

Estratto da:

# OPERA IPOGEA

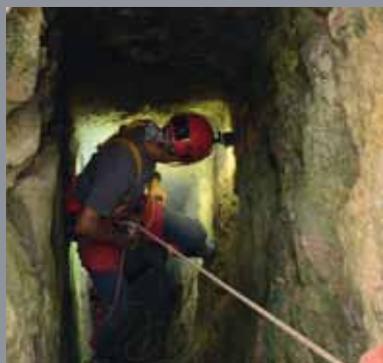
*Journal of Speleology in Artificial Cavities*

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.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.**

# 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<sup>1,2</sup>, Pietro Valenti<sup>2</sup>, Marco Vattano<sup>2</sup>

### Riassunto

L'*Insula I* di Capo Boeo, *Domus* romano-imperiale nel Parco Archeologico di Marsala (TP), appare oggi occupata da un'unica abitazione del III sec. d.C. La *Domus* era circondata da un peristilio con colonne che bordavano un giardino interno, attorno al quale si aprivano gli ambienti di rappresentanza, arricchiti da dettagli di alta qualità realizzativa come stucchi, mosaici e terme. In questo sito di indubbia importanza regionale, sono stati effettuati approfonditi studi mirati a rilevare e analizzare le antiche strutture, a proporre ipotesi ricostruttive e identificare la funzione dei vari ambienti. Nell'ambito di questi studi, autorizzati dal Polo Regionale di Trapani e Marsala per i Siti Culturali e della Direzione del Parco Archeologico, sono state effettuate indagini nelle cavità artificiali dell'*Insula I*. Gli ipogei indagati, adibiti alla raccolta o drenaggio dell'acqua, spesso risultano impermeabilizzati con malte in cocciopesto sia nelle pareti che, occasionalmente, anche nella volta.

*Parole chiave:* *Insula I, Marsala, cisterna, cavità artificiali.*

### Abstract

The *Insula I* of Capo Boeo, a Roman-imperial *Domus* in the Archaeological Park of Marsala (Trapani province), now appears to be occupied by a single house from the III century A.D. The *Domus* was surrounded by a peristyle with columns that bordered an inner garden, around which the reception rooms opened, enriched with high-quality details such as stucco, mosaics and thermal baths. In this site of great importance, in-depth studies have been carried out aimed to detecting and analyzing the ancient structures, proposing reconstructive hypotheses, and identifying the function of the various sectors. As part of these studies, authorized by the Regional Pole of Trapani and Marsala for the Cultural Sites and the Direction of the Archaeological Park, investigations were carried out into the man-made cavities of the *Insula I*. The investigated cavities, used for collecting or draining water, often are waterproofed with cocciopesto mortars both in the walls and, occasionally, at the roof.

*Keywords:* *Insula I, Marsala, cistern, man-made cavities.*

### Premessa

L'*Insula I* di Capo Boeo è una *Domus* romano-imperiale nel territorio di competenza del Parco Archeologico di Marsala (TP). L'antico complesso è il risultato di diverse fasi d'uso succedutesi nel tempo; era originariamente composto da almeno due/tre isolati minori comprendenti anche due strade incorporate all'interno di questa grande casa (Caruso, 2008). Edificato a partire dal II sec. a.C., questo vasto complesso gravitava intorno ad un grande peristilio con colonne che circon-

davano un ampio giardino interno e fiancheggiato da ambienti di rappresentanza con pavimenti musivi colorati a complessa decorazione geometrica e fitomorfa o figurata, luoghi che grazie alla qualità dei particolari quali stucchi, mosaici ed ambienti termali (fig. 1), ne manifestano l'eccezionale importanza nel panorama archeologico siciliano (Bovio Marconi, 1939-1940). Il complesso termale dei *balnea* faceva parte integrante della *domus*, analogamente a quanto si registra nell'area nord-africana, ove le terme occupano quasi sempre l'ala occidentale delle abitazioni (Di Stefano, 2006).

<sup>1</sup> Università del Salento, via D. Birago 64, 73100 Lecce

<sup>2</sup> A.N.S. Le Taddarite, via Terrasanta 46, 90141 Palermo

Autrice di riferimento: Laura Schepis - laura.schepis92@gmail.com

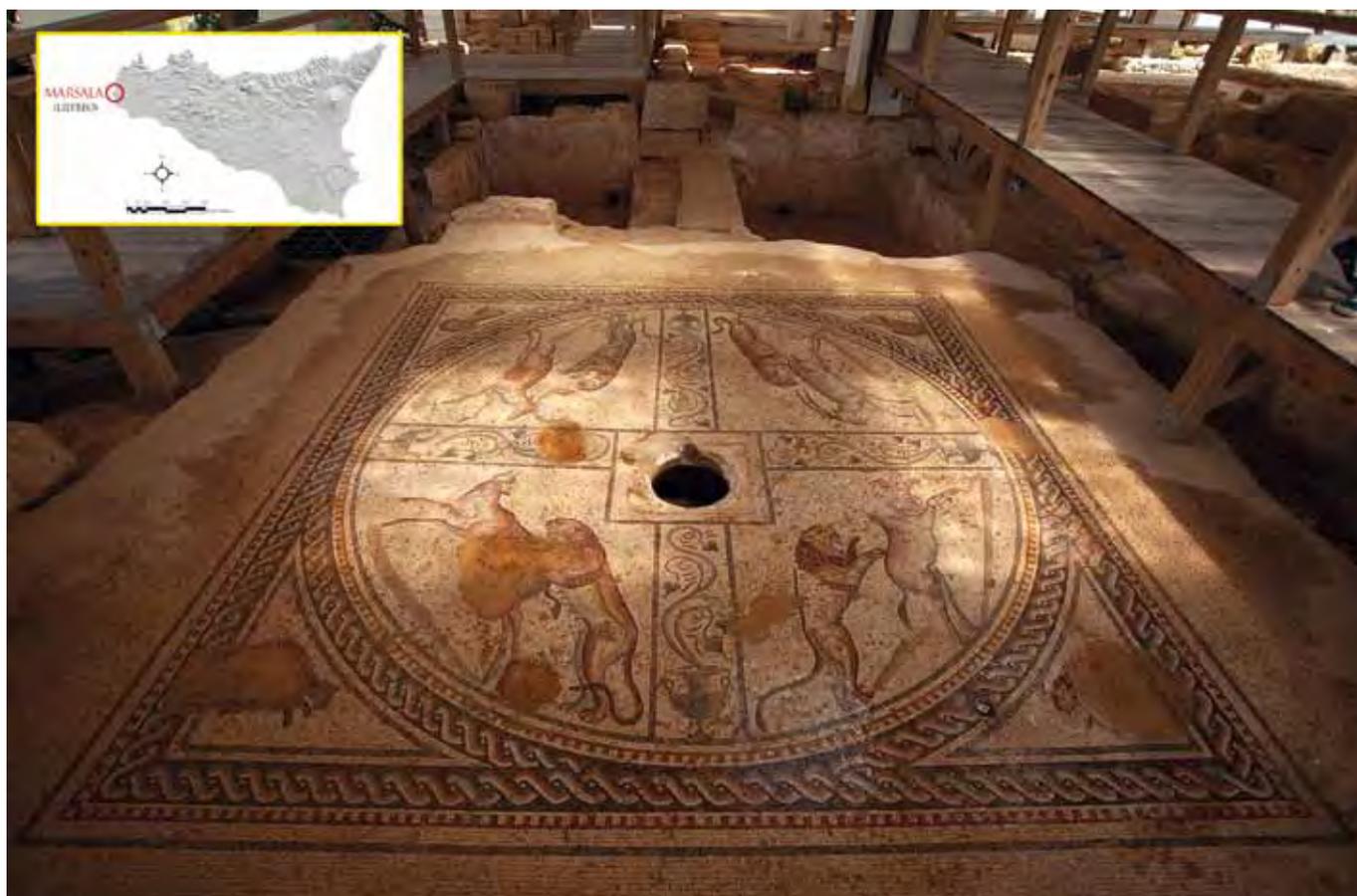


Fig. 1 – Area delle terme, mosaico del *frigidarium* (foto L.Schepis).

Fig. 1 – Thermal area, mosaic of the *frigidarium* (photo L.Schepis).

## Contesto archeologico

*Lilybaeum*, l'antica città di Marsala, fu fondata nel 397 a.C., dopo la distruzione di Mozia, dai Cartaginesi che vi addussero i resti della popolazione moziese (Diodoro XXII 10, 4) e, in seguito (250 a.C.), quella Selinuntina. Sotto la dominazione romana, Lilibeo divenne un vivissimo e florido centro commerciale, grazie al suo porto e agli intensi traffici marittimi nel Mediterraneo. Si arricchì di splendide ville ed edifici pubblici, tanto che Cicerone, già questore di Lilibeo, la definì *splendidissima civitas* (Cic. Verrine, II, V 107) nell'anno 75 a.C. (Di Stefano, 1984). Divenuta *municipium* in età augustea, la città visse il momento di maggior splendore, dal punto di vista edilizio, quando fu elevata al rango di *colonia* con l'istituzione della *Colonia Helvia Augusta Lilybitanorum*, durante il regno di Settimio Severo. Nel 365 d.C. la città fu devastata da un grave terremoto, e nel 440 d.C. fu distrutta da un'incursione vandalica, da parte dei Vandali di Genserico, alla quale seguì una violenta persecuzione contro i cristiani (Giglio, 2008). Nel 1939, durante i lavori di spianamento per la costruzione dello stadio comunale, fu portato casualmente alla luce un mosaico e furono quindi avviati gli scavi archeologici, condotti da J. Bovio Marconi, che portarono al rinvenimento della grande *domus* romana che occupava un'intera *Insula* dell'abitato lilibetano (Bisi, 1966). Il suo scavo, a parte

scarse notizie preliminari, è rimasto inedito in quanto buona parte della documentazione è andata dispersa a causa degli eventi bellici della Seconda Guerra Mondiale; una parte però è stata fortunatamente recuperata tra le carte e gli appunti cui stava lavorando J. Bovio Marconi poco prima della sua morte, tra cui il giornale di scavo. Residua documentazione di scavo si conserva ancora oggi nell'archivio storico del Museo Archeologico "A. Salinas" di Palermo. Lo scavo di tutta l'*insula* si concluse poi tra il 1951 e il 1952, in coincidenza con la realizzazione delle due tettoie di copertura tuttora esistenti (Di Stefano, 1993).

L'area in cui è ubicata la *domus* oggetto di studio, corrisponde alla punta occidentale della Sicilia, Capo Boeo o Lilibeo (37°48'07" N – 12°25'27" E), nel settore nord-occidentale della città di Marsala. L'area è caratterizzata dalla presenza di estese superficie sub orizzontali, ubicate a pochi metri sul livello del mare e modellate dall'azione marina durante le oscillazioni eustatiche quaternarie. Dal punto di vista geologico, sono presenti rocce afferenti al Sintema di Capo Plaia, in questo settore depositi eluviali e colluviali costituiti da ghiaie, sabbie e limi variamente frammisti e spesso pedogenizzati (Olocene), sovrastanti a luoghi i depositi del Sintema di Marsala (Pleistocene inferiore), costituito da conglomerati, calcareniti bioclastiche a stratificazione incrociata con livelli lenticolari di conglomerati (Di Maggio *et al.*, 2009; Catalano *et al.*, 2014).



Fig. 2 – Dettaglio delle grate e dei catenacci poste sull'imbocco di una cisterna (foto L. Schepis).

Fig. 2 – Detail of grates and bolts placed at the entrance of a cistern (photo L. Schepis).



Fig. 3 – Progressione su corda in un pozzo ad andamento verticale (ipogeo III) (foto M. Vattano).

Fig. 3 – Progression on rope in a vertical shaft (hypogaeum III) (photo M. Vattano).

Tra il 2016 ed il 2018 sono stati effettuati studi sulla *domus* per analizzare le sue antiche strutture e identificare la funzione dei vari ambienti che la compongono, proponendo delle ipotesi ricostruttive degli stessi. L'analisi delle fonti, sia grafiche che bibliografiche, ha però evidenziato lo scarso interesse per le cavità ipogee presenti nell'area, in quanto descritte solo sommariamente al momento dello scavo (AA.VV., 1984). La presenza dei suddetti ipogei è giustificata principalmente dall'importante impianto termale che contraddistingue questa *domus* siciliana.

Nell'ambito di queste analisi, autorizzate dal Polo Regionale di Trapani e Marsala per i Siti Culturali e della Direzione del Parco Archeologico, sono state quindi effettuate indagini nelle cavità artificiali dell'*Insula I* che si spingessero oltre la mera descrizione delle opere di imbocco e sbocco e che prevedessero un esame più attento delle strutture, della tecnica esecutiva, degli accorgimenti tecnici adottati, avendo come obiettivo la comprensione delle diverse funzionalità d'uso delle differenti cavità e, in definitiva, la comprensione delle motivazioni che hanno portato l'uomo a realizzare certe strutture sotterranee attraverso l'escavazione manuale del substrato roccioso, in questo caso costituito dalla permeabile calcarenite (Schepis, 2018).

### Studio delle cavità

L'ispezione effettuata nelle cavità artificiali dell'*Insula I* ha avuto principalmente lo scopo di documentare tutti gli ambienti fin ora mai rilevati topograficamente, al fine di comprenderne la loro estensione ed il loro volume. Prima della realizzazione del rilievo secondo le classiche tecniche speleologiche (Bagliani *et al.*, 1992; Corvi & Pannuzzo, 2013) è stato necessario effettuare un sopralluogo per verificare le problematiche di accesso alle cavità da rilevare; infatti gli ingressi a queste ultime sono impediti dalla presenza di grate e catenacci (fig. 2) per la messa in sicurezza del sito molto frequentato da turisti durante tutte le stagioni. Un ulteriore impedimento è costituito dalla presenza delle passerelle di accesso turistico alla *domus* che in alcuni casi hanno limitato l'ingresso delle cavità da indagare.

Il sopralluogo ha consentito di valutare la necessità dell'utilizzo della tecnica speleologica di progressione e risalita su corda poiché molte delle cavità individuate presentano pozzi di ingresso ad andamento verticale con profondità comprese tra i 3 e gli 8 metri (fig. 3). Lo studio approfondito di ciascuna cavità ha permesso la realizzazione di uno schema planimetrico georeferenziato, in relazione alle strutture sub dive della *domus*, che evidenziasse non solo la morfologia e la geometria di questi manufatti, ma anche la loro posizione e dimensione a stretto contatto con le strutture epigee (fig. 4).

Nell'area appartenente alla *domus* sono state individuate 14 cavità che, secondo gli standard italiani delle strutture sotterranee, possono essere distinte in cavità artificiali pre-romane e imperiali, indicazione d'età *c* ed *e* del Registro Italiano delle cavità artificiali (Pa-

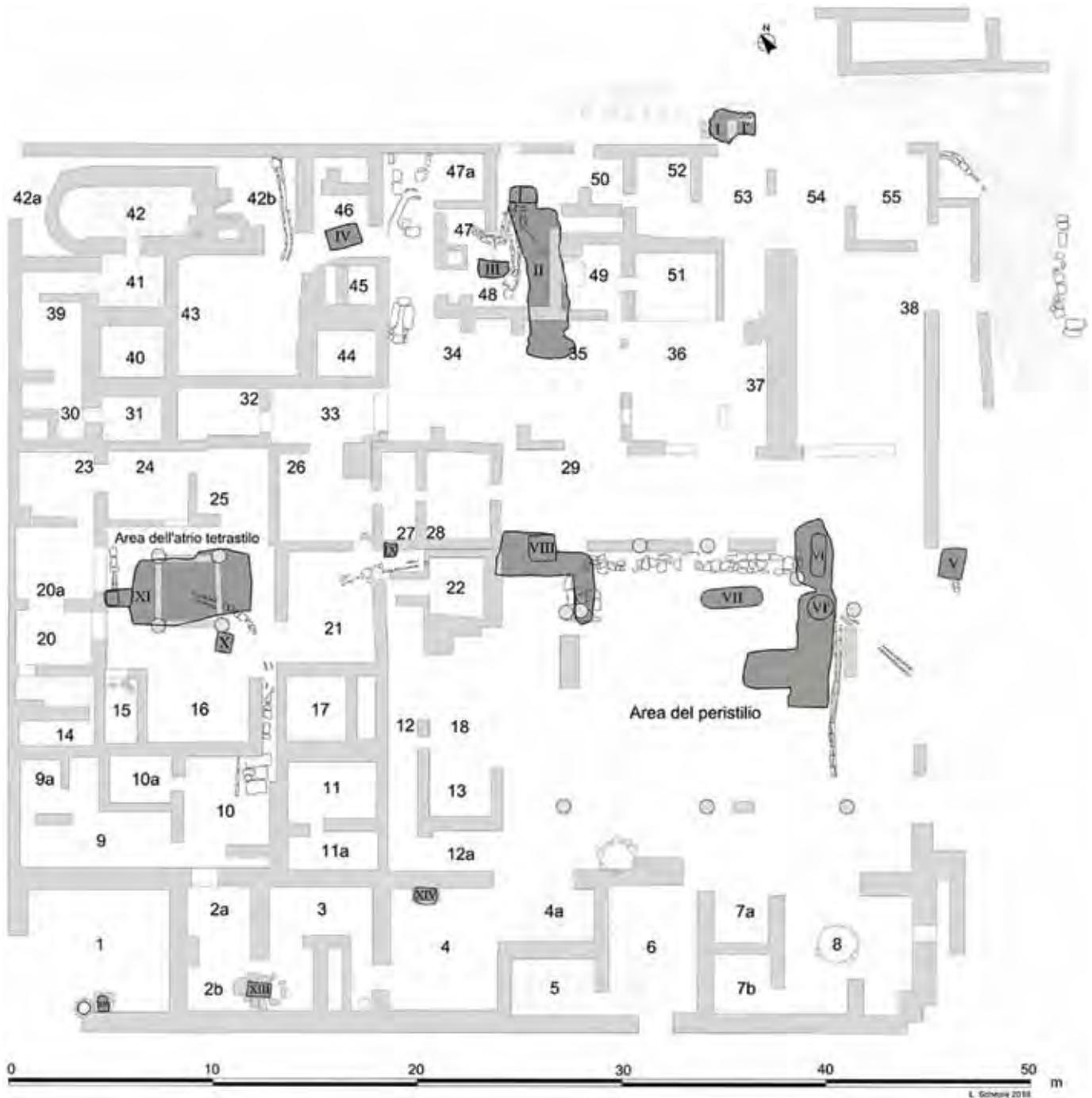


Fig. 4 – Planimetria delle distribuzioni spaziali degli ipogei: con la numerazione araba sono indicati gli ambienti epigei; con la numerazione romana, sono indicati gli ambienti ipogei indagati (elaborazione grafica L. Schepis, 2018).

Fig. 4 – Planimetry of the spatial distributions of subterranean spaces: the Arabian numbers indicate the epigean features; the Roman numeration indicate the investigated hypogean ones (drawing L. Schepis, 2018).

rise *et al.*, 2013); inoltre possono essere classificate, su base morfologica e funzionale, in due tipologie di lavori idraulici sotterranei: pozzi e cisterne, rispettivamente tipologia A1 e A4 della classificazione delle cavità artificiali di Parise *et al.* (2013). Entrambe le tipologie, nel numero di 7 cisterne e 7 pozzi, sono state interamente ricavate nella calcarenite.

Le cisterne sono caratterizzate da ambienti larghi, a cui si accede attraverso uno stretto pozzo dove sono sovente scavate ed ancora visibili delle “pedarole” (fig. 5); gli ambienti sono contraddistinti da strati di

impermeabilizzazione interna in cocciopesto, composto da una miscela di calce, sabbia o pozzolana, frammenti di terracotta, intonaco e, forse, di un collante vegetale, segno distintivo che venivano utilizzate come serbatoi per la raccolta dell’acqua; in alcune sono ancora distinguibili dei livelli di stazionamento (fig. 6). Tra le cisterne indagate sono state individuate varie tipologie:

- “a bagnarola”: tipologia peculiare del mondo punico, definita in letteratura anche “ellissoidale” o “ellittica”, caratterizzata da una pianta allungata, con i

lati maggiori rettilinei e paralleli tra loro, ed i lati brevi curvilinei verso l'interno, tale da non formare spigoli vivi nella struttura (fig. 4, Ipogeo VII) (Bonetto *et al.*, 2012; Mezzolani, 2014);

- “a pianta a L”: caratterizzata da un braccio principale al quale si connette ortogonalmente, a una delle estremità, un secondo braccio, di dimensioni minori, generalmente funzionale all'attingimento dell'acqua del bacino (fig. 4 ipogei VI e VIII) (Mezzolani, 2010);
- “irregolari”: si tratta di cisterne che, a causa della loro morfologia, della presenza di ambienti attigui o di precise volontà costruttive, o per cause non note, non possono essere ricondotte ad una delle tipologie precedenti, pur presentando una pianta sub-rettangolare.

Tutte le cisterne si estendono prevalentemente in lunghezza piuttosto che in profondità e sono dotate di una o più canalette per l'adduzione idrica, costituite da tuboli di terracotta o blocchi in calcarenite rivestiti di coccio pesto (laddove ancora presente).

Contrariamente, i pozzi si sviluppano in profondità, caratterizzati da una superficie in pianta rettangolare molto contenuta, presentano pareti verticali allo stato grezzo, senza alcuna traccia di intonaco e nessun tipo di impermeabilizzazione.

Purtroppo non è stato possibile indagarne l'intero sviluppo in profondità, esplorabile al momento tra i 3 e i 6 metri, quindi non vi è la certezza che intercettassero una falda sotterranea, visto e considerato che la base di questi pozzi si presenta oggi completamente asciutta e colma di detriti. Ma, come per le cisterne, il ritrovamento di “pedarole”, atte a consentire la discesa e la risalita all'interno della cavità, a pochi centimetri dal fondo attuale colmo di detriti di varia natura, testimonia che lo sviluppo di questi ipogei non sia quello fin ora rilevato e che la rimozione del detrito potrebbe far luce sulle

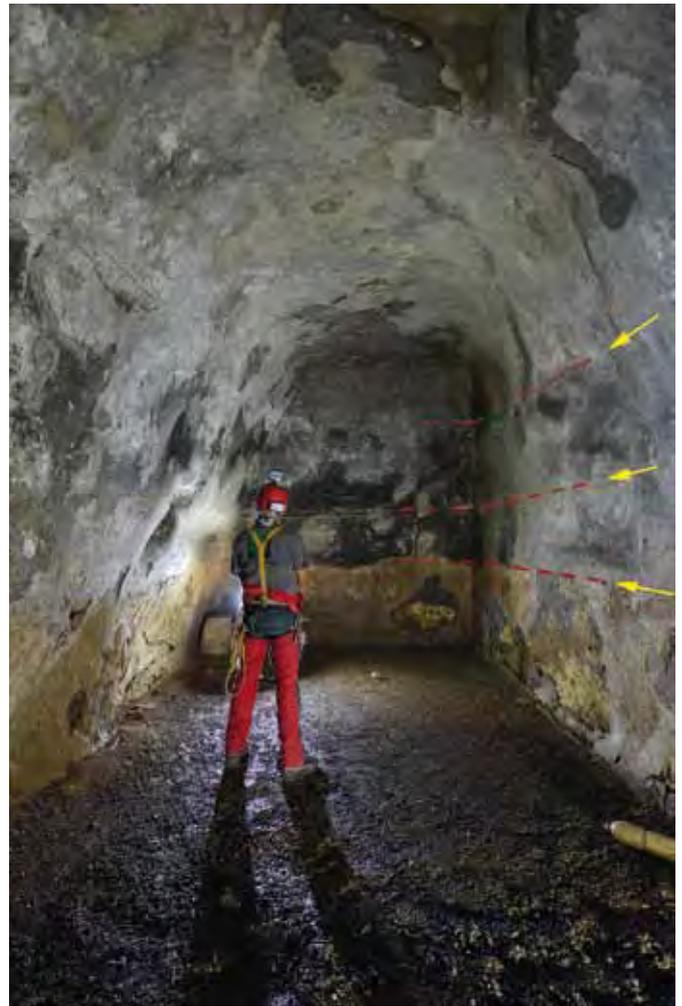


Fig. 6 – Tre livelli di stazionamento dell'acqua sulle pareti dell'ipogeo XI, cisterna a bagnarola (foto M. Vattano).

Fig. 6 – Three levels of water stationing on the walls of the hypogaeum XI, cistern bagnarola (photo M. Vattano).



Fig. 5 – Pozzo di ingresso della cisterna con “pedarole” (foto P. Valenti).

Fig. 5 – Entrance shaft of the cistern with “pedarole” (photo P. Valenti).



Fig. 7 – Particolare della canaletta di adduzione realizzata in tuboli di terracotta, ipogeo III (pozzo) (foto ed elaborazione L. Schepis).

Fig. 7 – Detail of the adduction channel made of terracotta tubes, hypogaeum III (well) (photo and elaboration L. Schepis).

caratteristiche di questi manufatti. Inoltre, la presenza di alcune canalette per l'adduzione dell'acqua, lascia ipotizzare che una delle funzioni svolte da questi ipogei non impermeabilizzati potesse essere quella di scarico (pozzi drenanti), per convogliare nel sottosuolo, e quindi smaltire, ad esempio, le acque reflue provenienti dalle terme o dagli ambienti di servizio (fig. 7).

Come detto in precedenza, le cisterne sono dotate di una o più canalette per l'adduzione idrica, mentre generalmente un pozzo non ne è provvisto. Laddove non sono presenti canalette di adduzione ma sono stati rinvenuti una intonacatura o un rivestimento di cociopesto impermeabilizzante, le strutture sono state comunque classificate come cisterne.

## Conclusioni

La possibilità di indagine diretta degli ipogei dell'*Insula I*, garantita dai permessi forniti dal Polo Regionale di Trapani e Marsala per i Siti Culturali e della Direzione del Parco Archeologico, ha consentito di comprendere al meglio, le caratteristiche e le funzionalità dei vuoti sotterranei presenti nell'area della *domus*.

In particolare si è riconosciuto il ruolo funzionale di immagazzinamento e veicolazione dell'acqua, quali cisterne e pozzi. La possibilità di conservare acqua in un'area caratterizzata dalla presenza di litologie estremamente permeabili nel sottosuolo, ha comportato la necessità di impermeabilizzare tutti gli ipogei utilizzati come cisterne. Le stesse caratteristiche del sottosuolo hanno permesso di utilizzare altri ipogei come efficace via di smaltimento delle acque.

La realizzazione di rilievi topografici di dettaglio ha permesso la georeferenziazione dei diversi ipogei e, seppur ancora in fase preliminare, la comprensione delle modalità di canalizzazione e di stoccaggio dell'acqua, permettendone un uso procrastinato nel tempo in funzione anche del grande complesso termale. Inoltre, lo studio delle morfologie di questi ipogei, comparato ai dati di scavo, ha consentito di accertare la sequenza di due fasi del sistema idrico perfettamente coincidenti con le due fasi edilizie relative al sontuoso complesso: la più antica può essere collocata nel II sec. a.C. e si presenta con prevalenza di elementi punici (cisterne ellittiche, pavimenti a piccoli ciottoli, strada di terra battuta), in particolare una cisterna intonacata (ipogeo II) ha restituito, oltre ad un consistente gruppo di ceramiche a vernice nera, frammenti di ceramica iberica e parte di un *lararium* che ne confermano la datazione (Di Stefano, 1984); la fase edilizia più recente pone invece la datazione dell'edificio termale al pieno IV sec. d.C. con la realizzazione delle cisterne e dei pozzi più profondi e morfologicamente più complessi.

## Bibliografia

- AA.VV., 1984, *Lilibeo. Testimonianze archeologiche dal IV sec. a. C. al V sec. d.C.*, Marsala.
- Bagliani F., Comar M., Gherbaz F., Nussdorfer G. a cura di, 1992, *Manuale di rilievo ipogeo*, Regione Autonoma Friuli-Venezia Giulia – Direzione regionale della pianificazione territoriale, Trieste, 2a edizione.
- Bisi A. M., 1966, *XIII – Lilibeo (Marsala) – Ricerche archeologiche*, in *Notizie di scavi*, Serie VIII, vol. XX, Roma, Accademia Nazionale dei Licei.
- Bonetto J., Crespa S., Erdas R.V., 2012, *Approvvigionamento idrico a Nora: nuovi dati sulle cisterne*, in *L'Africa romana XIX*, Sassari 2010, Roma, pp. 2591-2624.
- Bovio Marconi J., 1939-1940, *Marsala: villa romana*, in *Le Arti*, II, pp.389-390.
- Caruso E., 2008, *Lilibeo punica e romana: storia e topografia*, in *Lilibeo e il suo territorio*, pp.73-90, Centro internazionale di studi fenici, punici e romani, Palermo.
- Catalano R., Lena G., Incandela A., Gasparo Morticelli M., Basilone L. & Sulli A., 2014, *Note illustrative della Carta Geologica del Foglio n.605 "Paceco" (scala 1:50.000) della Carta Geologica D'Italia e carta geologica allegata*. Regione Siciliana-Ispra. [http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/605\\_PACECO/Foglio.html](http://www.isprambiente.gov.it/Media/carg/605_PACECO/Foglio.html)
- Corvi M., Pannuzzo G., 2013, *Rilevare con DistoX e palmare*, in Grigna, Atti del raduno naz. di speleologia.
- Di Maggio C., Agate M., Contino A., Basilone L. & Catalano R., 2009, *Unità a limiti inconformi utilizzate per la cartografia dei depositi quaternari nei Fogli Carg della Sicilia nord-occidentale*. *Il Quaternario*, 22 (2): 345-364.
- Di Stefano C. A., 1984, *Lilibeo: Testimonianze archeologiche dal IV sec. a.C. al V sec. d.C.*, Assessorato dei beni culturali e ambientali e della pubblica istruzione, Ed. Pegaso.
- Di Stefano C. A., 1993, *Itinerari – XII. Lilibeo Punica*, Libreria dello Stato, Roma.
- Di Stefano C. A., 2006, *Lilibeo: contributo alla rilettura dell'Insula I*, in *Guerra e pace in Sicilia e nel Mediterraneo antico (VIII-III sec. a.C.)*. Arte, prassi e teoria della pace e della guerra, vol. II, Edizioni della Normale, Pisa.
- Giglio R., 2008, *Mozia, Lilibeo. Un itinerario archeologico*, Trapani, Anselmo Editore.
- Mezzolani A., 2010, *Sistemi di raccolta idrica a Olbia: dati tipologici, strutturali e topografici sulle cisterne di età punica*, in *L'Africa romana*, 18, 3, Roma.
- Mezzolani A., 2014, *Le cisterne nella Sardegna di età punica: un quadro tipologico e comparativo*, in *Antike und moderne Wasserpeicherung. Internationaler Workshop vom 11.-14.05.2011, in Pantelleria (Italien)*, Rahden.
- 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., Proceedings of the 16<sup>th</sup> International Congress of Speleology, 21-28 July 2013, Brno, Czech Republic, Vol.2, 230-235.*
- Schepis L., 2018, *La domus romano-imperiale di Marsala: rilievo, analisi e valorizzazione virtuale dell'Insula I di Capo Boeo*, Università del Salento, Lecce, tesi di laurea inedita.

