

Estratto da:

OPERA IPOGEA

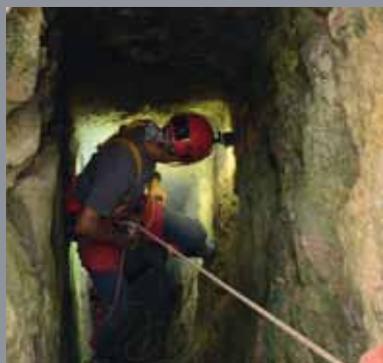
Journal of Speleology in Artificial Cavities

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**
Hypogean 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
Daniilo 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.operaipogea.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.**

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^{1,2}, Nino Pardi³, Antonio Domante², Pietro Valenti², Giuliana Madonia¹

Riassunto

Grazie ad approfondite ricerche di archivio e accurate indagini speleologiche, sono stati ispezionati e documentati diversi ipogei artificiali presenti nel comprensorio di Sutera (CL). L'area di Sutera, caratterizzata da affioramenti evaporitici messiniani e non lontana da importanti miniere di salgemma e di zolfo, ha subito una veloce corsa verso la ricerca di minerali pregiati intorno ai primi del '900. A memoria di queste attività sono rimaste diverse tipologie di cavità, quali: gallerie di carreggio, discenderie per ricerca mineraria, ma anche antiche cisterne per la raccolta d'acqua dove recentemente, a seguito di operazioni di ripristino e pulizia, sono stati effettuati importanti ritrovamenti archeologici. In questo contributo verranno descritti alcuni degli ipogei rinvenuti, mettendone in evidenza la tipologia e lo stato di conservazione.

Parole chiave: Sutera, zolfo, cavità artificiali, cisterna.

Abstract

In the Sutera (CL) area several man-made cavities were explored and studied after extensive archive researches and accurate speleological investigations.

The Sutera area, characterized by evaporitic Messinian outcrops and not far from important salt and sulfur mines, underwent a rapid race to the mining activity in the early 1900s. Different types of cavities occur as memory of the mining practice, such as: carriageway tunnels, descendants for mining research, and old rainwater collection cisterns. In the biggest cistern restoration and cleaning activities led to discover important archaeological finds. Aim of this paper is to describe some explored underground cavities highlighting their typology and state of conservation.

Keywords: Sutera, sulfur, man-made cavities, cistern.

Introduzione

In questo contributo vengono sintetizzate le attività di indagine effettuate presso il territorio di Sutera, nella Sicilia centro-meridionale, a seguito di una convenzione stipulata tra il Comune di Sutera e l'Associazione Naturalistica Speleologica "Le Taddarite" di Palermo. Nell'ambito di questo accordo sono stati ispezionati e documentati diversi ipogei, sia naturali che artificiali. Studi precedenti avevano già consentito di creare un ricco database relativo all'ubicazione di grotte e/o possibili accessi naturali al sottosuolo (Vattano, 2008),

mentre la quasi totalità degli ipogei artificiali è stata segnalata dall'amministrazione comunale. Scopo del presente lavoro è quello di descrivere in particolare, le cavità di natura antropica.

Inquadramento dell'area

Il territorio di Sutera è localizzato nella Sicilia centro-meridionale ed è caratterizzato dalla presenza di estesi affioramenti di rocce evaporitiche appartenenti al Gruppo Gessoso-Solfifero del Messiniano (Decima

¹ Dipartimento Scienze della Terra e del Mare, Università degli Studi di Palermo

² ANS Le Taddarite, Via Terrasanta 46, Palermo

³ Associazione "Gruppo Onuri e Dignità", Sutera

Autore di riferimento: Marco Vattano - marco.vattano@gmail.com

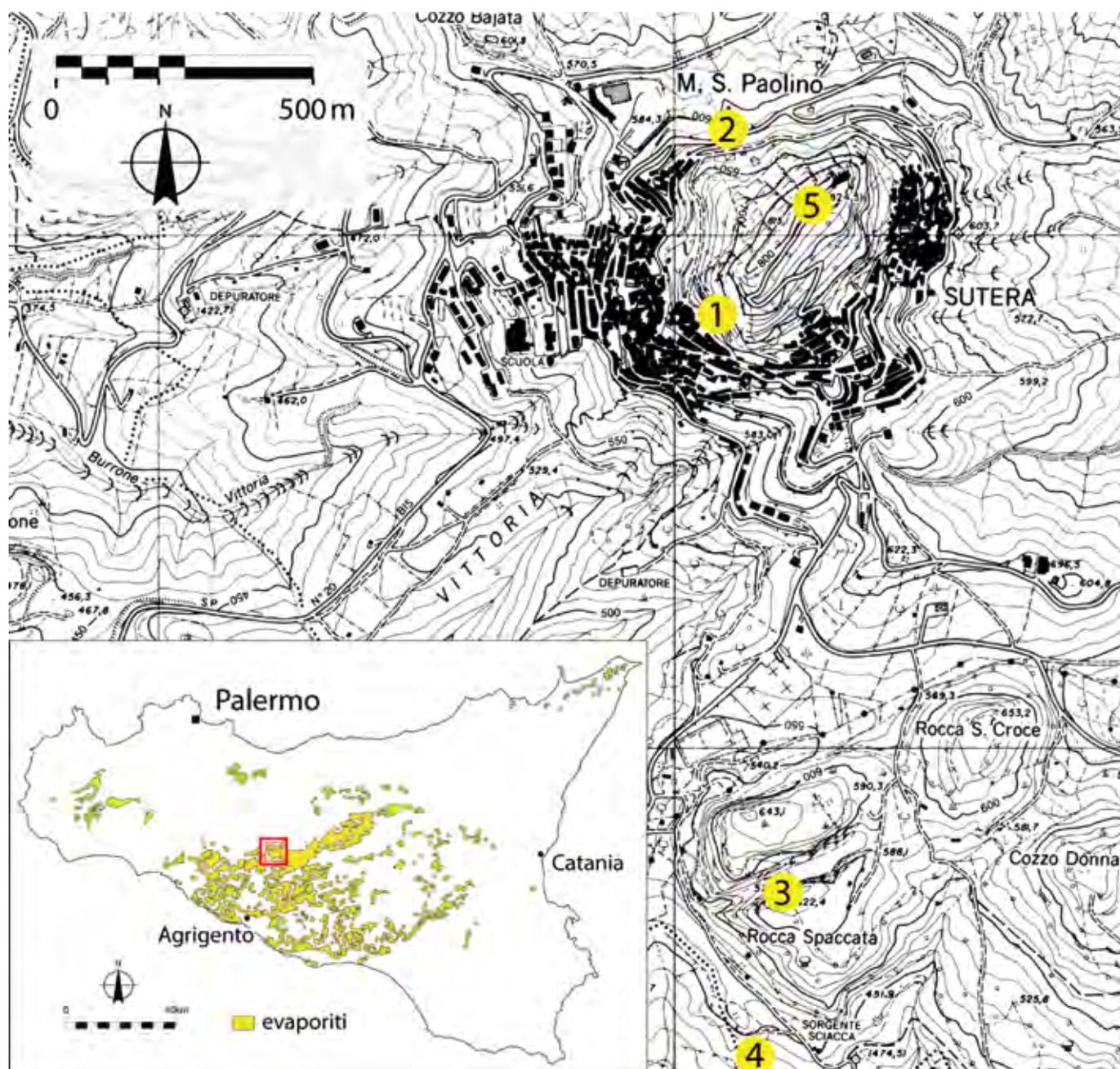


Fig. 1 – Stralcio topografico dell’area di Sutera, con ubicazione degli ipogei indagati: 1. Discenderia 1 e Discenderia 2; 2. Galleria di Carreggio; 3. Discenderia di Rocca Spaccata; 4. Discenderia a sud di Rocca Spaccata; 5. Cisterna di Monte San Paolino. Nel riquadro, distribuzione delle evaporiti in Sicilia con indicata, nel rettangolo rosso, l’area di Sutera (modificata da Di Maggio *et al.*, 2012).

Fig. 1 – Topographic map of the Sutera area with, indicated, the investigated cavities: 1. Discenderia 1 and Discenderia 2; 2. Galleria di Carreggio; 3. Discenderia di Rocca Spaccata; 4. Discenderia South to Rocca Spaccata; 5. Cisterna di Monte San Paolino. In the box, the distribution of evaporites in Sicily, with the Sutera area in the red square (modified from Di Maggio *et al.*, 2012).

& Wezel, 1971; Catalano *et al.* in Cita *et al.*, 2007). In particolare, nell’area le evaporiti sono costituite essenzialmente da gessi selenitici in spessi banconi con intercalazioni di livelli argillo-marnosi. I gessi generalmente giacciono al di sopra di argille, argille marnose e sabbiose del Serravalliano medio-Tortoniano inferiore. Sistemi di faglia, NE-SO e NO-SE di età plio-pleistocenici hanno determinato contatti laterali tra le unità gessose e quelle terrigene sottostanti (Vatano, 2008). I gessi costituiscono l’ossatura di numerosi rilievi iso-

lati che si ergono dai versanti di natura argillo-marnosa. Tra i principali rilievi vi sono: Monte San Paolino, che raggiunge una quota di 824 m s.l.m. e ai cui piedi sorge l’abitato di Sutera, e poco più a sud il rilievo di Rocca Spaccata (643 m s.l.m.) (fig. 1).

La corsa allo zolfo a Sutera

Fin dalla fine del diciannovesimo secolo, i depositi evaporitici della Sicilia centrale e meridionale hanno

suscitato l'interesse di molti studiosi, appartenenti alla scuola siciliana e ad altre scuole italiane e straniere, per le loro potenzialità economiche legate allo sfruttamento delle risorse minerarie, quali cloruri e zolfo. Nei dintorni di Sutera sono ubicate, ad esempio, alcune grandi miniere, sia di sali (potassici e sodici) che di zolfo, tra le quali è doveroso citare la Miniera di Cozzo Disi, già oggetto di indagini speleologiche (Badino *et al.*, 2015).

L'attività estrattiva a Sutera ebbe inizio, quasi fortuitamente, nei primi giorni di gennaio del 1902, quando alla base del Monte San Paolino venne rinvenuto un giacimento di zolfo. Alcuni ragazzi, già impiegati come "carusi" in miniere della zona, un po' per passatempo, un po' per imitare i lavoratori più anziani delle zolfare, si misero a scavare un buco nel quartiere Archi (Difrancesco, 1989). Da questa cavità iniziò ad essere estratto del materiale misto a zolfo che accese immediatamente gli interessi per lo sfruttamento della risorsa, dando vita alla speranza di un rilancio economico del paese.

La scoperta della zolfara, però, richiamò gli interessi anche del Duca di Villarosa che ne rivendicò immediatamente il possesso, sulla base di un contratto di subaffitto stipulato vent'anni prima con un affittuario del comune. A questa rivendicazione, che ostacolava le ambizioni minerarie del comune stesso, seguì una lunga disputa legale. In questo contesto, un piccolo imprenditore suterese chiese e ottenne la concessione municipale per avviare lo scavo di un'altra galleria esplorativa in un differente settore della base del rilievo gessoso, ma con la finalità di raggiungere lo stesso giacimento di zolfo, dando luogo, nei fatti, ad un unico campo minerario (Difrancesco, 1989). In breve tempo furono quindi attive la miniera San Paolino del Duca di Villarosa e la miniera Lupo di Giovanni Nicastro; i due "concessionari", per semplici ragioni di concorrenza, dovettero accelerare gli scavi e i lavori di estrazione, a tutto discapito delle opere di consolidamento e sacrificando le più elementari norme di tutela dei lavoratori (Difrancesco, 1989).

Iniziò così la breve ma intensa estrazione di zolfo che diede uno spiraglio di lavoro a tanti suteresi. Intensa poiché i profitti degli imprenditori e la rapidità con cui si costruirono le opere connesse alla estrazione furono piuttosto elevati, breve perché l'attività estrattiva durò ben poco: solo tre anni. Nella notte tra il 19 e 20 settembre 1905, infatti, il costone roccioso del Monte San Paolino, sovrastante l'area delle due miniere, crollò facendo una vittima, alcuni feriti e danneggiando decine di abitazioni. Questo evento, di fatto, determinò la chiusura dell'attività estrattiva delle miniere del Monte San Paolino.

Gli ipogei di Sutera

Dopo più di cento anni si è cercato di ricostruire, attraverso l'interpretazione di foto dell'epoca e la consultazione di documenti originali custoditi negli archivi comunali, come doveva essere strutturata l'area mineraria di Sutera.

Da quanto documentato negli archivi è verosimile pensare che vi fosse un sistema completo che permetteva la raccolta e il trasporto del materiale grezzo fino ai forni per la cottura. Risultavano, infatti, sicuramente presenti due discenderie, una galleria di carreggio rivestita in muratura con bolognini calcarei ad anello saldati con malta idraulica, un calcherone e due forni Gill (Difrancesco, 1989).

L'attività di ricerca sul campo da parte di alcuni volontari di Sutera, successiva allo studio bibliografico, ha permesso la localizzazione dei forni Gill e degli ingressi delle discenderie. Una volta identificati tali siti, è stata necessaria l'attività degli speleologi per l'esplorazione e la documentazione delle cavità sotterranee. Di seguito vengono descritte le cavità indagate che, secondo lo schema proposto da Parise *et al.* (2013), sono ascrivibili alle seguenti tipologie: E3 – Miniere per altri minerali (non metallici) e A4 – Cisterne e serbatoi d'acqua.

Miniere per altri materiali (non metallici)

Discenderia 1

La Discenderia 1 si apre alla base del versante sud-occidentale di Monte San Paolino (fig. 1). Presenta una direzione di sviluppo SO-NE, una profondità di 17 m (fig. 2 A1, A2) e termina in corrispondenza di un vano dove si riscontrano dei livelli marnoso-argillosi e dove è presente una forte corrente d'aria con temperatura di circa 10.5 °C, proveniente dalle fratture che interessano la roccia gessosa. La discenderia è caratterizzata dalla presenza di gradini scolpiti nella roccia che sono stati utilizzati durante l'attività mineraria. La gradinatura si trova ancora in un buono stato di conservazione, eccetto che per alcuni tratti dove i gradini sono stati danneggiati e dove pertanto, a causa dell'elevata pendenza dell'ipogeo, è necessario l'impiego di corde per la progressione (fig. 4A). Per quanto è stato possibile esplorare, nel sottoterraneo non c'è traccia di zolfo.

Discenderia 2

Si tratta di una discenderia localizzata a pochi metri di distanza dalla Discenderia 1. L'ipogeo si estende per circa 35 m, inizialmente in direzione SO-NE, per poi svilupparsi in una direzione NO-SE (fig. 2 B1).

La porzione iniziale della discenderia conserva ancora gli originali gradini e sulla volta e sulle pareti sono distinguibili i segni di scavo del cunicolo. Nel tratto mediano dell'ipogeo, muovendosi tra i pochi gradini rimasti in posto, sono ben visibili dei muri di contenimento, verosimilmente realizzati durante le fasi di utilizzo della discenderia (fig. 4B). Il settore con andamento NO-SE è interessato da diffusi crolli lungo la volta e le pareti che hanno modificato l'originaria morfologia della galleria. La parte più interna, posta a circa 18 m di profondità dall'ingresso, risulta impraticabile a causa di ingenti fenomeni di crollo (fig. 2 B2). Anche all'interno della Discenderia 2, per quanto esplorato, non è stata rinvenuta alcuna traccia di zolfo.

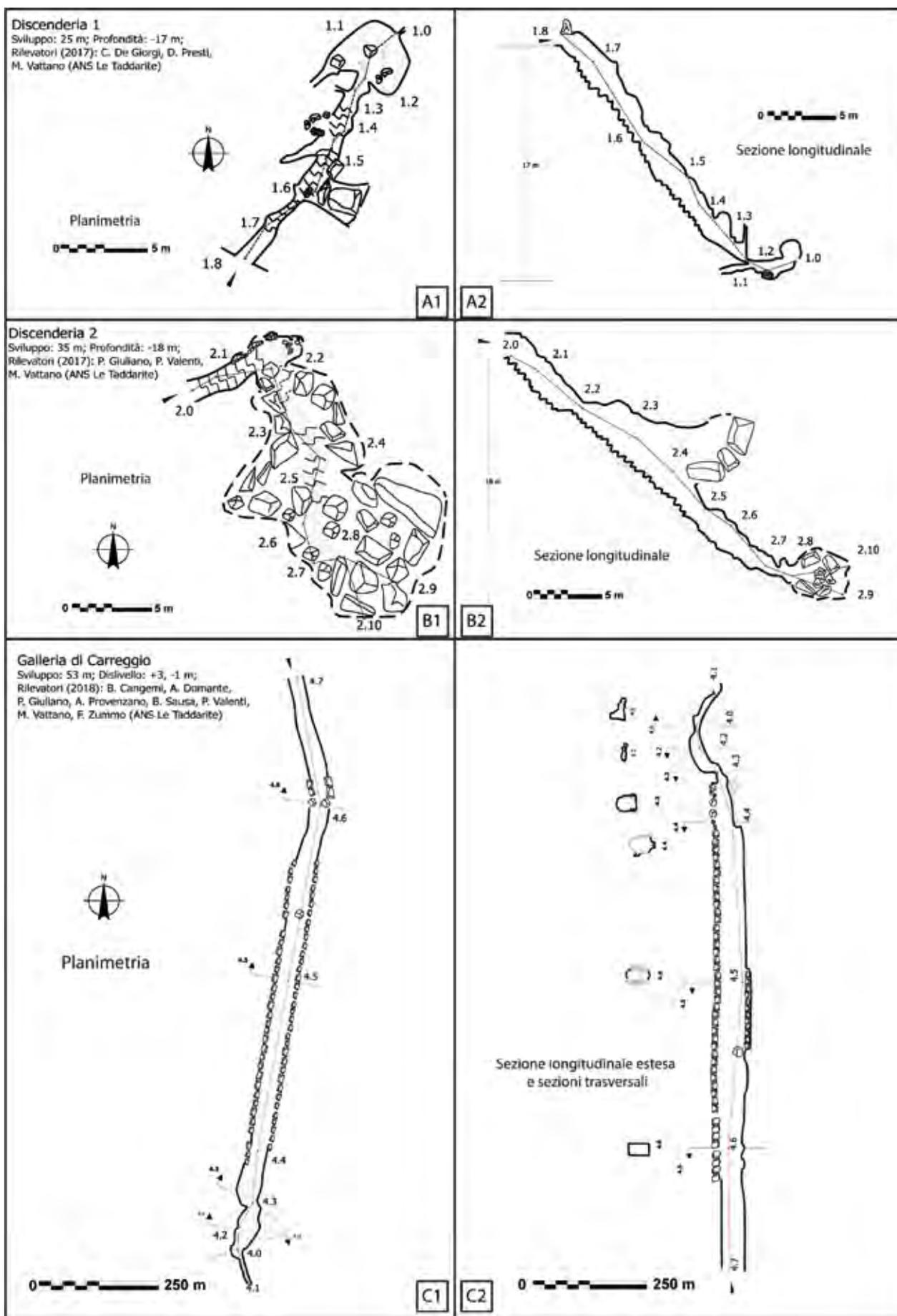


Fig. 2 – Rilievi topografici ipogei con planimetria e sezione longitudinale estesa. A1, A2: Discenderia 1; B1, B2: Discenderia 2; C1, C2: Galleria di Carreggio.

Fig. 2 – Topographic survey with plan and profile: A1, A2: Discenderia 1; B1, B2: Discenderia 2; C1, C2: Galleria di Carreggio.

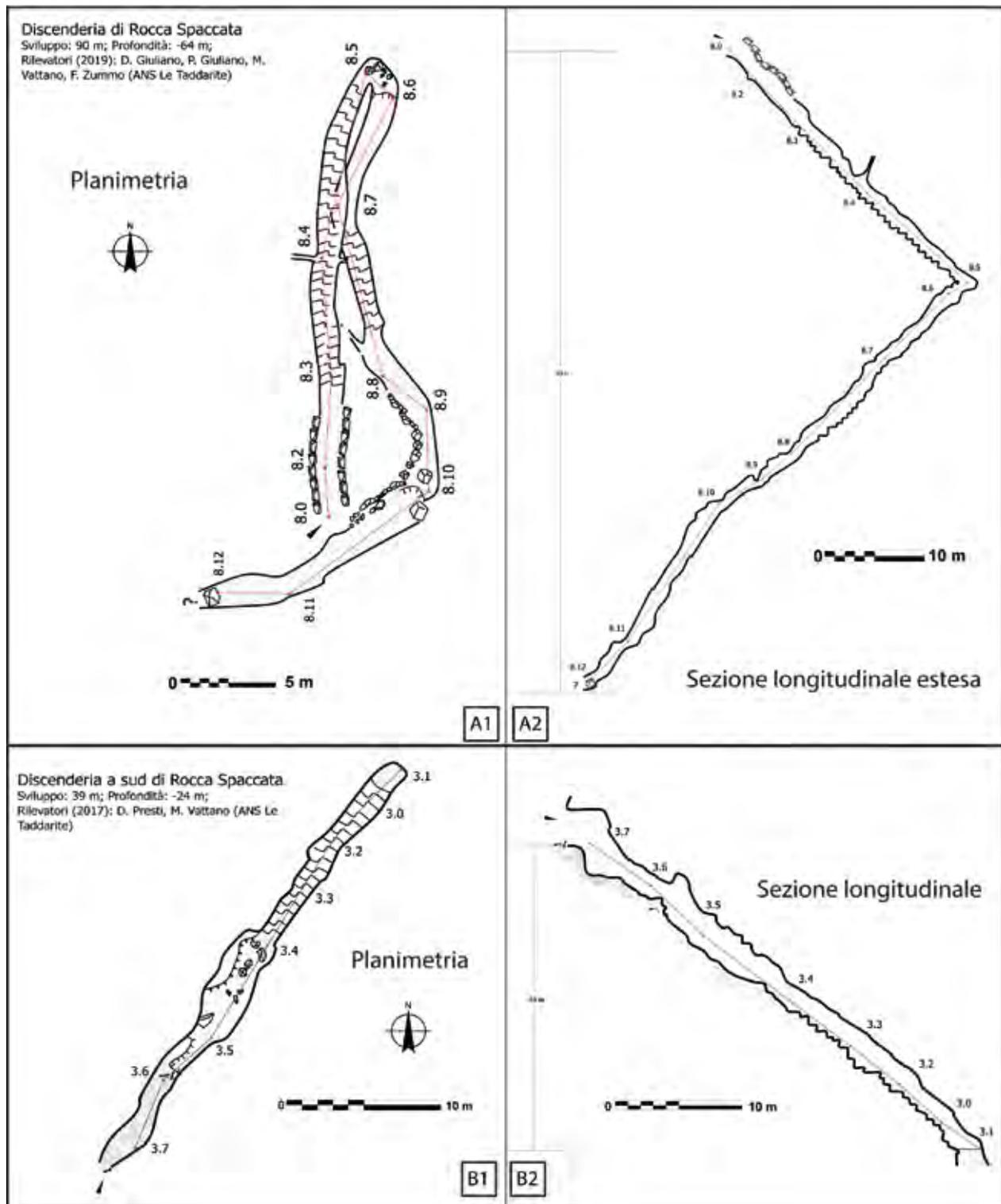


Fig. 3 – Rilievi topografici ipogei con planimetria e sezione longitudinale estesa. A1, A2: Discenderia di Rocca Spaccata; B1, B2: Discenderia a sud di Rocca Spaccata.

Fig. 3 – Topographic survey with plan and profile. A1, A2: Discenderia di Rocca Spaccata; B1, B2: Discenderia South to Rocca Spaccata.

Galleria di Carreggio

La Galleria di Carreggio si apre alla base del versante settentrionale di Monte San Paolino (fig. 1) e si sviluppa orizzontalmente per poco più di 50 m verso meridione, con un'altezza non superiore a 2 m (fig. 2 C1). Attualmente l'accesso all'ipogeo avviene

attraverso un cunicolo in cemento armato, realizzato successivamente in concomitanza alla costruzione della sovrastante SS132. La galleria di carreggio originaria mostra nel suo tratto iniziale un rivestimento a tutto tondo, formato da blocchi quadrati di calcare, per contenere i livelli argillo-marnosi. Tra



Fig. 4 – A - Discenderia 1: tratto ad elevata pendenza in cui è necessario l'utilizzo di corde; B - Discenderia 2: sono visibili muro in pietrame, i segni di scavo sulla volta e la classica gradinatura; C - Galleria di Carreggio: porzione finale del cunicolo rivestito con blocchi calcarei. È visibile, al tetto, il livello marnoso-argilloso, responsabile di diversi fenomeni franosi nel cunicolo; D - Discenderia di Rocca Spaccata: sono ben visibili i segni di scavo del cunicolo, sul tetto e il classico gradino rotto; E - Discenderia a sud di Rocca Spaccata: parte terminale dell'ipogeo completamente invaso dell'acqua; F - Cisterna di Monte San Paolino: fasi di pulizia dell'ipogeo. È anche visibile parte dell'impermeabilizzazione e la fattura della volta, nei pressi dell'ingresso (foto M. Vattano).

Fig. 4 – A – Discenderia 1: high slope part of the gallery where the use of ropes is convenient; B – Discenderia 2: in the picture is shown the stone wall, the excavation marks on the ceiling and the classic shape of the steps; C - Galleria di Carreggio: final portion of the tunnel covered with limestone blocks. On the roof, the marly-clay level responsible of rockfalls inside the tunnel, is visible; D - Discenderia di Rocca Spaccata: on the roof and on the walls, are visible the excavation marks and on the floor the classic "broken" steps are carved; E - Discenderia South to Rocca Spaccata: final part of the tunnel, filled of water; F - Cisterna di Monte San Paolino: cleaning phases of the cavity. Part of the waterproof coating is present on the walls, while the shape and composition of the ceiling, is visible close to the entrance (photos M. Vattano).

gli elementi calcarei è possibile ammirare frequentemente piccole infiorescenze di Epsomite. La galleria è attualmente percorribile fino ad un accumulo di

frana, costituito da materiale argillo-marnoso, che ha occluso quasi completamente la sezione dell'ipogeo (fig. 2 C2 e fig. 4 C).

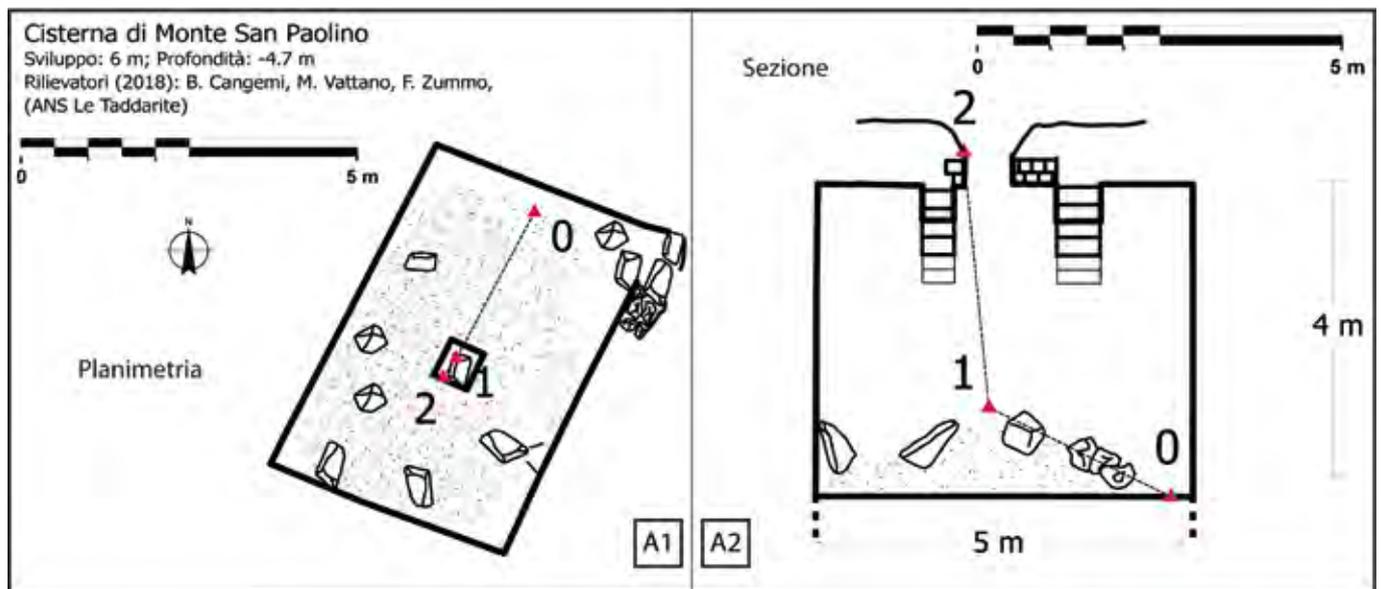


Fig. 5. – Rilievo topografico ipogeo con planimetria (A1) e sezione longitudinale estesa (A2) della Cisterna di Monte San Paolino.
 Fig. 5. – Topographic survey with plan (A1) and profile (A2) of the Cisterna di Monte San Paolino.

Le tre opere sopra descritte si identificano verosimilmente con gli ipogei che dovevano far parte della struttura mineraria documentata nelle fonti d'archivio, come descritta da Difrancesco (1989).

Discenderia di Rocca Spaccata

Si tratta di una discenderia che si apre nel settore sud-occidentale di Rocca Spaccata, un piccolo rilievo gessoso ubicato a circa 1 km a sud da Monte San Paolino (fig. 1). La galleria si estende per 90 m in direzione prima O-E e quindi SE-NO, e raggiunge una profondità di 64 m. Per tutto il suo sviluppo, l'ipogeo è caratterizzato da una elevata pendenza che si accentua nel tratto terminale (fig. 3 A2). L'andamento di questa cavità è più articolato rispetto a quello delle altre rilevate poiché, a partire da 25 m di profondità, la discenderia è stata approfondita con un verso di scavo invertito di 180° (fig. 3 A1).

La prima parte della galleria si trova ancora in un discreto stato di conservazione, e sono ben visibili i segni di scavo, la gradinatura a gradino "rotto" (realizzata per facilitare l'ascesa a pieno carico dei minatori - fig. 4 D), e i muri di contenimento in pietrame. Di contro la porzione inferiore è caratterizzata da diversi fenomeni di instabilità che ne rendono problematico e pericoloso l'accesso.

Discenderia a sud di Rocca Spaccata

Questa discenderia è ubicata a meridione rispetto al rilievo di Rocca Spaccata (fig. 1). Si sviluppa per 39 m in direzione SO-NE e raggiunge la profondità di 24 m dall'ingresso (fig. 3 B1 e B2). Nel suo tratto mediano, in corrispondenza di livelli argillo-marnosi, la galleria presenta un dislivello accentuato e un vistoso allargamento: caratteristiche decisamente inusuali per questo tipo di opere e non presenti nelle altre discenderie rilevate nell'area. La porzione finale dell'ipogeo, inte-

ramente scavato nel gesso macrocristallino, conserva molto bene la gradinatura a gradino "rotto". Non è stato possibile spingersi oltre la profondità di 39 m, essendo la discenderia totalmente allagata (fig. 4 E).

Cisterne e serbatoi d'acqua

Durante le attività di esplorazione è stata segnalata anche la presenza di una cavità artificiale, ascrivibile alla tipologia "Cisterne e serbatoi d'acqua" (*sensu* Parise *et al.*, 2013). Si tratta della Cisterna di Monte San Paolino, un ipogeo di piccole dimensioni ubicato nella zona sommitale del rilievo omonimo (fig. 1). È una cisterna a pianta rettangolare, larga 3.5 m e lunga poco più di 5 m, profonda 4.7 m (fig. 5 A1, A2). La cavità è coperta da una volta a botte a tutto sesto, costruita con blocchi di calcarenite di piccole dimensioni. Due costolature, realizzate con grossi blocchi calcarei, forniscono una maggiore stabilità alla volta (fig. 4D). Lungo buona parte delle pareti della cisterna è ancora visibile la malta idraulica impermeabilizzante e nelle adiacenze dell'ingresso sono stati trovati due tubi in terracotta che consentivano di veicolare dentro l'ipogeo le acque meteoriche. Verosimilmente la cisterna era connessa ad un castello, di cui rimangono oggi pochi resti.

La Cisterna di Monte San Paolino è balzata agli onori della cronaca per un importante ritrovamento archeologico effettuato al suo interno, durante la manifestazione "Puliamo il Buio" della Società Speleologica Italiana, organizzata a Sutera dall'ANS "Le Taddarite". Durante le fasi di pulizia dell'ipogeo, è stato infatti ritrovato un blocco calcareo con l'incisione della triplice cinta in corrispondenza di una faccia (Vattano *et al.*, in stampa). Oggi l'intero blocco è custodito presso il museo etno-antropologico di Sutera.

Conclusioni

In questo breve contributo sono stati presentati i primi risultati delle attività effettuate nell'ambito di una convenzione stipulata tra il Comune di Sutera e l'ANS "Le Taddarite", finalizzata alla conoscenza delle cavità artificiali e naturali presenti nel territorio. Le esplorazioni si sono concentrate su alcuni ipogei artificiali connessi, quasi tutti, alla attività estrattiva di zolfo che ha contraddistinto il territorio di Sutera tra la fine del 1800 e i primi del 1900. Le cavità rilevate, nonostante le esigue dimensioni, rivestono un importante ruolo storico ed etnoantropologico, essendo stato lo sfruttamento dello zolfo un'attività importantissima nella Sicilia centro-meridionale.

In relazione alle condizioni di stabilità e di conservazione degli ipogei, sarebbe auspicabile consentire una loro fruizione, anche virtuale, attraverso la creazione di un apposito percorso di valorizzazione che arricchirebbe il già consistente patrimonio culturale e naturalistico-ambientale del comune di Sutera.

Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare il personale e gli amici del Comune di Sutera, sempre disponibili in tutte le attività di campo e i tanti soci dell'associazione ANS Le Taddarite per la preziosa e indispensabile collaborazione nelle fasi di esplorazione, documentazione degli ipogei.

Bibliografia

- Badino G., Chiappino C., D'Aquila A., Fiorenza F., Spitaleri G. & Vattano M., 2015, *The Cozzo Disi mine (Casteltermini, Sicily, Italy) a multi-disciplinary approach to record, study, preserve and develop the mining heritage in Sicily*. Proceedings of International Congress of Speleology in Artificial Cavities - Hypogea 2015 - Rome, March 11/17 2015, pp. 251-257.
- Cita M. B., Abbate E., Balini M., Conti M.A., Falorni P., Germani D., Groppelli G., Manetti P. & Petti F. M., 2007, *Carta Geologica d'Italia 1:50.000. Catalogo delle formazioni – Unità tradizionali (2)*. Quad. Serv. Geol. D'It., ser. III, 7, (VII), p. 382.
- Decima A. & Wezel F., 1971, *Osservazioni sulle evaporiti siciliane della Sicilia centro meridionale*. Riv. Min. Sic., n.132-139, pp. 172-187.
- Difrancesco G., 1989, *Sutera: i primi anni del '900*, Biblioteca Comunale di Sutera. Tipografia Lussografica Caltanissetta.
- Di Maggio C., Madonia G., Parise M., Vattano M., 2012, *Karst in Sicily and its conservation*. Journal of Cave and Karst Studies, 74(2), pp. 157–172.
- Parise M., Galeazzi C., Bixio R. & Dixon M., 2013, *Classification of artificial cavities: a first contribution by the UIS Commission*. In: Filippi M., Bosak P. (Eds), 2013. Proceedings of the 16th International Congress of Speleology, July 21–28, Brno. Volume 2, pp. 230-235. Czech Speleological Society. Praha.
- Vattano M., 2008, *Geomorphological evolution of evaporite karst areas in south-central Sicily by relationship analysis between hypogean karst landforms and surface landforms* [Ph.D. thesis]: Palermo, University of Palermo, 250 p.
- Vattano M., Giuliano D., De Giorgi G. & Domante A., (in stampa), *Indagini speleologiche nella cisterna del Castello di Monte San Paolino: da "Puliamo il Buio" al ritrovamento dell'incisione della triplice cinta*. Archivio Nisseno – Società Nissena di Storia Patria, Caltanissetta.

