 81100 CASERTA
redazione.operaipogea@socissi.it
info@operaipogea.it

Guidelines for Authors

Manuscript submission

Manuscripts, not published before, must be prepared in Italian or English language and sent in digital format, including figures and tables, to the Editorial Board at the following address: Sossio Del Prete, via Ferrarecce 7 - 81100 Caserta, Italy.

Indications by the Editorial Board and Authors' instructions

- The articles must deal with speleology in artificial caves, or related studies and researches.
- Authors must indicate their affiliation, which will be shown on the first page of the manuscript.
- In case the manuscript is written by two or more Authors, the reference Author must be indicated (name, surname, postal address, E-mail).
- Length of the manuscript must not exceed 50,000 spaces, including the figures. In exceptional circumstances, the matter will be examined by the Editorial Board.
- Figure captions must be presented in Italian and English.

Organization of the text

- Starting from the first page, the manuscript must include: italian title, english title, name and surname of Authors, address and affiliation of Authors, extended abstract in italian, abstract in english, key words (in italian and english).
- The manuscript written in english must be preceded by an english abstract and an extended italian abstract (maximum length 1000 spaces).
- Each page must be printed only on one face, with double spacing, 12 pt, Arial or Times New Roman, and must be numbered.
- The title must be written in **BOLD UPPER CASE**, centered. The 1st order sub-titles must not be numbered, and must be written in **bold lower case**, left alignment; the 2nd order sub-titles must be written in *bold italics lower case*, left alignment.
- All the figures must be cited in the text, numbered progressively in Arab numbers between brackets (Fig. 1, Tab. 1). In the context of a sentence, the figure may also be indicated as: in figure
- Notes must be placed as footnotes.
- References in the text must be indicated between brackets, as follows: Author, year (separated by a comma). In case of more works, these must be indicated in chronological order, separated by a semi-colon (i.e. Pisano & Sanna, 1999; Gortani et al., 2000). Multiple articles by the same Author, published in the same year, must be indicated with lower case letters after the year (i.e.:, 1999a;1999b).
- In case of long and repeated names in text, these must be fully indicated when cited the first time, and followed by its acronym between brackets, as in the following example: Tufo Giallo Napoletano (TGN). The acronym will be used in the following text.
- Cardinal points must be fully indicated in lower case letters (i.e.: north, east south east from Rome). Directions must be indicated in upper case letters (i.e.: N-S; ESE-WNW).
- Measurement units must belong to the International System (km, m, cm, mm); in case of ancient measurement units, the equivalent metric unit must be shown between brackets.
- Authors are responsible of the manuscript sent for publication, also as regards copyright of pictures and drawings.

Acknowledgements

- Acknowledgements at the end of the text must be preceded by the word **Acknowledgements** in bold, 12 pt, left alignment.

References

- The reference list must include all the references cited in the text.
- Articles in preparation cannot be cited, whilst articles effectively in press (already accepted for publication) may be cited.
- The references must be listed at the end of the text, in alphabetical order, after the word **References**, bold, 12 pt, left alignment. The references must be prepared according to the following example: IETTO A., SGROSSO I., 1963, *Sulla presenza di una stazione paleolitica in un riparo sotto roccia nei dintorni di Cicciano (Nola)*. Boll. Soc. Nat. in Napoli, vol. 2, pp. 26-30.

Figures

- The figures must be numbered progressively, and accompanied by the english and italian captions.
- Photographs must be of high quality, in 300 dpi resolution. In case of historical photos a high quality scan is required.
- Letters and numbers must be, after printing, between 1 and 5 mm. The use of Arial or Helvetica font (font size not lower than 6-8 pt) is recommended.
- All the maps and topographic surveys must present a metric scale, and indication of North.
- In case of figures from published papers, the source must always be indicated (and fully reported in the reference list).
- The Editorial Board may modify the size of figures proposed by the Author.
- The caption must always include indication of the author of the photograph or drawing.

Digital copy

Manuscripts must be prepared in MS Word (Windows 95 or later versions), following these guidelines. The complete manuscripts must include text, drawings and photographs (300 dpi resolution), and be sent exclusively on CD-Rom or DVD-Rom.

Photographs and figures must be in format .tif or .jpeg with 300 dpi resolution.

The material must be sent **exclusively** to the following address:

Sossio Del Prete, via Ferrarecce 7 - 81100 Caserta, Italy. Cell. phone: 338-7621231. E-mail: dpsossio@alice.it

ALL MANUSCRIPTS PREPARED NOT IN ACCORDANCE TO THESE GUIDELINES WILL BE SENT BACK TO AUTHORS.

