

Estratto da:

OPERA IPOGEA

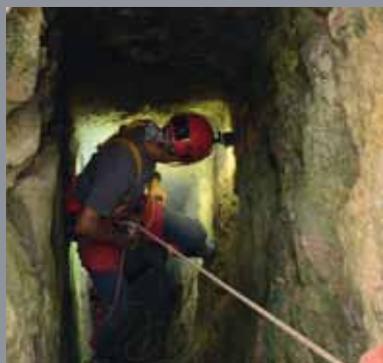
Journal of Speleology in Artificial Cavities

1-2 / 2020



IX Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali (Palermo) - 20 Marzo 2020

A cura di C. Galeazzi & P. Madonia



Rivista della Società Speleologica Italiana

Commissione Nazionale Cavità Artificiali



ISSN 1970-9692



IX CONVEGNO NAZIONALE SPELEOLOGIA IN CAVITÀ ARTIFICIALI

(Palermo) - 20 Marzo 2020



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA
Sezione di Palermo

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO



Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare



Federazione
Speleologica
Regionale Siciliana

HYPOGEA



IX Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali

(Palermo) 20 Marzo 2020

SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA (SSI)
COMMISSIONE NAZIONALE CAVITÀ ARTIFICIALI (CNCA)

Comitato organizzatore

Paolo Madonia (Presidente)

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Palermo; CNCA SSI

Carla Galeazzi

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; Hypogea; CNCA SSI

Michele Betti

Commissione Nazionale Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana

Marcello Panzica La Manna

Società Speleologica Italiana

Elena Alma Volpini

Hypogea Ricerca e Valorizzazione Cavità Artificiali

Enti Promotori

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Università degli Studi di Palermo, Dip.di Scienze della Terra e del Mare

Società Italiana di Geologia Ambientale

Hypogea Ricerca e Valorizzazione Cavità Artificiali

Patrocini istituzionali

Federazione Speleologica Regionale Siciliana

Comitato Scientifico

Michele Betti

CNCA SSI

Roberto Bixio

Centro Studi Sotterranei, Genova; CNCA SSI

Vittoria Caloi

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; CNCA SSI

Marianna Cangemi

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

Andrea De Pascale

Direttore Editoriale Opera Ipogea; Centro Studi Sotterranei, Genova; CNCA SSI

Sossio Del Prete

CNCA SSI

Carla Galeazzi

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; Hypogea; CNCA SSI

Carlo Germani

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; Hypogea; CNCA SSI

Giuliana Madonia

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

Massimo Mancini

Università degli Studi del Molise, Campobasso; CNCA SSI

Mario Parise

Università Aldo Moro, Dipartimento Scienze della Terra e Geoambientali, Bari

Stefano Saj

Direttore Responsabile Opera Ipogea; Centro Studi Sotterranei, Genova; CNCA SSI

Pietro Todaro

Società Italiana di Geologia Ambientale

Marco Vattano

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

- pag. 9 **Prefazione**
Carla Galeazzi, Paolo Madonia

OMAGGIO ALLA CITTÀ DI PALERMO E A SANTA ROSALIA SUA PATRONA

- pag. 13 **Le più antiche mappe geografiche del sottosuolo. Le incisioni dei rilievi delle grotte di Santa Rosalia a Palermo e a Santo Stefano Quisquina (Agrigento)**
The oldest underground geographical maps. The engravings of the maps of the caves of Santa Rosalia in Palermo and in Santo Stefano Quisquina (Agrigento province, Sicily, Italy)
Massimo Mancini, Paolo Forti

ANTICHE OPERE IDRAULICHE, SISTEMI DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

- pag. 29 **Attualità dei sistemi idrici ipogei di raccolta delle acque piovane**
Modernity of rain harvesting underground systems
Paolo Madonia, Marianna Cangemi, Ygor Oliveri
- pag. 35 **La pratica dei sistemi d'acqua sotterranei "ingruttati" nella Piana di Palermo e analisi della terminologia di riferimento**
The practice of the underground water systems *ingruttati* of the Piana di Palermo (Sicily, Italy) and analysis of reference terminology
Pietro Todaro
- pag. 45 **Il qanat di Villa Riso (Palermo, Sicilia)**
The Villa Riso *qanat* (Palermo, Sicily, Italy)
Giuseppe Avellone, Marco Vattano, Giuliana Madonia, Cipriano Di Maggio
- pag. 53 **Indagini preliminari sui sistemi di approvvigionamento idrico nell'area dell'Insula I di Capo Boeo (Marsala, Sicilia occidentale)**
Preliminary investigations on water supply systems in the *Insula I* area of Capo Boeo (Marsala, Western Sicily, Italy)
Laura Schepis, Pietro Valenti, Marco Vattano
- pag. 59 **Paolazzo: un acquedotto a tre strati (Noto - Canicattini Bagni, Siracusa)**
Paolazzo: a three layers aqueduct (Noto - Canicattini Bagni, Siracusa province, Italy)
Paolo Cultrera, Luciano Arena
- pag. 67 **Antiche strutture di trasporto idrico nel sottosuolo etneo (Catania, Sicilia)**
Ancient water pipes in Etna's underground (Catania province, Sicily, Italy)
Gaetano Giudice, Francesco Politano, Alfio Cariola

- pag. 75 Indagini speleologiche preliminari sui sistemi di approvvigionamento idrico di acque meteoriche nell'area dell'ex ospedale psichiatrico di Agrigento (Sicilia)**
Preliminary speleological investigations on the water supply systems of rainwater in the area of the former psychiatric hospital in Agrigento (Sicily, Italy)
Giuseppe Lombardo, Giovanni Noto, Marco Interlandi, Elisabetta Agnello, Eugenio Vecchio, Giovanni Buscaglia
- pag. 83 Roma: la valle del Velabro, il Tevere e il canale idraulico dei Tarquini prima della Cloaca Massima**
Rome: the Velabrum valley, the Tiber and the Tarquini's hydraulic canal before the Cloaca Maxima
Elisabetta Bianchi, Piero Bellotti
- pag. 91 Sedici ponti-acquedotto romani appartenenti ai quattro acquedotti anienesi siti tra Galliciano nel Lazio, San Gregorio da Sassola e San Vittorino di Roma (Roma, Lazio)**
Sixteen Roman aqueduct-bridges belonging to the four Anienesi aqueducts located between Galliciano nel Lazio, San Gregorio da Sassola and San Vittorino di Roma (Roma province, Latium, Italy)
Luigi Casciotti
- pag. 101 Sistema di drenaggio artificiale dei bacini vulcanici Albano e Turno (Lazio): analisi delle modificazioni nel corso dei secoli**
Artificial drainage system of the volcanic basin of Albano and Turno (Latium, Italy): analysis of the modifications of the hydraulic environment over the centuries
Carlo Germani, Carla Galeazzi, Vittoria Caloi, Sandro Galeazzi
- pag. 109 Anagni (Frosinone, Lazio): antichi sistemi di captazione delle vene d'acqua sotterranee, loro canalizzazione e immagazzinamento**
Anagni (Frosinone province, Latium, Italy): ancient collection systems of underground water veins, their ducting and storage
Mara Abbate, Carla Galeazzi, Carlo Germani, Andreas Schatzmann, Elena Alma Volpini
- pag. 119 L'approvvigionamento idrico nelle aree vulcaniche dei Monti Cimini (Viterbo, Lazio) nell'antichità: nuove acquisizioni**
Water supply in volcanic areas of Cimini Mountains (Viterbo province, Latium, Italy) during ancient times: new data
Andrea Sasso, Gabriele Trevi
- pag. 129 Nuovi ritrovamenti e studio del tracciato dell'Acquedotto Augusteo che costeggia il versante occidentale della collina di Posillipo (Napoli, Campania)**
New discoveries and research of the route of the Augustan aqueduct that follows the western slopes of the Posillipo hill (Naples, Campania, Italy)
Mauro Palumbo, Mario Cristiano, Luigi De Santo, Marco Ruocco
- pag. 137 Aqua Augusta Campaniae: il doppio speco di via Olivetti (Pozzuoli, Napoli)**
Aqua Augusta Campaniae: the twin channels in Olivetti road (Pozzuoli, Naples province, Italy)
Graziano Ferrari, Raffaella Lamagna, Elena Rognoni
-

- pag. 145 Parco delle terme di Baia (Bacoli, Napoli): le cisterne del settore dell' *Ambulatio***
Baia baths archaeological Park (Bacoli, Naples province, Italy): the water tanks in the *Ambulatio* sector
Graziano Ferrari, Daniele De Simone, Raffaella Lamagna, Elena Rognoni
- pag. 153 Le monumentali neviere del Materano (Basilicata)**
The majestic ice-houses in the Matera area (Basilicata, Italy)
Raffaele Paolicelli, Francesco Foschino, Angelo Fontana
- pag. 159 Il censimento degli antichi acquedotti della provincia di Bologna**
Ancient aqueducts in the Bologna province (Italy): preliminary list
Danilo Demaria
- pag. 169 Il sistema di intercettazione e accumulo delle acque meteoriche nell'abitato rupestre della morgia di Pietravalle a Salcito (Campobasso, Molise)**
The system of interception and accumulation of rainwater in the cave settlement of the morgia of Pietravalle in Salcito (Campobasso province, Molise, Italy)
Carlo Ebanista, Andrea Capozzi, Andrea Rivellino, Fernando Nobile, Massimo Mancini
- pag. 179 Opere idrauliche a scopo di bonifica nel territorio Salentino (Puglia)**
Hydraulic works for land reclamation in Salento (southern Apulia, Italy)
Marcello Lentini, Mario Parise, Francesco De Salve
- pag. 187 Acquedotti romani in Sardegna, sintesi delle conoscenze e prospettive esplorative**
Roman aqueducts in Sardinia (Italy), synthesis of knowledge and exploration perspectives
Pier Paolo Dore, Marco Mattana
- pag. 197 L'antico acquedotto della seicentesca Fonte Cesia in Todi**
The ancient aqueduct of the 1600's Fonte Cesia in Todi (Perugia province, Italy)
Maurizio Todini

MONITORAGGIO E PREVENZIONE, CENSIMENTI E CATALOGAZIONE

- pag. 207 Strumentazione geofisica in cavità artificiali per il monitoraggio sismico e per lo studio di precursori sismici**
Geophysics instrumentation in artificial cavities for seismic monitoring and for the study of seismic precursors
Paolo Casale, Adriano Nardi, Alessandro Pignatelli, Elena Spagnuolo, Gaetano De Luca, Giuseppe Di Carlo, Marco Tallini, Sandro Rao
- pag. 215 Individuazione di cavità attraverso tomografie elettriche e sismiche**
Cavity detection using seismic refraction and electrical resistivity tomographies
Alessandra Carollo, Patrizia Capizzi, Raffaele Martorana, Marco Vattano
- pag. 221 Applicazione di una procedura per la valutazione della suscettibilità a crolli di cavità artificiali**
Implementing a procedure for the assessment of the susceptibility to collapse in artificial cavities
Antonio Gioia, Mario Parise

- pag. 229 Modello geologico tridimensionale del sottosuolo e dello sviluppo delle cavità in un'area fortemente urbanizzata della Campania settentrionale**
3D geological underground model and artificial caves development in a northern Campania highly urbanized area (Italy)
Daniela Ruberti, Paolo Maria Guarino, Salvatore Losco, Marco Vigliotti
- pag. 237 Le cavità nel sottosuolo del territorio di Sant'Arpino (Caserta, Campania): catalogazione in ambiente GIS**
The underground cavities in the territory of Sant'Arpino (Caserta province, Campania, Italy): a GIS-based register
Marco Vigliotti, Luca Dell'Aversana, Daniela Ruberti
- pag. 245 Cavità artificiali nel centro storico di Ginosa (Taranto, Puglia) e relative problematiche di dissesto geo-idrologico**
Artificial cavities in the historical center of Ginosa (Taranto province, Apulia, Italy) and related geo-hazard issues
Mario Parise
- pag. 253 Cavità artificiali nel Parco di Portofino (Genova, Liguria): censimento e classificazione**
Artificial cavities in Portofino Park (Metropolitan City of Genoa, Liguria, Italy): inventory and classification
Francesco Faccini, Lara Fiorentini, Martino Terrone, Luigi Perasso, Stefano Saj
- pag. 263 Le cavità antropiche di Gravina in Puglia (Bari, Puglia): aspetti storici e geotecnici**
Historical and geotechnical aspects of the artificial caves in the urban settlement of Gravina in Puglia (Bari province, Apulia, Italy)
Alessandro Parisi, M. Dolores Fidelibus, Valeria Monno, Michele Parisi, Natale Parisi, Vito Specchio, Giuseppe Spilotro

OPERE INSEDIATIVE CIVILI, ESTRATTIVE, BELLICHE E DI TRANSITO

- pag. 275 Il complesso rupestre della Théotokos Kilise (Göreme, Cappadocia, Turchia)**
The Théotokos Kilise rupestrian complex (Göreme province, Cappadocia, Turkey)
Carmela Crescenzi
- pag. 285 Riscoperta di alcuni ipogei artificiali nel Comune di Sutera (Caltanissetta, Sicilia centrale)**
Re-discovery of some man-made cavities in the Sutera Municipality (Caltanissetta province, central Sicily, Italy)
Marco Vattano, Nino Pardi, Antonio Domante, Pietro Valenti, Giuliana Madonna
- pag. 293 Sistemi ipogei di Massa Martana (Perugia) in Umbria. Indagini preliminari**
Hypogeal systems at Massa Martana in Umbria (Perugia province, Italy). Preliminary investigations
Giulio Foschi, Gianluigi Guerriero Monaldi, Virgilio Pendola

- pag. 303 Insedimenti rupestri dell'Alto Crotonese (Calabria)**
Cave settlements in the "Alto Crotonese" (Crotona province, Calabria, Italy)
Felice Larocca, Francesco Breglia, Katia Rizzo
- pag. 311 Molarice, la miniera dimenticata (Schilpario, Bergamo)**
Molarice, the forgotten mine (Schilpario, Bergamo province, Italy)
Giovanni Belvederi, Maria Luisa Garberi, Guglielmo Sarigu
- pag. 321 Le latomie ipogee del Plemmirio (Siracusa, Sicilia sud-orientale)**
The hypogean Quarries of *Plemmirio*, (Siracusa, South-eastern Sicily, Italy)
Luciano Arena, Corrado Marziano
- pag. 329 Le cave di "ghiara" nella provincia di Catania: aggiornamenti su recenti rinvenimenti (Catania e Pedara, Sicilia)**
"Ghiara" quarries in Catania province: news on recent discoveries (Sicily, Italy)
Gaetano Giudice, Francesco Politano, Alfio Cariola
- pag. 337 Le gallerie della ferrovia dimenticata che collegava Sasso Marconi a Lagaro (Bologna) e il più importante sito strategico italiano della Seconda Guerra Mondiale**
The tunnels of the forgotten railway Sasso Marconi-Lagaro (Bologna province, Italy) and the most important Italian strategic site in the Second World War
Danilo Demaria
- pag. 347 The underground shelters of Kanlısivri Mevkii in Göreme (Cappadocia, Turkey)**
I rifugi sotterranei di Kanlısivri Mevkii in Göreme (Cappadocia, Turchia)
Pierre Lucas, Roberto Bixio
- pag. 357 Ritrovamento di un ricovero antiaereo dell'isola di Malta. Quadro comparativo con i ricoveri antiaerei di Napoli (Campania)**
New discovery and research of an air-raid shelter in Malta island. Comparison with the air-raid shelters of Naples (Campania, Italy)
Mauro Palumbo, Mario Cristiano, Serena Russo, Marco Ruocco
- pag. 365 I rifugi antiaerei di Porto Torres (Sassari, Sardegna)**
The Porto Torres air-raid shelters (Sassari province, Sardinia, Italy)
Pier Paolo Dore, Eleonora Dallochio
- pag. 373 Indice per autori**
-

OPERA IPOGEA

*Memorie della Commissione Nazionale Cavità Artificiali
www.operaipegea.it*

Semestrale della Società Speleologica Italiana

Anno 22 - Numero 1/2 - Gennaio/Dicembre 2020

Autorizzazione del Tribunale di Bologna n. 7702 dell'11 ottobre 2006

Proprietario:

Società Speleologica Italiana

Direttore Responsabile:

Stefano Saj

Direttore Editoriale:

Andrea De Pascale

Comitato di Redazione:

*Michele Betti, Vittoria Caloi, Sossio Del Prete,
Carla Galeazzi, Carlo Germani, Mario Parise*

Sede della Redazione:

*c/o Andrea De Pascale - Corso Magenta, 29/2 - 16125 Genova
andreadepascale@libero.it*

Comitato Scientifico:

*Roberto Bixio, Elena Calandra, Franco Dell'Aquila, Carlo Ebanista,
Angelo Ferrari, Nakiş Karamağarali (TR), Aldo Messina, Roberto Nini, Mario Parise,
Mark Pearce (UK), Fabio Redi, Stefano Saj, Jérôme Triôlet (FR), Laurent Triôlet (FR)*

Recensioni:

*Roberto Bixio - Via Avio, 6/7 - 16151 Genova
roberto_bixio@yahoo.it*

Composizione e impaginazione:

Fausto Bianchi, Enrico Maria Sacchi

Foto di copertina:

Immagini tratte dagli articoli del presente numero doppio della rivista

Foto quarta di copertina:

Immagini tratte dagli articoli del presente numero doppio della rivista

La rivista viene inviata in omaggio ai soci sostenitori e ai gruppi associati alla SSI

Prezzo di copertina:

Euro 40,00

Tipografia:

A.G.E. s.r.l.

Via della Stazione, 41

61029 Urbino (PU)

Tel. 0722 328756

**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.**

L'antico acquedotto della seicentesca Fonte Cesia in Todi (Perugia)

The ancient aqueduct of the 1600's Fonte Cesia in Todi (Perugia province, Italy)

Maurizio Todini

Riassunto

Lo studio di una delle gallerie sotterranee più estese della città di Todi ha consentito di evidenziare i diversi tratti di cui si compone, di ricostruire le fasi della sua utilizzazione, di documentare i rinvenimenti archeologici in essa effettuati dal Gruppo Speleologico di Todi. Attualmente l'acquedotto è ancora funzionante ed è collegato alla monumentale Fonte Cesia attraverso il cunicolo fatto costruire nel 1606 dal vescovo Angelo Cesi per allacciare le acque provenienti dal colle della Rocca. Per la sua rilevanza pubblica, il condotto ha subito nel corso dei secoli numerosi interventi di manutenzione e in diverse occasioni si è provveduto al suo prolungamento per allacciare nuove vene d'acqua. La ricca documentazione settecentesca e ottocentesca racconta la storia di queste operazioni con interessanti spunti relativi alle tecniche di impermeabilizzazione utilizzate.

Parole chiave: acquedotto, fontana, Todi, milleseicento, restauri.

Abstract

The research work on one of Todi's most extensive underground passages has allowed consideration and value to be given to its various physical sections, and to reconstruction of the historical periods of use and documentation of the archaeological discoveries, by the Gruppo Speleologico at Todi. Currently the aqueduct is still functional and connected to the monumental Fonte Cesia via a channel built in 1696 by Bishop Angelo Cesi to access the water present in the hill of the Rocca. Because of its public importance, there have been numerous maintenance works in the channel over the centuries and on many occasions it has been extended in order to access new veins of water. The abundant documentation from the 1700's and 1800's tells the stories of these interventions with interesting information regarding the impermeabilization systems used.

Keywords: aqueduct, fountain, Todi, 1660's, restoration.

Geomorfologia del colle di Todi

La città di Todi, al centro della regione Umbria, è edificata su una collina il cui punto più alto, la Rocca, si trova a 418 metri sul livello del mare. La scelta che i primi abitanti¹ fecero di stanziarsi sull'alto del colle fu dovuta, certo, a motivi di difesa naturale ma anche alla presenza di abbondante acqua. L'esistenza di una estesa falda a carattere lenticolare è dovuta alla conformazione geologica del suolo derivante dai depositi dell'antico Lago Tiberino che, alla fine del Pliocene, svuotandosi, dette origine al paleocorso del

fiume Tevere. Proprio il fiume, incidendo gli strati lacustri, ha via via dato origine alle colline di questa parte dell'Umbria. Gli strati sommitali del colle sono dunque formati da conglomerati permeabili, argille e argille sabbiose impermeabili (Lotti, 1926). Da questa sequenza stratigrafica ne è derivata la formazione di diverse falde acquifere. Lo studio approfondito della sezione stratigrafica (Mariani, 1991) si è sviluppato con attenzione sempre maggiore in conseguenza dei movimenti franosi che, nei secoli, hanno letteralmente inghiottito parte del tessuto urbano (Pialli & Sabatini, 1969). La presenza dell'acqua ha dunque rappresentato per i tuderti un indubbio vantaggio garantendo un continuo approvvigionamento sia privato (484 pozzi censiti all'interno delle mura) che pubblico (cisterne e fontane). Nel contempo essa ha reso necessaria la

¹ Frammenti ceramici rinvenuti sul colle della Rocca attestano una frequentazione a partire dall'età del Bronzo.



Fig. 1 – Pianta della città di Todi (da L. Astancolle, 1852).

Fig. 1 – Topographic plan of the city of Todi (from L. Astancolle, 1852).

costruzione di drenaggi sotterranei utili a bonificare le aree a maggior rischio di frana. L'azione di esplorazione e rilevamento svolta da decenni dal Gruppo Speleologico di Todi, ha permesso di catalogare gran parte di queste opere che ormai si avvicinano ai tre chilometri lineari di sviluppo sotterraneo.

In questo quadro la zona della Rocca rappresenta un punto di osservazione privilegiato in quanto, essendo il punto più alto della città, ha visto costruire, sin dal IV secolo a.C., pozzi e cisterne per la raccolta delle acque meteoriche poi distribuite, per caduta, attraverso acquedotti, cunicoli e gallerie (fig. 1). Anche i grandi serbatoi dell'acquedotto comunale, costruito nel 1926, si trovano interrati sotto il piazzale della Rocca.

Acquedotti e fontane

È sembrato naturale utilizzare questa risorsa idrica sotterranea per alimentare cisterne e fontane, ottenendo così, accanto all'azione drenante, la raccolta delle acque in contenitori e vasche per l'uso collettivo. Solo per esemplificazione portiamo ad esempio due fontane realizzate in tempi diversi nei versanti occidentale e orientale del colle. La prima, situata alla base del grande muraglione della Valle Bassa, è ancora oggi alimentata da un sistema a più livelli di

gallerie che per la loro modalità costruttiva vengono messe in relazione con la sistemazione della cinta muraria e dei terrazzamenti costruiti dal III secolo a.C. sino alla fine del I secolo a.C. Tutta la canalizzazione fu realizzata a cielo aperto e presenta una sezione a trilite costituita da lastre di travertino. La seconda è la Fontana Scannabecco, così chiamata dal nome del podestà Scannabecco de' Fagnani, costruita nel 1241 e alimentata da due condotti appositamente realizzati che si inoltrano sotto piazza Garibaldi. Entrambe le fontane si trovano dislocate a monte delle due principali vie di scorrimento delle acque superficiali che hanno dato origine al Fosso delle Lucrezie (Fonte del cosiddetto Muro Etrusco) e al Fosso Bucaione (Fonte Scannabecco), i due siti principali ove si sviluppano dissesti franosi delle pendici della città. Vi è poi il caso dell'alimentazione dell'area del foro, in particolare delle due Cisterne romane (50 a.C.) e della Fontana medievale di Piazza Grande (1290) (Todini, 2015); per entrambe le strutture è documentata l'esistenza di condotti provenienti da serbatoi situati proprio nell'area della Rocca. Questo breve excursus serve a chiarire come nel sottosuolo si incontrino tipologie costruttive dei sistemi drenanti molto diverse tra loro per essere state eseguite nell'arco della storia millenaria della "antiquissima città di Todi". È ovvio che quando le canalizzazioni sono coeve e funzionali all'impianto

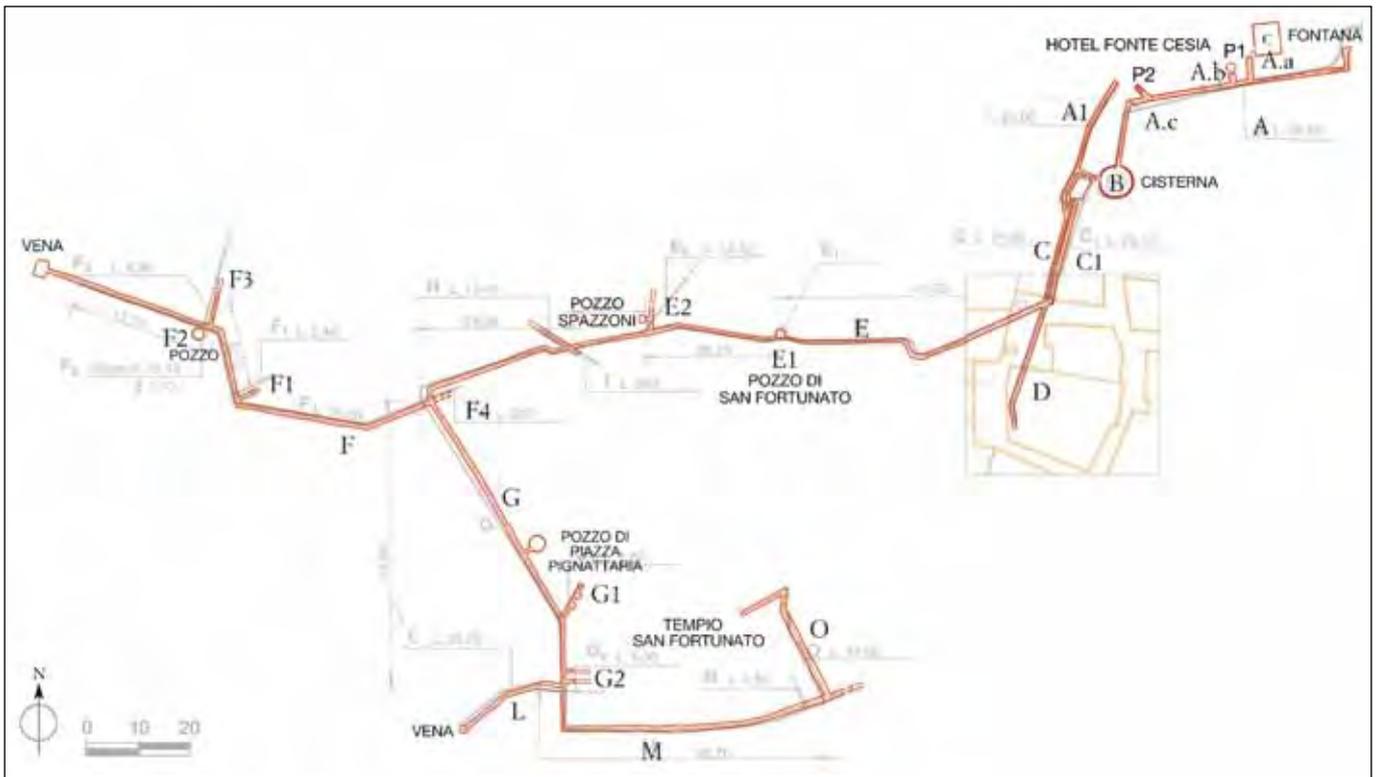


Fig. 2 – Pianta dell'acquedotto (da E. Tascio, 1989).

Fig. 2 – Plan of the aqueduct (from E. Tascio, 1989).

di distribuzione o raccolta la loro datazione e il loro studio è più semplice ed efficace rispetto a casi, come appunto quello che è oggetto di questa relazione, in cui l'acquedotto è il risultato dell'accorpamento di diversi tratti di canalizzazioni realizzate in epoche diverse.

La Fonte Cesia

Quando, agli inizi del 1600, il vescovo Angelo Cesi (che tenne la cattedra vescovile di Todi dal 1566 al 1606) fece realizzare, con le sue risorse, una fontana monumentale si trovò subito di fronte al problema della sua alimentazione. Il progetto prevedeva la realizzazione di una piazza limitrofa alla via di transito, detta Rua; il prospetto della Fontana si inseriva in un muro di terrazzamento dietro al quale si sarebbe realizzato il condotto di afflusso delle acque.

Durante la fase della progettazione, affidata all'architetto Gaspare Guerra (Zanchettin, 2002), si iniziò a verificare la portata dei pozzi che potevano essere allacciati. Di tale incombenza venne incaricato "messer Ranuccio Marzio" il quale doveva dare una risposta ai quesiti che il vescovo Cesi aveva espresso nella sua lettera del 27 aprile del 1605 (ASCT, *Lettere diverse*, 1605-1606, c.239): "Con la lettera delle SS.VV. Ho ricevuto la pianta et raguaglio mandatomi intorno al negotio della fontana da farsi nella piazza nova, et havendo il suo mostrato et conferito con un Architetto qua di Roma intelligente egli dice che si debbiano votar i pozzi di tutta quell'acqua che supera il piano della piazza, che sono quell'otto piedi che le SS.VV.

Serviono, et votati che saranno tener conto in quant'hore tornano à riempirsi, che da questo si potrà far argomento, et scandaglio della quantità dell'acqua, acciò si veda se merita la spesa, Però le SS.VV. Potranno eseguir quanto di sopra, et poi avisare, et mandare la misura della larghezza delli pozzi, et anco la misura della grandezza del piede di Todi, perché potrà essere che non confrontasse con questa di Roma, acciò si possa ben scandagliare che è quanto vi occorre dirli per risposta delle loro".

Nel mese di giugno dello stesso anno ancora il problema non era risolto, poiché il vescovo comunica ai Priori che (ASCT, *Lettere diverse*, 1605-1606, c.202): "Hebbi per mano di ms Ranuccio Martio il scandaglio fatto dell'acqua del pozzo, et fu mostrata all'Architetto, et perche li pareva poca acqua fece resolutione de mandarvi costi detto Architetto per vedere et considerare meglio il tutto".

Da questa difficoltà nascerà l'esigenza di trovare quante più riserve d'acqua e acquedotti che possano essere collegati al condotto terminale. La storia della galleria qui presa in esame è dunque condizionata dalla necessità di creare un sistema di approvvigionamento continuo e imponente (fig. 2).

Il primo intervento venne effettuato nella parte iniziale costruendo delle deviazioni dalla galleria centrale per allacciare le vene di due pozzi privati (P1-P2). Subito dopo si rese necessario anche pensare a utilizzare l'acqua di una cisterna (C) e per tale motivo si realizzò una tubatura, in piombo, di collegamento.

Ci troviamo subito di fronte ad una struttura riutilizzata per scopi diversi da quelli per cui era stata co-

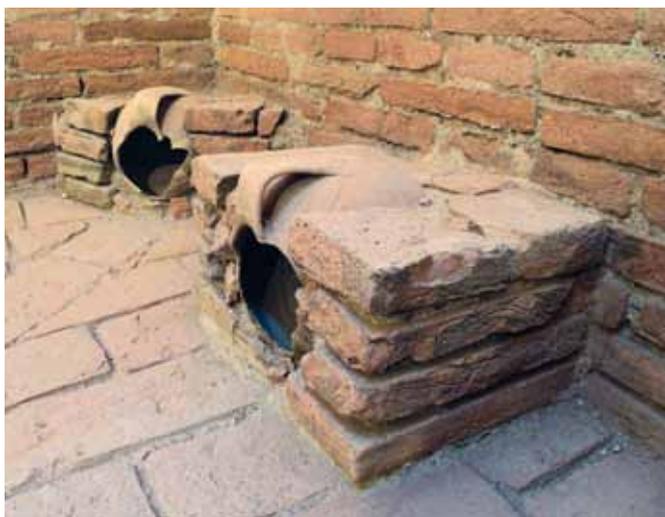


Fig. 3 – La cisterna C, particolare (foto R. Gobesso).

Fig. 3 – The Cistern C, detail – (photo R. Gobesso).



Fig. 4 – La cisterna B (foto F. Ricci).

Fig. 4 – The Cistern B (photo F. Ricci).

struita. La cisterna in questione ha subito posto delle questioni di interpretazione per le sue interessanti caratteristiche. Essa si trova oggi all'interno dell'hotel Fonte Cesia ed è stata oggetto di restauro; il suo "boccolaio" si apre nel terrazzo, una volta orto, sovrastante la fontana.

Lo studio delle strutture ipogee permette di definire meglio, in ambito urbano, le caratteristiche dell'assetto della città antica, evidenziando quelli che si possono definire "marcatori archeologici". Un concetto apparentemente scontato ma che invece presenta una sua logica nel permettere la individuazione, nelle strutture di raccolta e di deflusso/regimazione, del continuo modificarsi della loro funzionalità.

La cisterna C è a pianta rettangolare, costruita completamente in laterizio e caratterizzata da una grande depressione circolare al centro. Tale sistema è del tutto coerente con la tipologia di queste raccolte d'acqua, rende infatti più semplice la pulizia del fondo in quanto per gravità lo sporco tende a riversarsi nella parte bassa e a concentrarsi in un unico punto. Cosa invece del tutto sorprendente è la presenza di anfore murate tra mattoni disposte lungo le pareti (fig. 3). L'ipotesi avanzata per spiegare la loro presenza è quella che la cisterna fosse stata usata per allevare specie ittiche e che le anfore non siano altro che delle "tane", così come documentato in altri siti (Pesando & Stefanile, 2016). Si spiegherebbe, in questo modo, anche la presenza dei due condotti di sfioro o alimentazione posti in alto per permettere la necessaria circolazione e conseguente ossigenazione delle acque. La fontana Cesia riceveva le acque della cisterna C attraverso una condotta di piombo che era allacciata utilizzando proprio una delle "tane" preventivamente liberata dall'anfora e dotata di un filtro di depurazione. Questa costruzione è il primo elemento utile a definire le aree del quartiere antico poiché è evidente che la sua funzione non può che essere messa in relazione con il tessuto urbano e produttivo esistente nel soprassuolo.

La cisterna B

Per fornire comunque una portata utile alla fontana fu individuato anche un altro sistema che poteva utilizzare le acque provenienti dalla Rocca, fluenti in antichi cunicoli sotterranei. La galleria seicentesca venne dunque indirizzata verso un'altra cisterna con cui si collegò attraverso uno sfondamento della parete che divenne, a tutti gli effetti, il nuovo troppo pieno della conserva antica. La cisterna è a pianta circolare (diametro 5,17 m), costruita con una foderatura in mattoni rivestiti sia all'interno che all'esterno di *opus signinum* (fig. 4). Le diverse immersioni effettuate vi hanno permesso di raccogliere ulteriori elementi conoscitivi tranne quello di conoscere lo stato della pavimentazione. Sul fondo vi è uno strato di limo fluido di circa trenta centimetri che impedisce una accurata ricognizione per la ovvia scarsa visibilità che si crea con la sua movimentazione. È stato invece possibile osservare lo stato della volta, constatando come su di essa vi siano poggiate le fondazioni del palazzo sovrastante, realizzate demolendo parte della stessa. Proprio in asse con la volta si trova, in superficie, un lacerto di mosaico con tessere bianche e nere che è collegabile con la struttura sotterranea. Il mosaico, rinvenuto nel 1925 durante lavori di sistemazione di tubature per il nuovo acquedotto (Tascio, 1989), ha una decorazione geometrica ed è da mettere in relazione con altri pavimenti musivi presenti all'interno dei palazzi adiacenti. Anche in questo caso possiamo con tranquillità affermare che si tratta di una zona residenziale antica che poco si adatta a confermare la tesi di una viabilità e di un percorso stradale che alcuni vorrebbero situare proprio sopra la cisterna.

I collegamenti

La utilizzazione degli antichi collettori pose subito la questione della loro funzionalità, ovvero la necessità



Fig. 5 – Il punto di contatto (foto C. Ranieri).
Fig. 5 – The contact point (photo C. Ranieri).

che tutte le acque si indirizzassero verso la cisterna e da lì raggiungessero la Fontana. È stato possibile dunque osservare come tale scopo sia stato raggiunto attraverso diverse azioni:

- la creazione di un percorso lineare, con la conseguente chiusura e interro delle gallerie laterali e di quelle orientate verso altre parti della città;
- il prolungamento del condotto allacciando tratti di gallerie in asse con esso e che potevano permettere il raggiungimento delle vene;
- il collegamento con i pozzi limitrofi per poterne utilizzare le acque.

Portiamo come esempio di queste operazioni il tratto E1-F4 dove si trovano concentrate tutte e tre le tipologie. Infatti come si può notare dalla foto (fig. 5) il cunicolo, scavato nel conglomerato, presenta un abbassamento della volta, con conseguente riduzione della sezione; nello stesso tempo, su entrambi i lati, si notano gli ingressi della primitiva condotta oggetto di riempimento. Occorre altresì notare come l'interro di queste parti comportava anche un evidente risparmio di tempo poiché permetteva il deposito dei materiali scavati evitandone il trasporto all'esterno.

Diventa innanzitutto interessante ricordare come proprio in questa parte dell'acquedotto il Gruppo Speleologico rinvenne dei frammenti di lastre, appartenenti alle decorazioni di un edificio templare, e che il pozzo interrato (F4) presenta alla sua base un pezzo di una colonna che gli archeologi hanno confermato poter essere un elemento architettonico di un tempio del III secolo a.C. (fig. 6) (Bergamini, 2001). Ancora una volta il pozzo in questione, assume una valenza come "marcatore archeologico"; il dato che emerge è che la inamovibilità delle strutture di raccolta rende queste ultime dei veri e propri capisaldi nella ricostruzione della città antica.

Altro aspetto rilevante dell'acquedotto della fonte Cesia è che si è conservata tutta la documentazione dei suoi ripetuti restauri. Un lavoro, quello archivistico, che ha permesso la datazione certa di alcuni tratti e che ha restituito documenti utili per una riflessione sulle tecniche e materiali utilizzati nei secoli XVIII e XIX.

Il primo intervento di restauro avviene negli anni 1784-85 ed è importante perché, proprio in quella occasione, viene redatta una pianta dei cunicoli, pozzi e cisterne da parte di Costantino Angeli (ASCT, Fondo Disegni e Piante, tav. 55). Oltre alla pianta l'Archivio Storico del Comune di Todi conserva anche un registro dei conti da cui è possibile conoscere il numero delle maestranze e i lavori effettuati (ASCT, Fondo Amministrativo, t. IV, volume 8). I lavori settecenteschi consistono nella revisione delle condutture in piombo della parte prossima alla vasca esterna (*Pagati a Maestro Girolamo Batocchj Fontanaro Perugino li 24 Marzo scudi sedici per avere riggettato e messo in opera tutte le Canne di Piombo della Fonte Cesia*), nella ripulitura dei pavimenti, nel restauro delle foderature laterali laddove si trovarono cadute e nella escavazione per trovare la vena (*del nuovo ricavo del Bottino sotto terra della Rocca del Aquidotto della Fonte Cesi per ritrovare se vi sia più Acqua*).



Fig. 6 – Frammento di colonna (foto N. Leonori).

Fig. 6 – Column fragment – (photo N. Leonori).

Il secondo intervento avviene negli anni 1841-43 quando i lavori vennero diretti dall'ingegnere Matteo Martini. L'ingegnere oltre a operazioni di consolidamento effettua anche lo scavo di un nuovo tratto (ramo L). Del cantiere resta memoria nell'archivio comunale (ASCT, Fondo Amministrativo, Fogli settimanali lavori stradali, 1832-1862) permettendoci di avere notizie sull'organizzazione dei lavori.

Gli operai che in media vengono occupati nei lavori sotterranei sono dieci, sotto la supervisione del Capo Mastro Muratore Luigi Nagni, utilizzano lumi ad olio per far luce e una carrettina costruita su misura per portar via la terra. In particolare, viene realizzato un pozzo sulla Piazza di S. Fortunato alla cui base si scavano delle nicchie ottenendo così una area di scambio e movimentazione dei materiali. È documentato un avvenimento curioso legato al ritrovamento di ossa, in questo caso agli operai si sostituiscono i becchini Domenico Piruto e Settimio Marchegiano per "ripurgo delli due Sepolcreti presso al Tempio di San Fortunato ove si deponavano i Cadaveri dell'ospedale degli infermi, che oggi vanno a destinarsi per comunicazione alli Bottini della Rua per esser ricchi di acque sorgive".

Dal punto di vista costruttivo i documenti annotano i materiali utilizzati e alcuni accorgimenti tecnici,

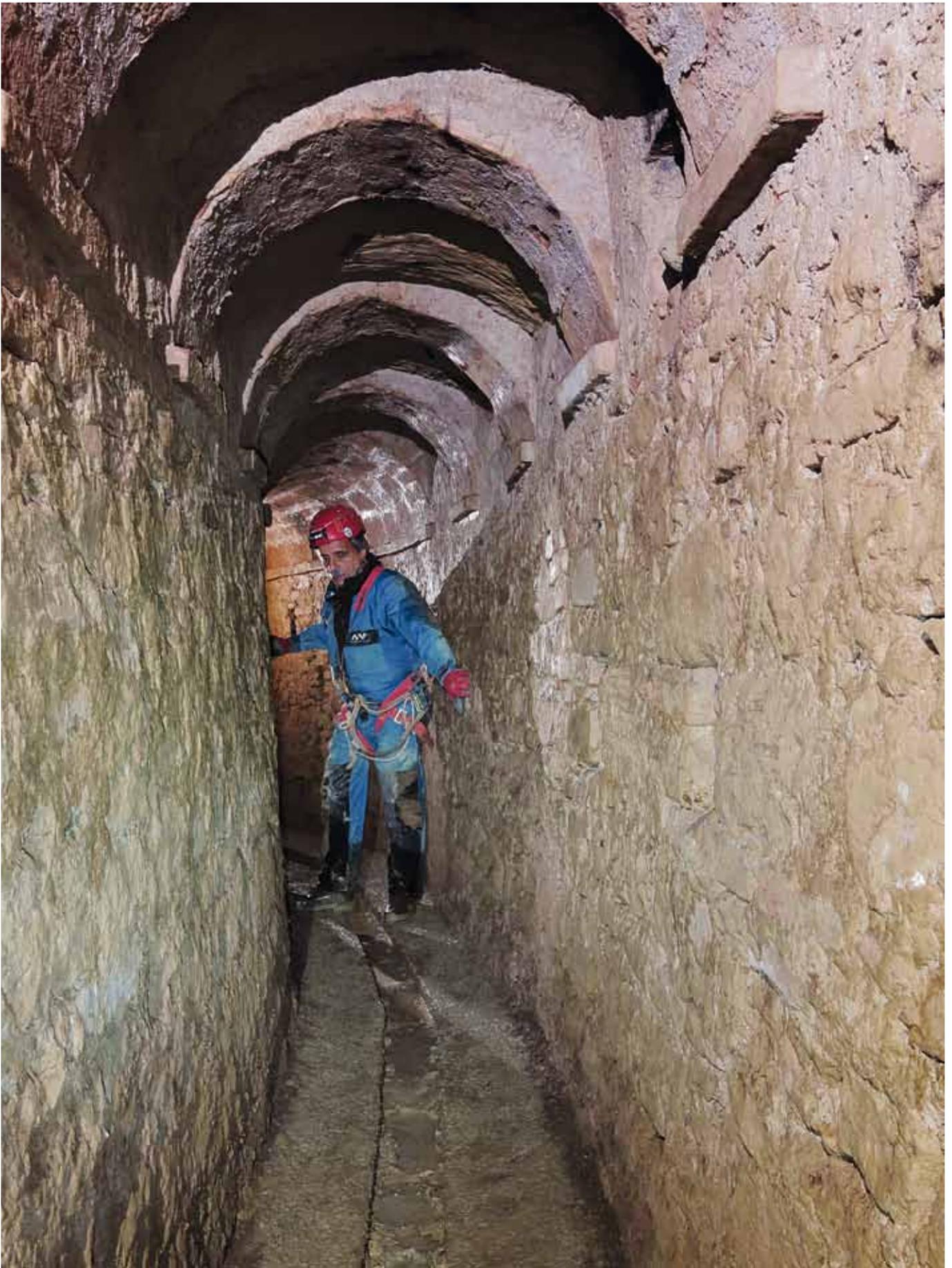


Fig. 7 – La sezione del tratto del XVII secolo (foto C. Ranieri).

Fig. 7 – The section of the 17th century stretch (photo C. Ranieri).

tra i tanti uno in particolare merita l'attenzione ed è la composizione e la tecnica della mattonatura: "Il Mattonato a stagno da farsi nel principio della sorgente ossia nel cunicolo da allungarsi per metri trenta, dovrà essere eseguito nel modo seguente. Mattonato con leggera concavità e con lieve pendenza volta in ambedue i rami dello scavo stesso verso l'andamento delle Conduiture, acciòché per essa fluiscano le acque scaturite nello scavo, ed in nessuna benché minima parte vadano disperse. L'ammattionato dovrà munirsi di masso di calcistruzzo al di sotto alto centimetri 20 e composto di un terzo di puzzolana ed arena lavata, ed un terzo di breccia triturrata mista a mattone pesto. Sopra questo masso saranno disposti in regolari filari formanti appianata superficie i mattoni di buona qualità ben cotti, e squadri ad angolo vivo con la martellina e poterà arrotali, murandoli a malta composta di calce, puzzolana, mattone pesto ed arena cotta e propria stuccandone le connessioni con quel così detto mastice a stagno costituito di fior di calce gessina di

puzzolana e di arena cotta, mattone, schiuma di fabbro e marmo pesti e passati in setaccio queste ultime materie in proporzione di peso 1/5 della intera massa del composto".

Questa tecnica si ravvisa proprio nel tratto L che mantiene una sua integrità grazie all'accuratezza della realizzazione delle murature, in particolare delle volte (fig. 7).

Oggi le gallerie che si sviluppano sotto la chiesa di S. Fortunato presentano un imponente interro dovuto quasi certamente ai materiali risultanti dallo scavo del tratto ottocentesco. Si è avviata una opera di dissestruzione che ha permesso la ricognizione di uno dei due rami, mentre l'altro è ancora da ispezionare. In conclusione, possiamo affermare che l'acquedotto della Fonte Cesia presenta un catalogo di opere sotterranee e di "marcatori archeologici" utili a ricostruire la memoria antica del soprassuolo dimostrando ancora una volta quanto sia importante lo studio di queste cavità artificiali.

Ringraziamenti

Un ringraziamento ai fotografi Cristiano Ranieri, Roberto Gobesso, Nerio Leonori e Fabrizio Ricci. Per la ricerca archivistica un grazie al direttore dell'Archivio Storico del Comune di Todi dott. Filippo Orsini. La ricerca è frutto dell'attività degli speleologi del Gruppo Speleologico di Todi e dei subacquei dell'associazione Urban Divers-Umbriapnea di Todi.

Bibliografia

- Astancolle L., 1852, *Pianta della città di Todi*, Ufficio Urbanistica Comune di Todi.
- Bergamini M., 2001, *Todi antica città degli Umbri*, Ed. Tau, 286 p.
- Lotti B., 1926, *Memorie descrittive della Carta Geologica d'Italia vol. XXI - Descrizione geologica dell'Umbria*.
- Mariani M., 1991, *Uso del sottosuolo per l'espansione urbanistica di Todi: sistemi idraulici e strutturali*. In M. Bergamini (a cura di) *Gli Etruschi maestri di idraulica*, Electa, p. 255.
- Pesando F., Stefanile M., 2016, *Sperlonga. Le attività di archeologia subacquea dell'Università di Napoli "L'Orientale" nella villa di Tiberio*. In Newsletter di Archeologia CISA, vol. 7.
- Pialli G., Sabatini P., 1969, *Idrogeologia e geomorfologia del Colle Todi. Commissione per lo studio e la regolamentazione degli interventi da attuarsi per il consolidamento del Colle e delle aree edificabili ed urbane della Città di Todi, S. Maria degli Angeli*, Assisi.
- Tascio M., 1989, *Todi. Città antiche in Italia*, L'Erma Bretschneider Ed., VIII-154 p.
- Todini M., 2015, *Le cisterne romane di Todi*, Todi.
- Zanchettin V., 2003, *Guerra Gaspare*, in Dizionario Biografico degli Italiani, Enciclopedia Treccani, Volume 60 (Url [https://www.treccani.it/enciclopedia/gasparre-guerra_\(Dizionario-Biografico\)](https://www.treccani.it/enciclopedia/gasparre-guerra_(Dizionario-Biografico)))).

Fonti archivistiche

- ASCT (Archivio Storico Comune Todi), *Lettere diverse*, 1605-1606, c. 239.
- ASCT, *Lettere diverse*, 1605-1606, c. 202.
- ASCT, Fondo Amministrativo, t. IV, volume 8, cc. 42-45. *Mercoledì a di 30 Marzo 1785 - Maestro Costantino Angeli per aver impiegato la giornata per la Misura delli Bottini per formare la Pianta, scudi 0,70*.
- ASCT, Fondo Amministrativo, t. IV, volume 8, *Conto di entrata ed uscita per il ristoro dell'Acquedotto della Fonte Cesia fatto negli anni 1784-1785. Deputati Gaudenzio Astancolle e Benedetto Benedettoni*.
- ASCT, Fondo Amministrativo, Fogli settimanali lavori stradali, 1832-1862, *Perizia de 'Restauro agli Acquedotti della Fonte della Rua fatta dal Professor Matteo Martini li 20 luglio 1841*.

