

# OPERA IPOGEA

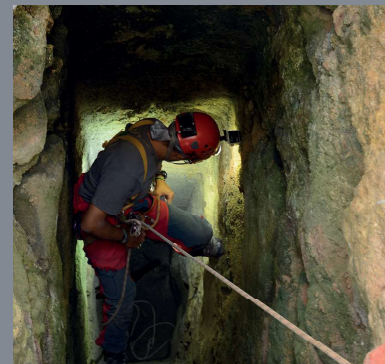
*Journal of Speleology in Artificial Cavities*

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



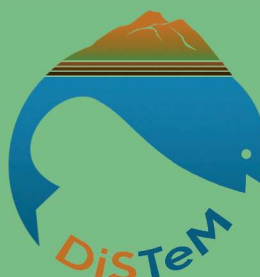
# IX CONVEGNO NAZIONALE SPELEOLOGIA IN CAVITÀ ARTIFICIALI

*(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 Pietravalles a Salcito (Campobasso, Molise)**  
The system of interception and accumulation of rainwater in the cave settlement of the morgia of Pietravalles 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 Madonia*
- 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.operaiipogea.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.**

# Coupon abbonamento

## Rivista semestrale della Società Speleologica Italiana

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

Nome ..... Cognome .....

Società, Associazione, Istituto .....

Indirizzo .....

CAP ..... Città ..... Prov. ....

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

Indirizzo di spedizione delle fatture (se diverso): .....

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

Indirizzo e-mail per comunicazioni: .....

Inviare questa pagina, compilata, unita all'attestazione di pagamento a:  
Redazione Opera Ipogea - Abbonamenti e Vendite: [operaipogea@gmail.com](mailto:operaipogea@gmail.com)

### TARIFFE 2021

Abbonamento Italia .....	€ 25,00
Abbonamento Europa .....	€ 25,00
Abbonamento Paesi extra europei .....	€ 35,00

### Arretrati:

Dal numero 2/2019 al numero 1/2007 (a copia salvo verifica disponibilità) .....	€ 15,00
Numero 1-2/2017 (Speciale Atti Convegno Urbino) .....	€ 40,00
Numero 1-2/2011 (Speciale Atti Convegno Urbino) .....	€ 40,00
Numero 1-2/2008 (Speciale Atti Convegno Napoli) .....	€ 40,00

**Bonifico Bancario** a favore della Società Speleologica Italiana  
presso Banca di Bologna  
IBAN: IT60M 088830 24020 20000202447 - SWIFT/BIC: CCRTIT2TBDB

**Attenzione: nella causale specificare sempre "Abbonamento Opera Ipogea" e indicare annualità di riferimento**

### CONTATTI PER INFORMAZIONI:

Fabrizio Milla  
[fabrizio.fabus@libero.it](mailto:fabrizio.fabus@libero.it)