

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/333295852>

Siracusa Ipogea: carta di censimento e classificazione dei principali sistemi ipogei di Acradina Neapolis ed Ortigia

Poster · May 2019

CITATIONS

0

READS

254

4 authors, including:



Arena Luciano

Independent Researcher

6 PUBLICATIONS 0 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Ipogei e cavità di origine antropica nella città di Siracusa [View project](#)

Geologia dell'Ambiente

Periodico trimestrale della SIGEA
Società Italiana di Geologia Ambientale



Supplemento al n. 4/2018
ISSN 1591-5352

Atti del convegno nazionale

Cavità di origine antropica, modalità d'indagine, aspetti di catalogazione, analisi della pericolosità, monitoraggio e valorizzazione

Roma, 1 dicembre 2017

A cura di
FRANCESCA BOZZANO
EUGENIO DI LORETO
STEFANIA NISIO
MARIO PARISE



Società Italiana di Geologia Ambientale

Associazione di protezione ambientale a carattere nazionale riconosciuta dal Ministero dell'ambiente, della tutela del territorio e del mare con D.M. 24/5/2007 e con successivo D.M. 11/10/2017

PRESIDENTE
Antonello Fiore

CONSIGLIO DIRETTIVO NAZIONALE
Danilo Belli, Lorenzo Cadrobbi, Franco D'Anastasio (*Segretario*), Daria Duranti (*Vicepresidente*), Antonello Fiore (*Presidente*), Sara Frumento, Fabio Garbin, Enrico Gennari, Giuseppe Gisotti (*Presidente onorario*), Gioacchino Lena (*Vicepresidente*), Luciano Masciocco, Michele Orifici, Vincent Ottaviani (*Tesoriere*), Angelo Sanzò, Livia Soliani

Geologia dell'Ambiente
Periodico trimestrale della SIGEA

Supplemento al n 4/2018
Anno XXVI - settembre-dicembre 2018

Iscritto al Registro Nazionale della Stampa n. 06352
Autorizzazione del Tribunale di Roma n. 229
del 31 maggio 1994

DIRETTORE RESPONSABILE
Giuseppe Gisotti

COMITATO SCIENTIFICO
Mario Bentivenga, Aldino Bondesan, Giancarlo Bortolami, Giovanni Bruno, Giuseppe Gisotti, Giancarlo Guado, Gioacchino Lena, Giacomo Prosser, Giuseppe Spilotro

COMITATO DI REDAZIONE
Fatima Alagna, Federico Boccalaro, Giorgio Cardinali, Francesco Cancellieri, Valeria De Gennaro, Fabio Garbin, Gioacchino Lena, Maurizio Scardella

REDAZIONE
SIGEA: tel. 06 5943344
Casella Postale 2449 U.P. Roma 158
info@sigeaweb.it

PROCEDURA PER L'ACCETTAZIONE DEGLI ARTICOLI
I lavori sottomessi alla rivista dell'Associazione, dopo che sia stata verificata la loro pertinenza con i temi di interesse della Rivista, saranno sottoposti ad un giudizio di uno o più Referees

UFFICIO GRAFICO
Pino Zarbo (Fralerighe Book Farm)
www.fralerighe.it

PUBBLICITÀ
SIGEA

STAMPA
Industria grafica Sagraf Srl, Capurso (BA)

La quota di iscrizione alla SIGEA per il 2018 è di € 30 e dà diritto a ricevere la rivista "Geologia dell'Ambiente". Per ulteriori informazioni consulta il sito web all'indirizzo www.sigeaweb.it

Sommario

Introduzione
ANTONELLO FIORE E ARCANGELO FRANCESCO VIOLO 9

SESSIONE A CENSIMENTO E CATALOGAZIONE CAVITÀ

Catasto speleologico nazionale delle cavità artificiali (CA). Classificazione, interventi di tutela e monitoraggio conseguiti grazie ai dati speleologici e prospettive future
MICHELE BETTI, ROBERTO BIXIO, CARLA GALEAZZI, SANDRO GALEAZZI, CARLO GERMANI, MARIO MAZZOLI, MARCO MENEGHINI, GIOVANNI BELVEDERI, MARIO PARISE, STEFANO SAJ 13

L'inventario delle cavità di origine antropica e la Banca Dati Territoriale online del territorio della Città Metropolitana di Napoli
PAOLO MARIA GUARINO, ROBERTA CARTA, DANIELA MARIA ANTONIA, MAURO ROMA, ROCCO MARI, MARCO SORAVIA, PAOLA NAPOLITANO, GIUSEPPE PALMA, FORTUNATO SGARIGLIA, ANTONIO SANTO 19

Primo contributo alla realizzazione della Carta delle Cavità Sotterranee di Roma
FABRIZIO BISCONTI, GIANCARLO CIOTOLI, GIANLUCA FERRI, ROBERTO FIORE, MAURIZIO LANZINI, STEFANIA NISIO, MAURO ROMA, RICCARDO PAOLUCCI, IVANO STRANIERI, CLAUDIO SUCCHIARELLI, MAURIZIO ALLEVI 25

Cavità sotterranee nell'area portuense a Roma
CIANFRIGLIA LAURA, MATTEUCCI RENATO, ROSA CARLO, SEBASTIANI RENATO 33

Le cavità sotterranee scomparse di Roma: la catacomba di San Felice scomparsa sulla Via Portuense
GIANCARLO CIOTOLI, STEFANIA NISIO 48

Le cave di pozzolana a Roma e nel territorio nelle fonti archivistiche settecentesche ORietta VERDI, GIANLUIGI GIANNELLA, CARLO ROSA	57
Cave sotterranee nel Colle Aventino. Cartografia storica, documenti di archivio e nuove indagini geoarcheologiche LETIZIA RUSTICO, ROBERTO NARDUCCI	63
Note preliminari sulle indagini speleologiche e geologiche dell'acquedotto "Fontana" di Velletri (Roma) PIO BERSANI, CARLO GERMANI, CARLA GALEAZZI, RUGGERO BOTTIGLIA, SANDRO GALEAZZI	72
Il censimento delle cavità naturali e artificiali della Riserva Naturale Regionale Lago di Vico (Viterbo) ANDREA SASSO	76
Censimento e catalogazione delle cavità di origine antropica mediante prospezioni geofisiche integrate nell'area de "Il Piano" (Isola d'Elba, Italia) MARIA DI NEZZA, MICHELE DI FILIPPO, FLAVIO CECCHINI, SIRO MARGOTTINI, CARIS DE MARTINO, VERONICA PAZZI, TOMMASO CARLÀ, FEDERICA BARDI, FEDERICO MARINI, KATIA FONTANELLI, EMANUELE INTRIERI, RICCARDO FANTI	81
Censimento e interesse storico e speleologico delle fortificazioni militari della Nurra (Sardegna) PIERPAOLO DORE, ELEONORA DALLOCCIO	91
Censimento e mappatura della rete di cavità che sottende il paese di Castelnuovo, San Pio delle Camere (AQ) FEDERICA DURANTE, GIORGIO PIPPONZI, EMANUELE DEL MONTE, ALESSANDRO GHINELLI, VIDAN ILIC, MARCO NOCENTINI, MARCO TALLINI	95
Altamura memoria del paesaggio: le cave per l'estrazione del materiale lapideo. Dal censimento alla valorizzazione dei percorsi dell'industria estrattiva EMMA CAPURSO, TERESA NINIVAGGI, GIOVANNI RAGONE	103
Cavità sotterranee di origine antropica in Francia MARIA LUISA FELICI	108

SESSIONE B
ANALISI DELLA PERICOLOSITÀ TERRITORIALE

- Ricostruzione del modello tridimensionale di una cavità sotterranea nel Complesso Monumentale dei SS. Marcellino e Festo (Napoli) mediante l'utilizzo di laser scanner manuale
VINCENZO ALLOCCA, ANNA CLAUDIA ANGRISANI, SILVIO CODA, MARIA DANZI, PANTALEONE DE VITA, UMBERTO DEL VECCHIO, DIEGO DI MARTIRE, DOMENICO MASSA, GIANLUCA MININ, GIOSAFATTE NOCERINO, DOMENICO CALCATERRA 113
- Le acque nelle cavità sotterranee di Roma
PIO BERSANI, STEFANIA NISIO, LUCA PIZZINO 117
- Il fattore *nshape* dei pilastri di cave sotterranee e il loro fattore di sicurezza a compressione desunto da analisi di regressione multivariata
GIOVANNI BRUNO 126
- Analisi sistemica per una valutazione della suscettibilità al dissesto di territori dell'Agro Nolano (provincia di Napoli) con presenza di cavità antropiche in tufo
GIANFRANCO CACCAVALE, DOMENICO CALCATERRA, MASSIMO RAMONDINI 135
- Analisi contestuale di cavità di origine antropica nel Parco Archeologico delle Terme di Baia (Campania, Italia)
MARCO CORVI, NORMA DAMIANO, PAOLO MARIA GUARINO, IVANA GUIDONE 155
- Nuove metodologie di rilievo di ambienti ipogei tramite laser scanner: l'esempio di una cavità artificiale in provincia di Napoli
MARIA DANZI, UMBERTO DEL VECCHIO, GIANLUCA MININ, VALENTINA BARONE 164
- Relazioni tra caratteristiche petrografiche e parametri geotecnici nelle rocce tenere carbonatiche in Puglia
VINCENZO FESTA, ANTONIO FIORE, MARIA NILLA MICCOLI, LUIGI SPALLUTO 168
- Considerazioni sulla stabilità morfologica della cavità rocciosa che ospita l'eremo (IX sec) dedicato a San Michele Arcangelo – Monti Aurunci (Lazio Meridionale)
PAOLO MIELE 185

Criteria di verifica dei pilastri di cave di pozzolana abbandonate
MARCO MIZZONI, GIANLUIGI GIANNELLA, FILIPPO VIRGILI,
EUTIZIO VITTORI 195

Analisi geostrutturale su nuvola di punti acquisita con laser scanner 3d: applicazione alla Grotta di Cocceio, Bacoli (Campania, Italia)
MARCO PAGANO, BIAGIO PALMA, MARIO PARISE,
ANNA RUOCCO 201

Studio numerico parametrico per la definizione di abachi per la valutazione preliminare della stabilità di cavità sotterranee in calcarenite tenera
MICHELE PERROTTI, PIERNICOLA LOLLINO,
NUNZIO LUCIANO FAZIO, LUCA PISANO, GIOVANNA VESSIA,
MARIO PARISE, ANTONELLO FIORE, MICHELE LUISI,
MARIA NILLA MICCOLI, LUIGI SPALLUTO 209

Analisi speditiva del quadro fessurativo caratterizzante gli ambienti sotterranei della "Ricerca Buca del Serpente" (Campiglia Marittima, Toscana)
EMILIO POGGETTI, LUCA TINAGLI 214

Preesistenze di natura antropica in una delle regioni più antiche delle Catacombe dei SS. Marcellino e Pietro a Roma
MONICA RICCIARDI, RAFFAELLA GIULIANI,
DOMINIQUE CASTEX 219

L'utilizzo di fotografie aeree dell'Aerofototeca Nazionale degli anni precedenti l'urbanizzazione del suburbio romano per l'individuazione e catalogazione di cavità di crollo connesse alla evoluzione pernicioso di cavità sotterranee legate ad attività estrattive
CARLO ROSA, GIANLUIGI GIANNELLA 225

SESSIONE C TECNICHE E PROCEDURE DI MONITORAGGIO E CONSOLIDAMENTO

Le tecniche per operare in sicurezza in spazi confinati applicate nel progetto di studio e recupero "*Forma Aquae Maxentii*"
ELETTRA SANTUCCI, LUCA GIRARDO, STEFANO ADORNATO,
SUSANNA BASSO 245

Sviluppi nelle tecniche e tecnologie di indagine e monitoraggio delle cavità in venti anni di applicazione nel laboratorio naturale dell'Orvieto ipogea ENDRO MARTINI, CLAUDIO SOCCODATO, FILIPPO M. SOCCODATO, ANGELO CELANO, MICHELE CURUNI, VALENTINA ALBANO	252
Piano per la messa in sicurezza delle cavità sotterranee instabili nel Cratere Sismico Aquilano GIORGIO PIPPONZI, EMANUELA FERRINI, FRANCESCO MATTUCCI	258
Cavità di origine antropica e sicurezza degli edifici scolastici nella città di Roma: i casi di studio di via Asmara (Municipio II) e via Diana (Municipio V) ALESSIO ARGENTIERI, MARIA DI NEZZA, MICHELE DI FILIPPO, MARIA PIRO, GIOVANNI ROTELLA, FLAVIO CECCHINI, SIRO MARGOTTINI	263
Nuovi studi sulle necropoli etrusche di Tarquinia (VT) con GPR e Geoelettrica GRETA BRANCALEONI, SILVIA CASTELLARO, LUIGI PERRICONE	271
Il metodo B&B ottimizzato per la definizione dell'area tributaria dei pilastri in cave sotterranee GIOVANNI BRUNO, LUIGI BOBBO, MARIA DOLORES FIDELIBUS	277
Monitoraggio e caratterizzazione idrogeologica di alcuni qanat nelle vicinanze della Città di Yazd (Iran centrale) EZIO BURRI, ANDREA DEL BON, ANGELO FERRARI, HOSSEIN GHAFORI, ALI ASGHAR SEMSAR YAZDI, LABBAF MAJID KHANEIKI, ARNALDO PIERLEONI, PIETRO RAGNI	283
Gaeta: analisi qualitativa dei fenomeni di instabilità ed interventi per la riqualificazione ambientale della spiaggia di Fontania ILARIA FALCONI	287
GIS e Drone per la gestione emergenziale delle cavità sotterranee FILIPPO MASSIMILIANO GAGLIANO	294
Esperienze nell'impiego di aeromobili a pilotaggio remoto nell'esplorazione, documentazione e monitoraggio di cavità artificiali sotterranee MARIO MAZZOLI, ISIDORO BONFÀ, FRANCESCO MARSALA	300
Esplorazione e documentazione di cavità artificiali sommerse: rischi, cautele esplorative, procedure consolidate in ambito speleo subacqueo MARIO MAZZOLI, CARLA GALEAZZI, MARCO VITELLI	304

Consolidamento di cavità e monitoraggio rupe
di Orvieto
PIERFRANCO VENTURA 310

Analisi di stabilità e progetto esecutivo
per la messa in sicurezza di aggrottati
nell'area urbana di Ragusa Ibla
MICHELE ZOCCO, CRISTINA LICITRA 315

SESSIONE D VALORIZZAZIONE E FRUIZIONE

Pollino UNESCO Geoparco Mondiale. Valorizzazione
e tutela di una cavità antropica, identificata
quale geosito
LUIGI BLOISE, EGIDIO CALABRESE 327

Tutelare e valorizzare il sottosuolo. La ricostruzione 3D
della miniera di grotta della "Buca della Faina
di Poggio all'Aione" (Regione Toscana)
DEBORA BROCCINI, LUCA DERAVIGNONE, EMILIO POGGETTI 331

La città di Shahrood (Iran nord-orientale) e il suo
approvvigionamento idrico tramite i qanat
EZIO BURRI, ANDREA DEL BON,
DOULATI ARDEJANI FARAMARZ, ANGELO FERRARI,
KARAMI GHOLAM HOSSEIN, PIETRO RAGNI 338

Gli ipogei in Puglia tra conservazione e innovazione
ANTONELLA CALDERAZZI, ROSA PAGLIARULO 343

Gli ipogei di San Dana (LE). Un sistema rupestre
marginale nel Salento meridionale
STEFANO CALÒ, DANIELA LONGO 348

Privata traiani domus. Elaborazioni 3D,
ricerca e fruizione
ELISABETTA CARNABUCI, FEDERICA MICHELA ROSSI,
STEFANO CALÒ, ELETTRA SANTUCCI 356

Il sentiero dell'acqua di Sinalunga
GIANFRANCO CENSINI, PIERPAOLO DORE,
ELEONORA DALLOCCHIO 363

Il complesso ipogeo in località
San Fortunato - Marsciano (PG)
VALERIO CHIARALUCE 369

Potenzialità delle cavità ex-estrattive tra recupero ambientale e nuovi usi: applicazioni nel Parco dell'Appia Antica PAOLA VERONICA DELL'AIRA, CARLO ESPOSITO, PAOLA GUARINI	374
Gli ipogei di Bagnoregio e Civita (Viterbo): una ricchezza (quasi) sconosciuta GIOVANNI MARIA DI BUDUO, VALERIO CHIARALUCE, LUCA COSTANTINI, TOMMASO PONZIANI	381
Cavità sotterranee di Roma: procedure regionali per la valutazione della pericolosità geologica e attività di monitoraggio e conservazione della biodiversità EUGENIO DI LORETO, LORENZO LIPERI, STEFANIA NISIO, IVANA PIZZOL, FEDERICA ROSCIOLI, ELENA SANTINI, ALESSANDRA TOMASSINI	387
Siracusa ipogea: carta di censimento e classificazione dei principali sistemi ipogei di Acradina Neapolis ed Ortigia ANNA MARIA DI MAIO, GAETANO BORDONE, MARIA GIOMPAPA, CLAUDIO MIRAGLIA, LUCIANO ARENA	392
Conservazione alimentare in ambiente ipogeo: l'esempio delle cave in sotterraneo della Val di Non ANTONIO GALGARO, GIORGIA DALLA SANTA, MATTEO CULTRERA, MICHELE DE CARLI, STEFANO DAZ, MARCO FAURI, ALESSANDRA DE LULLO, SIMONETTA COLA, PAOLO SCOTTON, FABRIZIO CONFORTI, ANDREA FUGANTI	403
Il sistema ipogeo di "Kolymbethra - Porta V" nel Parco Archeologico della Valle dei Templi di Agrigento: un esempio di fruizione turistica di una cavità artificiale GIUSEPPE LOMBARDO, GIOVANNI NOTO, MARCO INTERLANDI, ELISABETTA AGNELLO, EUGENIO VECCHIO	412
Progetto Norchia '16-'18. Scavi nella necropoli di Norchia, (VT), in località Guado di Sferracavallo SIMONA STERPA	420
Le gallerie delle sorgenti termali di Porretta: rilievi, monitoraggi, azioni di valorizzazione STEFANO VANNINI, ALESSANDRO STEFANI	427
Aspetti geomorfologici e cavità d'origine antropica del territorio dell'Ecomuseo della Tuscia Rupestre (Viterbo) ANDREA SASSO	435

COMITATO SCIENTIFICO

- Gianfranco Andriani (Università degli Studi di Bari)
Mario Bentivenga (Università degli Studi della Basilicata)
Michele Betti (Commissione Nazionale Cavità Artificiali, Società Speleologica Italiana - SSI)
Francesca Bozzano (Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Scienze della Terra e Centro di Ricerca - CERI)
Giovanni Bruno (Politecnico di Bari, Società Italiana di geologia Ambientale - Sigea)
Giancarlo Ciotoli (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria - CNR-IGAG, Roma)
Eugenio Di Loreto (Società Italiana di Geologia Ambientale - Sigea)
Carlo Esposito (Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Scienze della Terra e Centro di Ricerca - CERI)
Gianluca Ferri (Ufficio Dissesti Idrogeologici e Sottosuolo Comune di Roma)
Antonello Fiore (Autorità di Bacino Distrettuale AM, Società Italiana di Geologia Ambientale - Sigea)
Carla Galeazzi (Egeria CRS-Hypogea)
Daniele Giordan (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Ricerca per la Protezione Idrogeologica, Torino)
Giuseppe Gisotti (Società Italiana di Geologia Ambientale - Sigea)
Maurizio Lanzini (Società Italiana di Geologia Ambientale - Sigea)
Gioacchino Lena (Società Italiana di Geologia Ambientale - Sigea)
Lorenzo Liperi (Regione Lazio)
Piernicola Lollino (Consiglio Nazionale delle Ricerche - CNR-IRPI, Bari)
Luciano Masciocco (Università di Torino, Società Italiana di Geologia Ambientale - Sigea)
Roberto Mazza (Università degli Studi di Roma 3, Dipartimento di Scienze)
Mario Mazzoli (ASSO-Hypogea)
Antonio Monte (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per i Beni Archeologici e Monumentali - CNR-IBAM, Lecce)
Gabriele Scarascia Mugnozza (Sapienza Università di Roma, Dipartimento di Scienze della Terra e Centro di Ricerca - CERI)
Stefania Nisio (Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale - ISPRA)
Mario Parise (Università degli Studi di Bari)
Giuseppe Spilotro (Università degli Studi della Basilicata, Scuola di Ingegneria)
Paolo Tommasi (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Geologia Ambientale e Geoingegneria - CNR-IGAG, Roma)

Gli atti che presentiamo in questo volume sono il risultato di un percorso che la Sigea e il Consiglio Nazionale dei Geologi, in collaborazione con gli ordini professionali territoriali e altre associazioni culturali, hanno svolto nel corso del 2017. Il convegno nazionale *“Cavità di origine antropica, modalità d'indagine, aspetti di catalogazione, analisi delle pericolosità, monitoraggio e valorizzazione”*, organizzato in sinergia tra la Sigea e il Consiglio Nazionale dei Geologi, è stato preceduto da un percorso di disseminazione e discussione sui temi affrontati in dicembre a Roma.

Nel corso dell'anno, come avvicinamento al convegno nazionale di Roma, sono stati organizzati incontri regionali a Massafra (TA) con l'Ordine dei Geologi della Puglia, l'Ordine degli Architetti PPC della Provincia di Taranto e l'Archeoclub *“Il patrimonio storico culturale delle cavità di origine antropica pugliesi. Analisi delle pericolosità per la giusta valorizzazione”*; a Melfi (PZ) con l'Ordine dei Geologi della Basilicata, l'Ordine degli Architetti PPC della Provincia di Potenza e l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Potenza, Archeoclub *“Il patrimonio storico culturale delle cavità di origine antropica lucane”*; a Orvieto (TR) con l'Alta Scuola e l'Ordine degli ingegneri della Provincia di Terni *“Condizioni di stabilità di cavità ipogee ed edifici storici sovrastanti”*; a Genova con il Centro Studio Sotterranei, la Commissione Nazionale Cavità Artificiali, la Delegazione Speleologica Ligure, l'Ordine Regionale Geologi della Liguria e la Società Speleologica Italiana *“Le cavità artificiali della Liguria, conoscenza, valorizzazione e fruizione tra impatti e rischi”*.

Le cavità sotterranee di origine antropica suscitano notevole interesse, sia dal punto di vista della ricerca scientifica sia dal punto di vista professionale per il supporto che i tecnici professionisti forniscono alle amministrazioni pubbliche e ai privati, per i gravi fenomeni di sprofondamento del suolo indotti dal collasso

improvviso di calotte, pilastri o setti di roccia che costituiscono gli ipogei. Il loro interesse è anche storico culturale che, grazie all'attuazione di politiche di valorizzazione, comportano positive ricadute socio economiche sulle popolazioni locali. Infatti, alcune cavità sono sistematicamente inserite nel tessuto socio-economico e territoriale per l'interesse culturale, storico, paesaggistico e turistico. Molte di esse sono aperte al pubblico per scopi turistici o religiosi (chiese rupestri, santuari, catacombe, frantoi ipogei e cantine).

Sono diverse le regioni italiane (come Lazio, Campania, Puglia, Basilicata, Sicilia, Sardegna, Umbria e Liguria) che vedono la presenza diffusa di cavità di origine antropica che spesso destano grande preoccupazione per la pubblica e privata incolumità.

La ricerca scientifica e gli studi storico-culturali suggeriscono l'adozione di politiche di valorizzazione e utilizzo con ricadute socio economiche importanti. Un utilizzo che non deve trascurare gli aspetti della sicurezza. Questo richiede un forte impegno volto alla definizione delle geometrie dei vuoti sotterranei, dei modelli geologici, dei modelli geotecnici, delle infrastrutture presenti sopra le cavità e dell'uso del suolo nelle aree circostanti, delle analisi di stabilità e del loro controllo e monitoraggio nel tempo.

Le attività convegnistiche intraprese nel corso del 2017, anno in cui, tra l'altro, la Sigea ha festeggiato il suo 25° anno di attività, hanno attivato un percorso di confronto scientifico-culturale-tecnico, rivolto agli addetti ai lavori, su alcuni importanti aspetti legati alle cavità sotterranee di origine antropica, offrendo la possibilità di raccogliere le nuove ricerche e le procedure aggiornate di censimento e valutazione della pericolosità territoriale.

Nello stesso tempo è stata fornita ai professionisti tecnici ogni informazione utile per la messa in sicurezza del territorio e per una valorizzazione consapevole del patrimonio storico-culturale.

Il volume di 440 pagine è strutturato in quattro sessioni come quelle del convegno:

- Censimento e catalogazione delle cavità;
- Analisi della pericolosità territoriale;
- Tecniche e procedure di monitoraggio e consolidamento;
- Valorizzazione e fruizione.

Il volume raccoglie 59 articoli che dimostrano il grande interesse e l'ampia diffusione culturale e geografica dei vari argomenti trattati.

Il nostro ringraziamento va a tutti quelli che con i loro articoli hanno contribuito a questa crescita collettiva che parte dal confronto delle esperienze svolte, al comitato scientifico e ai quattro curatori degli atti che con dedizione, professionalità e passione hanno coordinato i lavori tra gli autori e il comitato scientifico.

A questo volume, disponibile liberamente online, hanno contribuito 199 autori, alcuni dei quali presentando anche più lavori; la riuscita di questa impresa di conoscenza e condivisione della conoscenza è un lavoro articolato e partecipato che necessita del sostegno anche delle Istituzioni. Azioni come queste sono necessarie a rafforzare la cultura della condivisione, della partecipazione che fungono anche da volano per gli aspetti tecnico-professionali con ricadute socio economiche.

Su questo tema, come sugli altri argomenti d'interesse multidisciplinare, si deve partire dalle conoscenze acquisite storico-culturali e tecnico-scientifiche per garantire una valorizzazione degli ambienti ipogei nel rispetto dei principi di sicurezza degli addetti ai lavori e dei visitatori. Sono molte le cavità di origine antropica che, rivestendo un interesse culturale, storico/religioso, paesaggistico/turistico (chiese rupestri, santuari, catacombe, frantoi ipogei, cantine ecc.), rappresentano un potenziale da tutelare e valorizzare.

Ancora grazie a tutti i protagonisti di questo volume e buona lettura.

Siracusa ipogea: carta di censimento e classificazione dei principali sistemi ipogei di Acradina Neapolis ed Ortigia

Syracuse ipogea: Census and classification of the main hypogean systems of Acradina Neapolis and Ortigia

Parole chiave (*key words*): ipogei (*hypogea*), catacombe (*catacombs*), acquedotti (*aqueducts*), Siracusa (*Siracusa*)

ANNA MARIA DI MAIO
Laurea in Storia, laurea Specialistica
in Valorizzazione dei Beni Archeologici
E-mail: annamariadimaio@gmail.com

GAETANO BORDONE
Geologo, libero professionista

MARIA GIOMPAPA
Geologo, libero professionista

CLAUDIO MIRAGLIA
Geologo, libero professionista

LUCIANO ARENA
Geologo, Gruppo Speleologico Siracusano

RIASSUNTO

Siracusa è, dopo Roma, la città con il più rilevante patrimonio sotterraneo, fatto di sistemi ipogeici ed opere d'arte sotterranee, scavate ed utilizzate ininterrottamente dai primi segni di civiltà fino agli eventi della seconda guerra mondiale, quando furono adattate ed impiegate come rifugio antiaereo.

SUMMARY

Siracusa is the city with the biggest underground heritage, made up of hypogea and underground works of art that were carved and used continuously from the beginning of time to WWII, when they were transformed into air-raid shelters.

INQUADRAMENTO STORICO

Sin dai tempi preistorici Siracusa ha subito numerose frequentazioni ma è stata la colonizzazione greca del 734 a.C. guidata da Archia di Corinto a dare maggiore sviluppo alla città. Concentrata in un primo momento nell'isola di Ortigia, cresce incessantemente spandendosi verso la terraferma, dotata di una caratteristica geomorfologica particolare, che ha agevolato, sin dal periodo greco-romano, lo sfruttamento del sottosuolo, facilitando sia lo scavo delle "latomie" ipogee (cavità sotterranee per l'estrazione lapidea) sia di opere sotterranee di natura idraulica (longitudinali e verticali) come acquedotti, pozzi e cisterne realizzati per la captazione, la veicolazione e la raccolta dell'acqua.

Dopo il primo semplice uso della grotta come riparo e abitazione, l'uomo, ha iniziato a scavare, modificare, ingrandire, decorare, abbellire, trasformare, scendendo sempre più a fondo, inseguendo limiti labili e indefiniti, sospesi tra arte e materia. Certamente la valenza idraulica e mineraria ha avuto un grande ruolo nell'escavazione della terra ma cunicoli e gallerie, grotte e ipogei, hanno presto giocato una funzione diversa da quella semplicemente utilitaristica, proponendo un

ruolo criptico e culturale, come la Cripta di San Marciano e il Sacello Paganò.

L'evidenza antropica delle latomie ipogee e delle altre opere sotterranee ci regala un paesaggio incantevole fatto di pareti e volte lapidee, di vele cristalline, stalattiti e stalagmiti, di pozzi e acqua sorgiva, anche di piante e di giardini, spesso immortalati negli acquerelli dei dotti viaggiatori stranieri del grand tour.

In Ortigia, gli ipogei erano spesso collegati tra loro, facilitando l'accesso in caso di fuga, necessità o rifugio. Nei quartieri Neapolis e Acradina, molte di queste cavità, dopo il loro abbandono, sono state reimpiegate come sepolture.

Le preesistenze idrauliche hanno accolto per secoli loculi, tombe e sarcofagi, accompagnate da una cospicua quantità di pitture parietali.

Dagli anni quaranta in poi i sistemi ipogeici sono stati chiusi, vietati, murati, abbandonati, divenuti pericolosi e accessibili solo con grandi difficoltà.

Oggi la città riscopre questa parte misconosciuta del suo patrimonio monumentale e culturale che va tutelato e valorizzato non soltanto per esigenze pratiche di conservazione statica ma per riproporre una porzione significativa del mondo sotterraneo. Queste cavità artificiali rappresentano un complesso straordinario sulle cui pareti la stratificazione storica ci permette di leggere evidenti tracce di un passato immortalato dall'ingegno artistico di chi ci ha preceduto.

La carta di sintesi con la rappresentazione "geolocalizzata" degli ipogei è il risultato del lavoro congiunto di varie competenze, con l'obiettivo di porre in evidenza le caratteristiche geologiche e antropiche di questo territorio. Lo stato di fatto degli ipogei è un punto di partenza per valorizzare questo immenso patrimonio attraverso la fruizione pubblica, compatibile con la conservazione del bene e l'utilizzo didattico del patrimonio sotterraneo.

HISTORICAL BACKGROUND

The site of Siracusa has been influenced by the presence of numerous peoples since prehistory, but it is only after being colonised by the Greeks led by Archia from Corinth in 734 b.C., that the city gained in importance. Though initially it was concentrated on the island of Ortigia, the city slowly started to expand onto the mainland. Thanks to special geomorphological characteristics, the site of the city was ideal for the construction of both underground "latomie" (underground caves used for stone quarrying) and underground resources for water (longitudinal and vertical) such as wells, aqueducts and cisterns used to find, transport and collect water, from the Greek and Roman period onwards.

After the first simple use of caves as shelter and dwelling places, man started to dig, to modify, expand, decorate, adorn and transform the caves, digging deeper, and chasing ephemeral and undetermined limits, suspended between art and substance. Certainly the hydraulic and mining value has had a great role in the excavation of the earth but tunnels and tunnels, caves and hypogea, they soon played a different function from the simply utilitarian, proposing a cryptic and cultural role, like the Crypt of San Marciano and the Pagan Sacellum.

The anthropic evidence of the hypogean quarries and other underground works gives us an enchanting landscape made of stone walls and ceilings, of crystalline vaults, stalactites and stalagmites, wells and spring water, but also plants and gardens, often immortalized in the watercolours of the erudite foreign travellers on the Grand Tour.

In Ortigia, the hypogea were often interconnected facilitating access in case of flight, necessity or refuge. In the Neapolis and Acradina districts, many of these cavities after being abandoned, were reused as cemeteries.

The pre-existing water system housed *loculi*, tombs and sarcophagi for centuries,

as well as a conspicuous quantity of wall paintings. From the 1940s onwards, these underground systems were closed, out-of-bounds, walled up and abandoned, as they had become dangerous and almost impossible to access.

Today, the city is rediscovering this forgotten part of its monumental and cultural heritage, one that must be protected and valued not only for practical needs of static conservation, but also to bring a significant portion of the underground world back to life. These artificial caves represent a series of extraordinarily varied places used in different ways over time, on whose walls the historical stratification allows us to read clear traces of a past immortalised by the artistic talents of those who preceded us.

The summary paper with the “geo-localised” representation of the hypogea is the result of the joint work of various skills, and aims to shape the geological and anthropological characteristics of this territory in a single, unified solution. The present state of the hypogea is a starting point for the promotion of this immense heritage, through public access which is compatible with the conservation of the property and the educational use of our underground heritage.

NOTA GEOLOGICA

Gli aspetti geologici del territorio hanno avuto un ruolo fondamentale sulla nascita e lo sviluppo della città di Siracusa: la grande disponibilità d'acqua e la facilità nel reperimento dei materiali da costruzione sono stati fattori decisivi e linee guida della pianifica-

zione territoriale dei nostri predecessori: “Acqua” e “Pietra”.

“L'acqua” è l'elemento conduttore delle colonizzazioni che a Siracusa hanno inizio con i Greci per poi proseguire con i Romani, i Bizantini, gli Arabi, i Normanni, gli Svevi, gli Spagnoli fino agli industriali italiani degli anni '60.

Ogni cosa in Siracusa ricorda l'acqua: lo stesso etimo Siracusa deriva dal greco *Suraka* che significa “abbondanza d'acqua” e con il termine *Syrakos* veniva chiamato il fiume che attraversava la pianura alluvionale della città fino a sfociare nel Porto Piccolo. Esso scorreva anticamente dalle balze di Panagia fino al mare con direzione NW-SE con un percorso che attualmente interesserebbe approssimativamente il complesso residenziale S Giorgio - Piazza S. Giovanni - Santuario Madonna delle Lacrime - Piazza della Vittoria - Viale Luigi Cadorna - Porto Piccolo, ed oramai obliterato.

“L'acqua” è presente diffusamente nel sito Parco Neapolis che si trova alla terminazione del più importante sistema acquedottistico antico (Acquedotto Galermi, Acq. Paradiso, Acq. Ninfeo), alimentandone le vasche ivi presenti e permettendo la costruzione ed il funzionamento dei mulini realizzati nel '700 (quest'area è nota anche con il nome Area dei Mulini del Galermi). “L'acqua” ha permesso la creazione di giardini e vegetazione lussureggiante.

Anche l'isola di Ortigia è ricca di sorgenti e fonti naturali (chiamate nell'accezione popolare *Occhi di Zivillica* o *Occhi di Zilica*, già parzialmente interrotte durante la costruzione delle mura spagnole nel XVI secolo) che

fuoriescono al di sotto o in corrispondenza del livello medio del mare; la presenza delle sorgenti è legata alla pendenza naturale delle fluenze e dall'altro ai sistemi di fratturazione esistenti nelle rocce, fattori entrambi che favoriscono l'insorgenza delle acque. Tutte queste polle di acqua dolce, presenti in Ortigia e sfruttate nei secoli per l'approvvigionamento idrico, rappresentano la stupefacente terminazione di questo sistema idraulico, in parte naturale ed in parte antropico, che ha attirato colonizzatori da tutto il mondo e ha permesso l'instaurarsi di splendide civiltà attraverso i secoli e lo sfruttamento a fini commerciali dell'acqua.

“Pietra”, l'altra parola chiave, è la materia prima delle *latomie*; l'etimo stesso *latomia* derivante dal greco (*litos*=pietra, *temno*=tagliare) ha insita la parola e ne ricorda l'originale significato ovvero cave di estrazione del materiale lapideo, il calcare bianco di Siracusa con cui sono state realizzate le più importanti costruzioni templari della pentapoli greca (*Arthemision, Athenaion, Olympieion*) ad eccezione dell'*Apollonion* per il quale sono stati impiegati i blocchi calcarenitici provenienti dalle cave più antiche del Plemmirio. L'originario assetto geologico è stato in parte cancellato dall'attuale sistemazione urbana della città ed a seguito delle variazioni del livello del mare negli ultimi 2500 anni (Mirisola & Polacco, 1996) che hanno modificato fino ad occultare importanti evidenze geologiche o paleogeografiche come antiche sorgenti, linee d'impluvio delle acque superficiali o aree paludose; tuttavia parte del sottosuolo urbano si è salvato e le latomie, le catacombe, gli acquedotti, le cripte, i cunicoli, le gallerie, le cisterne, le cantine e le opere ipogee in genere ci permettono di conoscere il sottosuolo al di sotto della superficie topografica della città.

Siracusa sorge prevalentemente su un blocco calcareo di origine sedimentaria rialzato da una serie di faglie che lo isolano dal resto del territorio circostante¹, individuando così un limite geografico perfettamente circoscritto già in epoca greca con la costruzione delle mura dionigiane. Quest'altopiano roccioso nella parte sommitale mantiene un'altezza media di 80 metri e verso E degrada sino a un'altezza di circa 10-15 m, generando una costa alta a falesia; nella zona centrale è caratterizzato da una serie di terrazzi marini quaternari (Di Grande & Raimondo, 1983).

La parte del tavolato calcareo degli Iblei costituiva sino alla fine del Miocene, prima

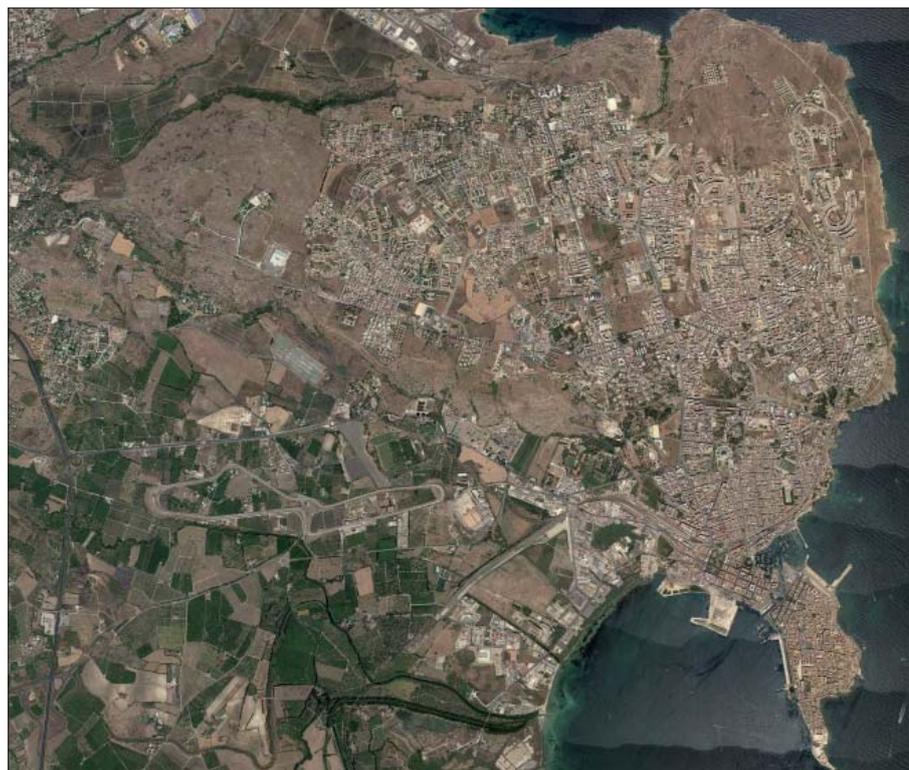


Figura 1 – Veduta satellitare di Siracusa (immagine da Google earth pro)

¹ Per effetto della tettonica locale, è possibile riconoscere due zone d'alto strutturale (Horst): una occupa la terraferma con i quartieri citati (horst Belvedere-Siracusa o di S. Panagia), e l'altro l'isola d'Ortigia. Questi si trovano lungo un allineamento di horst da Monte Tauro (Augusta) alla Penisola Maddalena.



Figura 2 – Grotta dei Cordari. Latomia del Paradiso (foto Arena L.)

della sua emersione, un ambiente deposizionale tipico di piattaforma carbonatica, ovvero di mare basso, che ha dato luogo alla formazione delle rocce che oggi riconosciamo in affioramento nella maggior parte della Sicilia Sud-Orientale. Per effetto della tettonica si sono succedute poi varie fasi di emersione e sommersione che hanno originato la successione stratigrafica che verrà descritta di seguito e innescato la formazione di fenomeni carsici riconoscibili in tutto il tavolato calcareo.

La città di Siracusa, posta nella Sicilia Sud-Orientale, sorge su un complesso car-

bonatico formato prevalentemente da una successione di *Calcareniti mioceniche* che possono raggiungere notevoli spessori, sino a 150 m, cui succedono al suo tetto nella parte sud-orientale della città (quartiere Acradina) *Calcareniti e sabbie organogene quaternarie* (Lentini *et al.*, 1987). Si distinguono nella parte rialzata a nord, rocce sedimentarie di colore biancastro, che nei livelli a banchi hanno caratteristiche di resistenza alla compressione mediamente elevate - siti nei quali sorgono le latomie - rispetto a quelle che si trovano a S e S-E, Calcareniti a Sabbie di colore giallo, prevalentemente formate da accumuli detritici



Figura 3 – Acquedotto del Ninfeo (foto Arena L.)

di resti organogeni che hanno caratteristiche meccaniche più scadenti - nelle quali si sono sviluppate successivamente le catacombe; l'andamento degli strati è prevalentemente orizzontale o sub orizzontale (come verrà scritto oltre).

La configurazione morfologica di Ortigia è legata all'evoluzione strutturale della formazione carbonatica che la compone e che ne ha determinato la morfogenesi, il deflusso idrico superficiale e la tipologia degli insediamenti urbani succedutisi nel tempo. L'isola è un "alto strutturale" (horst) delimitato a O, S ed E da una scogliera modellata nei calcari e imposta sulle direttrici tettoniche principali; verso N la costa degrada sul mare interessata da depositi sedimentari pleistocenici più recenti, sui quali giacciono in sovrapposizione terreni di riporto. In particolare, i terreni di scavo degli ipogei sono costituiti prevalentemente da un complesso calcarenitico, con strati più o meno compatti a grana arenitica di colore biancastro alternati a livelli calcareo-marnosi "teneri" di potenza compresa tra 10 e 100 cm, più o meno intensamente fratturati di colore bianco o giallastro, geologicamente ascrivibili alla <<Formazione Monte Carruba>> (Grasso *et al.*, 1982). Quest'alternanza calcareo-marnosa, affiorante con spessori di circa 20 m, costituisce il substrato roccioso di tutta l'isola di Ortigia; presenta giacitura suborizzontale con lieve immersione verso E-SE compresa tra 5 e 10 gradi.

Dal punto di vista strutturale la formazione è interessata da un reticolo di fratturazione coniugato ai principali sistemi tettonici, non più attivi, che interessano Ortigia, rispettivamente con direzione NNO-SSE, ENE-OSO ed E-O (Ghissetti e Vezzani, 1981). Le dislocazioni più importanti hanno "ribassato" il basamento calcareo del settore sud-orientale dell'isola. Il loro rigetto ovvero lo spostamento massimo delle faglie all'interno dell'isola, determinato con i dati disponibili, va da 4,50 a oltre 13,00 metri ed è ben evidenziato dal maggiore spessore dei terreni di copertura e, soprattutto, dalla presenza di depositi pleistocenici trasgressivi sull'alternanza calcareo-marnosa.

DESCRIZIONE DELLA CARTA

La carta, intitolata *Siracusa Ipogea*, nasce dal censimento e successiva classificazione dei principali sistemi ipogei presenti nel sottosuolo di Acradina, Neapolis ed Ortigia, molti dei quali venuti alla luce durante i lavori di restauro dell'ultimo decennio, e riporta le principali risorse ipogee e cavità antropiche del territorio studiate, comprendenti:

- latomie
- acquedotti
- ipogei
- catacombe

Riguardo all'utilizzo attuale, le risorse ipogeiche sono state distinte per colore: in rosso sono rappresentati i *beni non accessibili*; in giallo i *beni potenzialmente accessibili*, in verde i *beni accessibili*. Più dettagliatamente, i siti rappresentati in rosso comprendono

beni documentati in bibliografia e complessi ipogeici utilizzati anche come rifugi antiaerei, in seguito obliterati o inaccessibili.

Quelli in giallo sono i beni che, per motivi di manutenzione o perché ricadono in aree private, non sono al momento accessibili.

Quelli di colore verde sono relativi a beni di libera fruizione ed a complessi ipogeici utilizzati anche come rifugi antiaerei.

Per la realizzazione della carta sono state numerate e vettorializzate tutte le planimetrie disponibili. In seguito si sono implementate

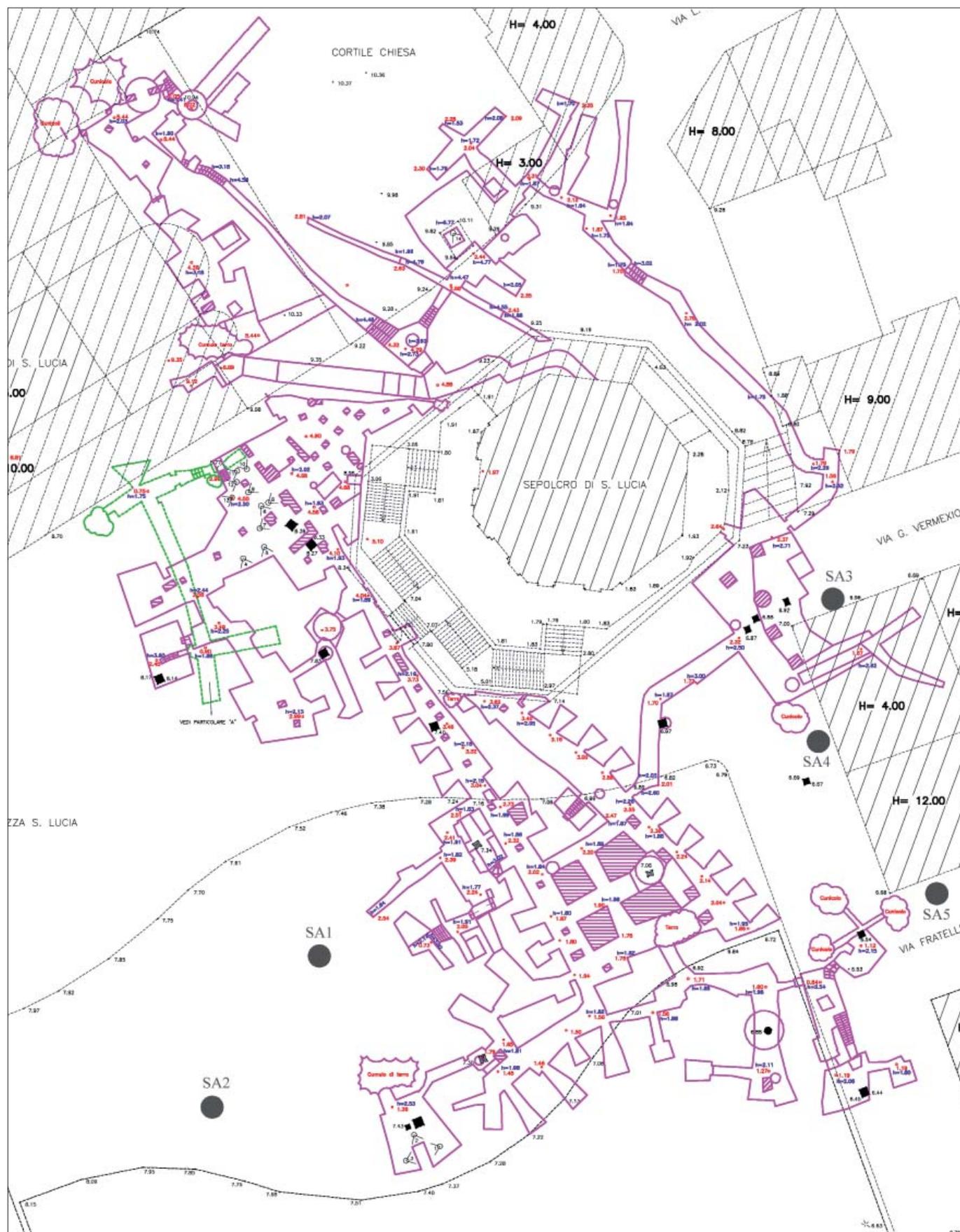


Figura 4 – Catacomba di Santa Lucia (rilievo GEOMERID s.r.l.)

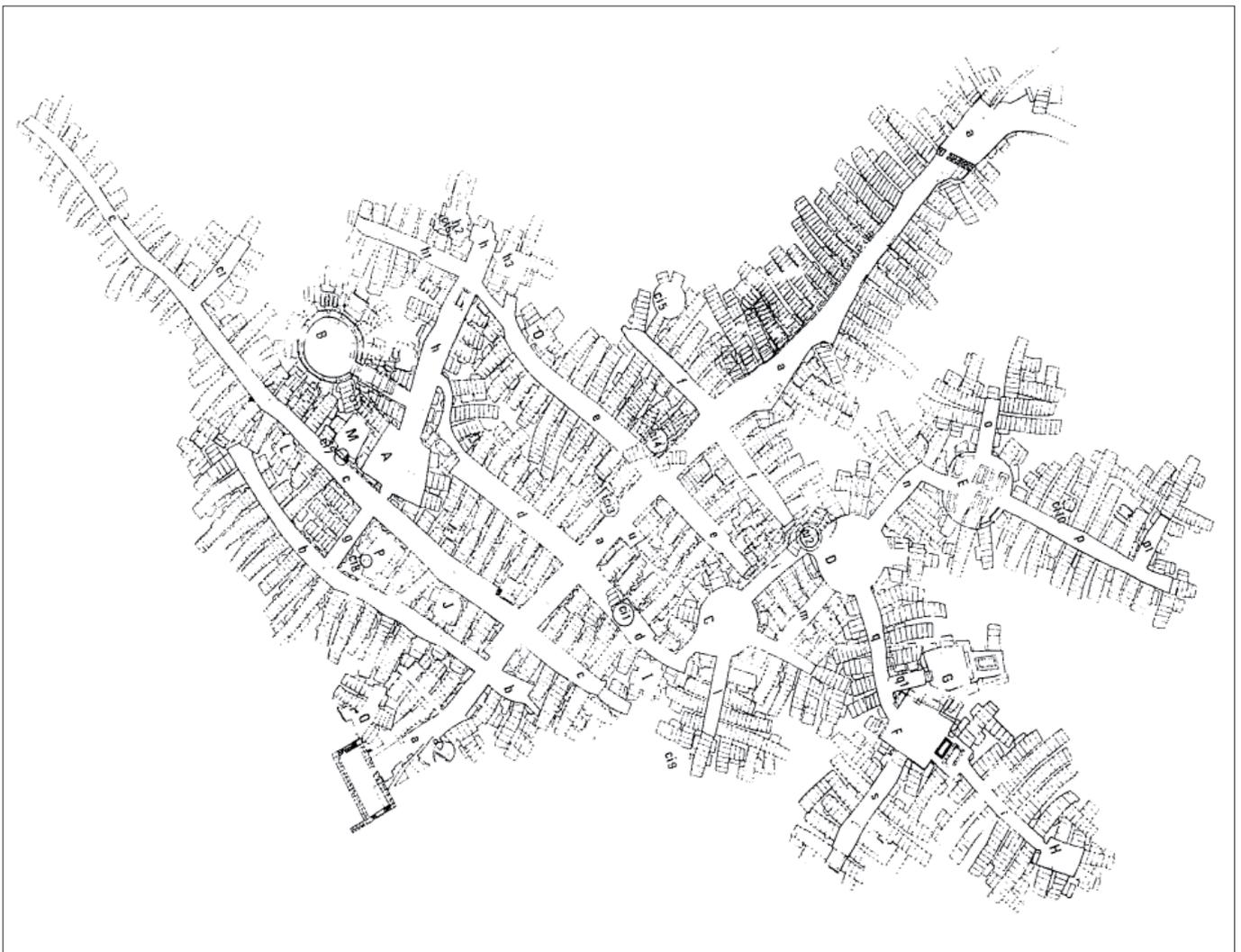


Figura 5 – Catacomba di San Giovanni (Griesheimer M.)

su una piattaforma GIS sovrapponendo le planimetrie su una base cartografica georiferita, la Carta Tecnica Regionale in scala 1:2.000 rispetto al sistema geografico Gauss-Boaga. Questa parte di lavoro è stata svolta utilizzando il software “Quantum GIS - open source”.

L'analisi interpretativa dell'ambiente fisico - geografico della città consente di definire la presenza di un elemento di rottura topografica, che si trova in corrispondenza della linea di faglia, riconoscibile nella falesia della *Balza Acradina* (Fig. 1). Questo confine ideale, in realtà diventa fisico, perché divide lo spazio tra le principali opere d'escavazione a cielo aperto e sotterranee, “latomie” nella zona a nord e le “catacombe” e “ipogei” nella zona a sud.

La successione delle principali latomie, da Est verso Ovest, è la seguente: Latomia dei Cappuccini, Broggi e Casale, Carratore, Santa Venera, del Paradiso (Fig. 2), Intagliatella, Cozzo Romito, Novantieri, Bufaloro.

I principali complessi catacombali sono rappresentati da: Santa Lucia, la necropoli della Vigna Cassia e San Giovanni.

Nella carta spiccano anche i maggiori sistemi acquedottistici: Paradiso, Galermi e Ninfeo (Fig. 3), che attraversano la città. Infine sul lungomare di levante, *Pietralonga*, è stato

cartografato un gran numero d'ipogei, rilevati e studiati dall'archeologo Paolo Orsi, successivamente obliterati dagli stessi proprietari.

Per quanto riguarda le catacombe, il vasto cimitero di *S. Lucia* (il cui toponimo è dedicato al luogo in cui è avvenuto il seppellimento della nostra patrona) (Fig. 4) ha sfruttato al massimo le strutture preesistenti, generalmente acquedotti sotterranei. Questo cimitero, con le sue quattro regioni A, B, C, D e la complessa rete di gallerie che si sviluppano in alcuni casi a tre livelli sovrapposti, supera per la vastità quello di *S. Giovanni*. Dal punto di vista architettonico il complesso catacombale presenta particolarità strutturali che non sono comuni a nessuna delle altre catacombe della città.

L'articolazione dei cimiteri in più regioni, in conformità a modelli romani, nasce dall'accorpamento d'ipogei di diritto privato, come l'ipogeo anonimo (Marchese G. 1996). Le gallerie si dipartono in tutte le direzioni dalla tomba della santa. Il reimpiego di un braccio d'acquedotto, nella regione B, è stato sfruttato per consentire nell'alzato l'apertura dei loculi.

Il riutilizzo delle preesistenze idrauliche è presente anche nella necropoli della *Vigna Cassia*, divisa a sua volta in tre cimiteri: *Marcia*, *Maggiore* o *S. Diego* e *Santa Maria*

di Gesù. L'aspetto saliente è la presenza di un acquedotto greco, in disuso, nella regione centrale del complesso, che collega *S. Diego* a *S. Maria di Gesù*, con due diramazioni iniziali, una ad O, che è quella che fa da corridoio fra i due cimiteri, e l'altra, tuttora inesplorata a N. Nel primo tratto l'acquedotto appare strutturalmente integro e si può percorrere per circa 40 metri dirigendosi verso la regione di *Santa Lucia* (Marchese 2012); ed è in quest'area che sono stati osservati tre livelli sovrapposti. Quest'antico acquedotto, che costituisce la galleria principale di *S. Maria di Gesù*, si presenta con semplici ordini di loculi scavati nelle pareti rocciose.

La catacomba di *S. Giovanni*, cimitero di comunità, (Fig. 5) fu realizzata dopo la pace costantiniana, secondo un progetto omogeneo. Una grande arteria centrale il *decumanus maximus* divide la catacomba in due parti: settentrionale e meridionale, ed è tagliata da nord a sud, da cinque gallerie trasversali o *cardines*. Un *decumanus minor* quasi parallelo al *maximus*, si svolge nella parte nord del cimitero. Nella zona meridionale, lo spazio presenta diramazioni secondarie con numerosi ambienti, più ampi quadrangolari o circolari, molti dei quali con un chiaro

riutilizzo di forme idrauliche. San Giovanni si sviluppa lungo il braccio di un acquedotto del tutto simile per caratteristica e misura a quello della Necropoli di Vigna Cassia e numerose cisterne diventano magnifiche rotonde. Numerosi ipogei d'età tardo imperiale sono stati studiati e pubblicati da Paolo Orsi tra il 1891 ed il 1920, ubicati nel margine

superiore dell'Acradina orientale (Orsi, 1897). Questi sepolcri sono stati denominati "ipogei minori", per distinguerli dai vasti cimiteri di comunità, collocati nel loro insieme tra la fine del II e il V secolo. Essi furono costruiti per accogliere nuclei familiari, gruppi d'appartenenza o membri di uno stesso gruppo sociale, ed erano in genere sepolture di diritto privato.

Le caratteristiche strutturali degli ipogei minori presentano un insieme di note comuni, in quanto sono costituiti da un vano o corridoio centrale, con brevi gallerie, di 10-13 m, che in entrambi i lati sviluppano inumazioni ad arcosolii monosomi o polisomi, cruciformi nello schema originario, che verrà modificato successivamente, alcuni di loro hanno alla fine

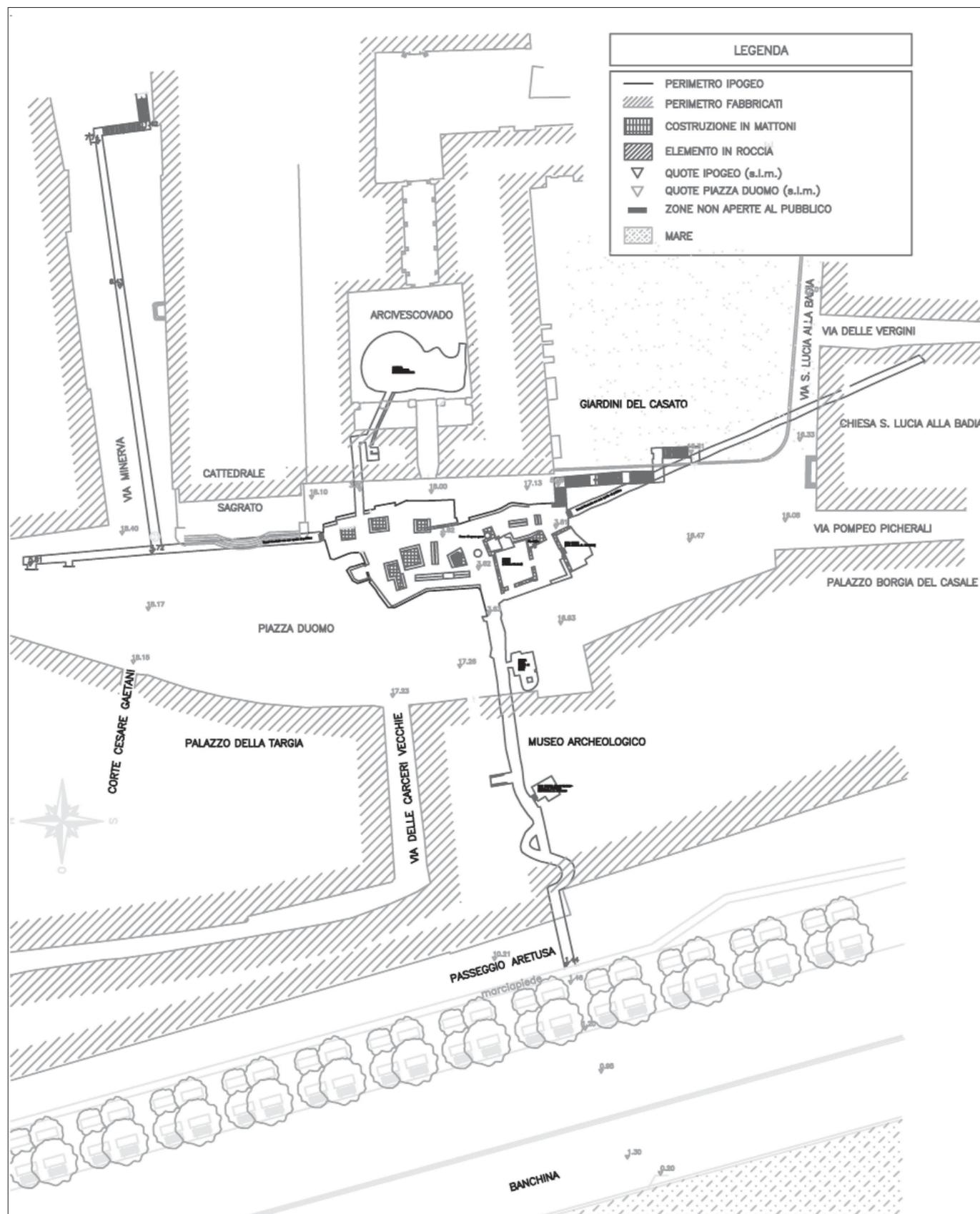


Figura 6 – Sistema Ipogeo di Piazza Duomo (rilievo top master s.r.l.)

del corridoio principale; un sarcofago scavato nella roccia, altri semplice camere rettangolari, dove si trovano le sepolture a mensa, fosse terranee e ossari con accesso sul lato Sud o Est. Gli ipogei a pianta cruciforme, con annesso sepolture ad arcosoli, hanno inizio nel III secolo, e sono comuni, come struttura architettonica, tanto a pagani come cristiani.

Negli ipogei Cappuccini-San Giuliano i sepolcri costituiscono l'attuale prova della lenta sovrapposizione del primo cristianesimo nella tradizione pagana: la mancanza di titoli epigrafici e di affreschi li distingue dagli altri.

In Ortigia gli ipogei minori sono stati individuati sul lungomare di Ponente o Alfeo (Nastasi, 2006) mentre, sul lungomare di Levante di rilevanza è il complesso ipogeico S. Domenico.

Nel complesso, i principali complessi ipo-

eventi bellici legati alla Seconda Guerra mondiale riportarono l'attenzione sui vani sotterranei individuati nel secolo precedente. In occasione del secondo conflitto mondiale, vennero predisposti dal Comitato Cittadino dell'U.N.P.A. (Unione Nazionale Protezione Antiaerea) punti di raccolta per la popolazione civile in caso di attacco.

I cunicoli di Piazza Duomo risultano collegati ad un altro importantissimo sistema ipogeico localizzato al di sotto della Chiesa di S. Francesco di Paola e Convento dei Minimi in via Logoteta alla Giudecca edificati nel 1705 dai Padri Minimi o Paolotti. Questo complesso monumentale, chiuso e abbandonato dal sisma del 13 dicembre 1990, è stato restaurato nel 2005/2006 con interventi di consolidamento strutturale e aperto al pubblico in occa-

già noto a Jean Houel (1776) che lo descrisse e disegnò nella sua monumentale opera "*Voyage pittoresque des isles Sicilie, de Malte et de Lipari*"; è accessibile mediante una scala a chiocciola di età cinquecentesca che lo collega alla soprastante Chiesa. Le acque in fondo al pozzo presentano le stesse caratteristiche delle altre polluzioni del substrato di Ortigia, tra le quali quelle più conosciute sono rappresentate dal miqwè "Bagno Bianca" utilizzato per i riti di purificazione ebraica.

I sistemi ipogeici di Piazza Duomo e della Chiesa di S. Francesco di Paola-Convento dei Minimi hanno avuto il ruolo di rifugi antiaerei: in particolare, all'interno del "Sistema ipogeico di Logoteta" sono state rinvenute le sedute realizzate lungo i corridoi e all'interno della grande latomia attorno a contrafforti appositamente costruiti, a testimonianza del lungo periodo trascorso dalla popolazione di Ortigia.

La dott.ssa Graziella Cusmano nella sua tesi "*Ipogei tra storia e teatralità: riqualificazione delle sottrazioni materiche del Duomo e S. Filippo*" (Cusmano, 2017), analizzando gli ipogei di Siracusa e facendo riferimento alla classificazione stabilita dalla Commissione Nazionale Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana basata su sette tipologie principali, li ha catalogati secondo macro categorie (es. opere idrauliche, di culto ecc.) che ne individuano la funzione, suddivise successivamente per tipologie che li distinguono per la loro forma (es. cisterna a camera singola del tipo a tholos). In fase di redazione delle schede di catalogo, gli ipogei sono stati inseriti in ordine cronologico in un apposito elenco che ne evidenzia le diverse destinazioni d'uso e le trasformazioni subite nell'arco dei secoli.

Al di fuori dell'isola di Ortigia, ed esattamente nella vasta area prospiciente l'attuale viale S. Panagia, sede fino a qualche decennio fa di un insediamento dell'aeronautica militare, sono stati costruiti durante la seconda guerra mondiale, nei primi anni '40 del secolo scorso, depositi sotterranei di carburante, in calcestruzzo spesso alcuni metri, per una capienza di qualche migliaio di metri cubi, completamente impermeabilizzati con una copertura di ferro. Le vasche erano e sono collegate ancora oggi da una rete di gallerie sotterranee nelle quali, oltre alle tubazioni atte a trasferire, in sicurezza il carburante, hanno trovato alloggio i sistemi di ventilazione forzata, di comunicazione e di illuminazione.

La delegazione FAI di Siracusa ha scelto in occasione delle giornate di Autunno 2017 questo straordinario sito, mai aperto al pubblico, chiuso e abbandonato dal 1966 sia per l'interesse storico e archeologico del sito, sia per lanciare l'idea di un possibile futuro utilizzo.

Di seguito riportiamo la tabella di supporto alla lettura della carta, indicando l'ordinamento numerico riportato sulla carta (Fig. 8),



Figura 7 – Pozzo di San Filippo (foto Arena L.)

geici sono costituiti dal sistema ipogeico di Piazza Duomo e dal complesso ipogeico della Chiesa di S. Francesco di Paola e Convento dei Minimi, che si collega a un altro complesso sistema ipogeico situato sotto la Chiesa di S. Filippo, nel cuore dell'isola di Ortigia, oltre al nominato complesso ipogeico di S. Domenico posizionato sul lungomare di levante.

Il sistema ipogeico di Piazza Duomo è quello più rappresentativo e rilevato nel dettaglio in tutto il suo sviluppo sotterraneo da Top Master s.r.l. (Fig. 6). L'ipogeo risale all'epoca greca e congiunge in senso E-O Piazza Duomo alle mura della Marina di ponente; si articola in una galleria principale, da cui si dipartono alcune gallerie minori, una delle quali si ricongiunge alla grande cisterna del Palazzo Arcivescovile. Lungo il percorso dell'ipogeo s'incontrano i resti di altri pozzi e antiche cisterne, intercettate e distrutte durante i lavori di scavo delle gallerie. Gli

sione della 18° Giornata di Primavera (27-28 marzo 2010) organizzata dal FAI – delegazione di Siracusa nel corso della quale sono stati ammirati molti dei suoi cunicoli sotterranei. Il sistema ipogeico, che si sviluppa al di sotto di una porzione del Convento alla profondità di circa 6 m dalla superficie per un'estensione di circa 200 m², è caratterizzato da numerose digitazioni alcune delle quali con altezze massime di circa 1,70 m e larghezza media di circa 3-4 m. Di rilevante interesse sono le parti superiori di due cisterne contigue ancora ben intonacate e conservate mentre le parti inferiori sono state scavate e asportate.

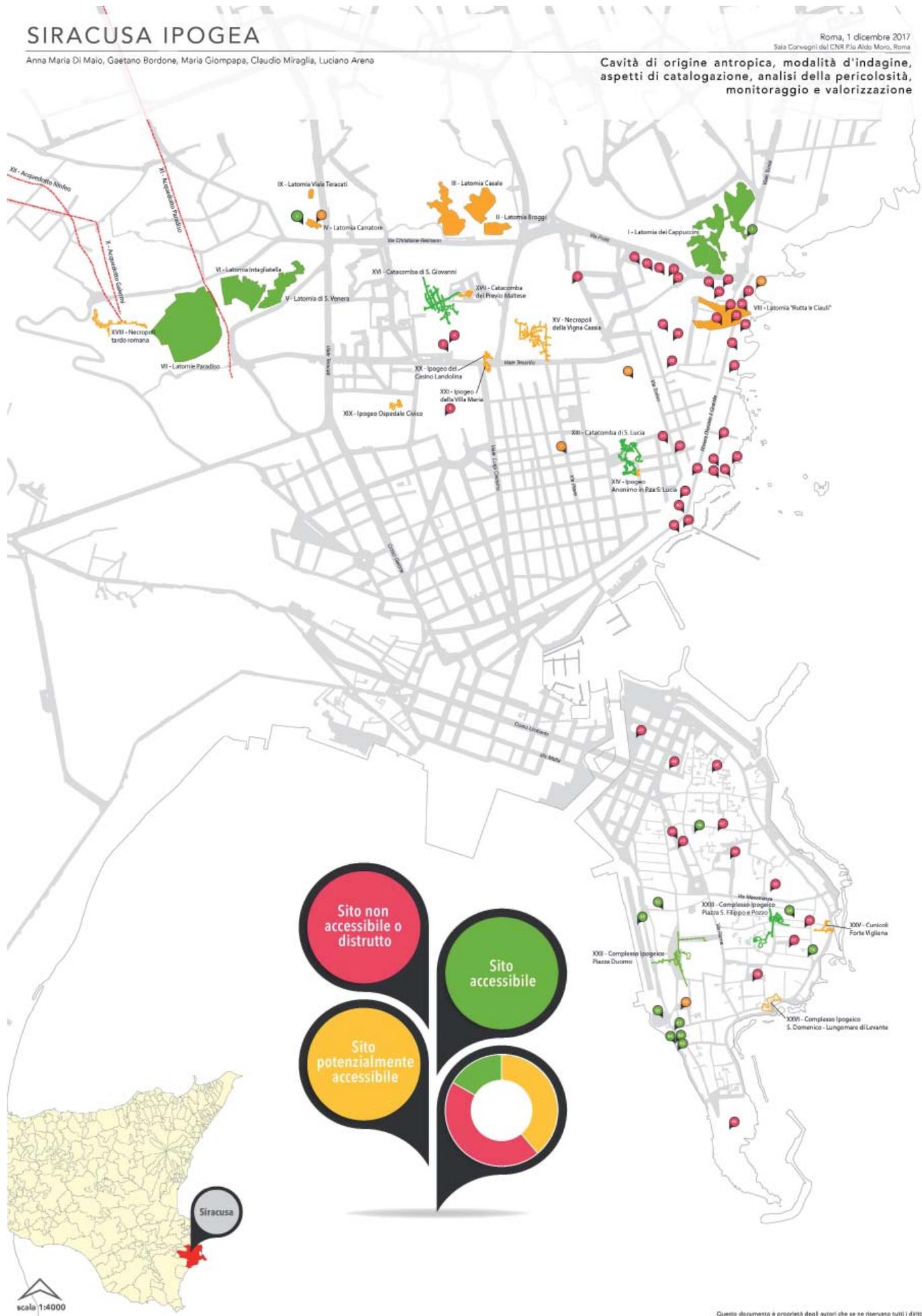
Questo percorso ipogeico inoltre si collega ad un altro complesso sistema ipogeico situato sotto la Chiesa di S. Filippo, sempre alla Giudecca, formato da diversi piani utilizzati nel passato per varie forme di culto e nel quale sono presenti affreschi. All'interno di esso si trova il Pozzo di S. Filippo (Fig. 7),

SIRACUSA IPOGEA

Roma, 1 dicembre 2017
Sala Convegni del CNR Pio Aldo Moro, Roma

Anna Maria Di Maio, Gaetano Bordone, Maria Giompapa, Claudio Miraglia, Luciano Arena

Cavità di origine antropica, modalità d'indagine, aspetti di catalogazione, analisi della pericolosità, monitoraggio e valorizzazione



Questo documento è proprietà degli autori che se ne riservano tutti i diritti

Figura 8 – Carta Siracusa Ipogea (elaborazione di Miraglia C.)

Tabella di supporto alla lettura della carta

N.	CLASSIFICAZIONE	NOME	NOTE	CNCA	COLORE
I	Latomia	DEI CAPPUCCINI	Fruibile, oggi ipogeo in passato ipogeo	E	
II	Latomia	BROGGI	Fruibile, oggi ipogeo in passato ipogeo	E	
III	Latomia	DEL CASALE	Fruibile, oggi ipogeo in passato ipogeo	E	
IV	Latomia	CARRATORE	Privato non accessibile	E	
IX	Latomia	TERACATI	Privato non accessibile	E	
V	Latomia	S. VENERA	Fruibile, oggi ipogeo in passato ipogeo	E	
VI	Latomia	INTAGLIATELLA	Fruibile, oggi ipogeo in passato ipogeo	E	
VII	Latomia	PARADISO	Fruibile, oggi ipogeo in passato ipogeo	E	
VIII	Latomia	DELLA "RUTTA 'E CIAULI"	Potenzialmente fruibile	E	
X	Acquedotto	GALERMI	In galleria	A	
XI	Acquedotto	PARADISO	In galleria	A	
XII	Acquedotto	NINFEO	In galleria	A	
XIII	Catacomba	SANTA LUCIA	Fruibile	C1, C2	
XIV	Ipogeo	ANONIMO IN PIAZZA SANTA LUCIA	Potenzialmente fruibile	C2	
XIX	Ipogeo	OSPEDALE CIVICO	Potenzialmente fruibile	C1, C2	
XV	Catacomba	VIGNA CASSIA	Accessibile solo per studio	C1, C2	
XVI	Catacomba	SAN GIOVANNI	Fruibile	C1, C2	
XVII	Catacomba	PREDIO MALTESE	Potenzialmente fruibile	C2	
XVIII	Ipogei	NECROPOLI TARDOROMANA	Parzialmente fruibile all'interno del parco Archeologico della Neapolis	C1, C2	
XX	Ipogeo	CASINO LANDOLINA	Potenzialmente fruibile	C2	
XXI	Ipogeo	VILLA MARIA	Potenzialmente fruibile	C2	
XXII	Complesso ipogeico	PIAZZA DUOMO	Grandi ambienti collegati da gallerie, utilizzati come rifugi antiaerei accessibili	A, D7, E	
XXIII	Complesso ipogeico	PIAZZA S. FILIPPO	Grandi ambienti collegati da gallerie, utilizzati come rifugi antiaerei accessibili ed esplorati	A, C, D7	
XXIV	Complesso ipogeico	CHIESA S. FRANCESCO DI PAOLA E CONVENTO DEI MINIMI, VIA LOGOTETA	Fruibile	A	
XXV	Gallerie ipogee	VICOLO FORTE VIGLIENA	Percorsi in galleria potenzialmente fruibili	A	
XXVI	Complesso ipogeico	S. DOMENICO – LUNGOMARE DI LEVANTE	Percorsi in galleria potenzialmente fruibili	A	
1	Ipogei	DELLA LATOMIA DEI CAPPUCCINI	Fruibile	C2	
2	Ipogei	DELLA LATOMIA CARRATORE	Non accessibili, sito privato	C2	
3	Ipogei	VILLA REIMMAN	Accessibili dalla Villa Reimman	C2	
4	Ipogei	VILLA LANDOLINA	Potenzialmente fruibile	C2	
5	Ipogeo	ASSENNATO	Non accessibile	C2	
6	Ipogeo	DEL SANTUARIO	Inaccessibile	C2	
7	Ipogeo	MITREO	Obliterato	C	
8	Serbatoi e Gallerie	VIALE S. PANAGIA	Potenzialmente fruibile	A4, D5	
9	Krane	GROTA DEI LAGHI	Obliterato	A	
10	Ipogeo	CAPPUCCINI IV (Mezio I)	Obliterato	C2	
11	Ipogeo	CAPPUCCINI V (Mezio III)	Obliterato	C2	
12	Ipogeo	CAPPUCCINI VI (Mezio II)	Obliterato	C2	
13	Ipogeo	CAPPUCCINI XI	Obliterato	C2	
14	Ipogeo	CAPPUCCINI XII	Obliterato	C2	
15	Ipogeo	TROJA - SALAZZO	Non accessibile	C2	
16	Ipogeo	CAPPUCCINI VIII	Obliterato	C2	
17	Ipogeo	CAPPUCCINI IX	Obliterato	C2	
18	Latomia	LATOMIA DELLA "RUTTA 'E CIAULI II"	Potenzialmente fruibile	C2	
19	Ipogeo	CAPPUCCINI I	Obliterato	C2	
20	Ipogeo	BONAIUTO	Non accessibile	C2	
21	Ipogeo	CAPPUCCINI II	Obliterato	C2	
22	Ipogeo	TRIGILIA	Obliterato	C2	

Tabella di supporto alla lettura della carta

N.	CLASSIFICAZIONE	NOME	NOTE	CNCA	COLORE
23	Ipogeo	A SAN GIULIANO II	Obliterato	C2	Red
24	Ipogeo	MAUCERI	Obliterato	C2	
25	Ipogeo	Villa Di Pace	Non accessibile	G	
26	Ipogeo	RUSSO	Obliterato	C2	
27	Ipogeo	CAPPUCCINI a San Giuliano	Obliterato	C2	
28	Ipogeo	CAPPUCCINI a San Giuliano II	Obliterato	C2	
29	Ipogeo	A SAN GIULIANO	Non accessibile	C2	
30	Ipogeo	FÜHRER	Potenzialmente fruibile	C2	
31	Ipogeo	VIA MONSIGNOR BIGNAMI	Non accessibile	C2	
32	Ipogeo	DE BONI	Obliterato	C2	
33	Ipogeo	FORTUNA	Non accessibile	C2	
34	Ipogeo	BELLONI - MONTEFORTE	In area privata	C2	
35	Ipogeo	VALLONE FORTUNA	Obliterato	C2	
36	Ipogeo	PUPILLO I – II	In area privata	C2	
37	Ipogeo	ATTANASIO	Non accessibile	C2	
38	Ipogeo	BRANCIAMORE	Non accessibile	C2	
39	Ipogeo	CAPPUCCINI III	Obliterato	C2	
40	Ipogeo	DI VIA ARSENALE	Obliterato	C2	
41	Ipogeo	CAPPUCCINI XIII	Non accessibile	C2	
42	Ipogeo	CAPPUCCINI XIV – XV	Non accessibile	C2	
43	Ipogeo	PIAZZA DELLA POSTA	Utilizzato come rifugio antiaereo, inaccessibile ed inesplorato	D7	
44	Ipogeo	ATTUALE MERCATO COPERTO CON ACCESSO VIA TRENTO E VIA DE BENEDICTIS	Utilizzato come rifugio antiaereo, inaccessibile ed inesplorato	D7	
45	Ipogeo	VICOLO ALLA GRAZIELLA	Non accessibile	A	
46	Ipogeo	S. PIETRO, S. TOMMASO, IN PIAZZA S. PIETRO E VIA MIRABELLA	Fruibile	A	
47	Ipogeo	CASA ABELA IN VIA MIRABELLA, PIAZZA DANIELI	Utilizzato come rifugio antiaereo, inaccessibile ed inesplorato	D7	
48	Ipogeo	PREVIDENZA SOCIALE VIA DEL LITTORIO	Utilizzato come rifugio antiaereo, inaccessibile ed inesplorato	D7	
49	Ipogeo	PALAZZO INA VIA DEL LITTORIO	Utilizzato come rifugio antiaereo, inaccessibile ed inesplorato	D7	
50	Ipogeo	VIA DEI GRACCHI IN VIA DEI SANTI CORANATI	Utilizzato come rifugio antiaereo, inaccessibile ed inesplorato	D7	
51	Ipogeo	EX TRIBUNALE	In collegamento con Complesso XXIV	A	
52	Ipogeo	CORTE DEI BOTTAI	Fruibile	A, D7	
53	Ipogeo	PASSEGGIO ADORNO OGGI SALE DI ESPOSIZIONE	Fruibile	A	
54	Ipogeo	MIQWE' VICOLO DELL'ULIVO	In area privata	A, C	
55	Ipogeo	PALAZZO BIANCA	Ipogeo	A, C	
56	Ipogeo	MIQWE' VIA ALAGONA	Fruibile	A, C	
57	Ipogeo	S. GIOVANNELLO ALLA GIUDECCA	Utilizzato come rifugio antiaereo, inaccessibile ed inesplorato	D7	
58	Ipogeo	PIAZZA S. GIUSEPPE	Utilizzato come rifugio antiaereo, inaccessibile ed inesplorato	D7	
59	Complesso ipogeoico	PIAZZA S. ROCCO	Ambienti ipogei, utilizzati come rifugiantiaerei accessibili	A, D7	
60	Ipogeo	TRAFORO LARGO ARETURA, OGGI SEDE DELL'ACQUARIO COMUNALE	Fruibile	A	
61	Ipogeo	FONTE ARETUSA	Fruibile	A	
62	Ipogeo	FONTE ARETUSA CONCERTIE – DAMMUSO CRISTINA	Fruibile	A	
63	Ipogeo	DAMMUSO BONGIOVANNI	In area privata	A	
64	Ipogeo	DAMMUSO SCALA	Fruibile	A	
65	Ipogeo	PIAZZA CASTELLO MANIACE	Utilizzato come rifugio antiaereo, inaccessibile ed inesplorato	D7	

la classificazione, i nomi dei siti, l'accessibilità e le tipologie CNCA.

PROPOSTA

Gran parte del patrimonio sotterraneo è stato sottoposto a numerosi sopralluoghi e ricognizioni, tuttavia per una cospicua parte non è stato possibile, finora, determinare lo stato di fatto e per questa ragione si è specificata la fonte bibliografica.

Abbiamo realizzato una classifica dei beni in base alla fruizione ed all'accesso al sito, utilizzando tre diversi colori: verde, giallo, rosso in funzione rispettivamente dell'utilizzo e accessibilità totale, parziale, negata e secondo le tipologie individuate nella classificazione della Commissione Nazionale Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana.

Allo stato attuale, riguardo le latomie, sono fruibili solo parte della Latomia del Paradiso, all'interno del Parco Archeologico della Neapolis, e la Latomia dei Cappuccini aperta da aprile a ottobre venerdì, sabato e domenica.

Le catacombe accessibili al pubblico sono quelle di San Giovanni e Santa Lucia, mentre la Necropoli di Vigna Cassia si apre solo per richiesta.

Infine, gli ipogei minori di Acradina non sono visitabili, perché o di proprietà privata o chiusi o inaccessibili, mentre in Ortigia è possibile visitare il sistema ipogeico di Piazza Duomo, con ingresso dalla piazza ed uscita al passeggio della Marina, il pozzo di san Filippo accessibile dalla chiesa di san Filippo Apostolo e il *miqwé* in Via Alagona all'interno di una struttura alberghiera.

La nostra proposta di valorizzazione parte dalla rappresentazione cartografica aggiornata di tutti i sistemi ipogeici e delle cavità artificiali che oltre ad avere valore storico-culturale e quindi a costituire un tassello fondamentale per ricostruire la storia della città, possono essere in molti casi classificate come immobili con valori specifici, da tutelare ai sensi della normativa nazionale sui Beni artistici, storici, culturali e archeologici.

Il patrimonio ipogeo è strumento essenziale per connettere il tessuto urbano storico a quello attuale, punto di partenza per una fruizione mirata alla conoscenza e salvaguardia del Bene, compatibile con l'utilizzo didattico e culturale del patrimonio sotterraneo Siracusano.

La Carta, si configura come uno strumento a uso sia dei professionisti che si occupano di pianificazione territoriale e progettazione d'interventi che possono avere interferenze con il sottosuolo sia di chi vuole esplorarlo e riscoprirlo.

Lo scopo è di conservare la memoria storica e vitale della città di Siracusa, tramandando il suo patrimonio.

La fruizione degli ipogei non può prescindere però dalla loro messa in sicurezza, obiettivo perseguibile attraverso mirati interventi di risanamento e consolidamento da sviluppare con adeguati progetti esecutivi. A base dello studio dovrà essere previsto un accurato rilievo plano-altimetrico di tipo geo-topografico-strutturale con l'obiettivo di individuare potenziali scenari di pericolosità geologica o strutture instabili ai fini della successiva valorizzazione e tutela dei beni geo-ambientali e culturali. Il gran numero di ipogei studiati e riportati su carta dimostra che la sua fruizione ad oggi è molto limitata: approfondire lo studio di questo patrimonio rafforza la memoria storica in un ambito topografico ben definito.

CONCLUSIONI

La divulgazione, l'utilizzo e lo studio potrebbero fornire i tasselli mancanti per una definitiva interpretazione del territorio.

Suggeriamo percorsi virtuali che accentuano il fascino tipico dell'ambiente ipogeo, punto di partenza concreto alla scoperta della Siracusa Sotterranea.

Proponiamo che le latomie e gli ipogei di Siracusa siano riqualificati e messi in sicurezza per favorire la loro naturale valorizzazione e studio, unico modo per salvaguardare e tutelare questo patrimonio culturale.

Senza dimenticare che la città Aretusea è Patrimonio Mondiale dell'Umanità.

BIBLIOGRAFIA

- AGNELLO G. (1969), *Recenti scoperte di monumenti paleocristiani nel Siracusano*, in Atti del VII Congresso Internazionale di Archeologia Cristiana, (Berlino, 1965), Città del Vaticano, Berlino pp. 309-326.
- AGNELLO S. L. (1957), *Paganesimo e cristianesimo nelle catacombe di S. Lucia a Siracusa*, in Atti del V Congresso Internazionale di Archeologia Cristiana, Città del Vaticano, pp. 335-343.
- AGNELLO G. (1963), *Un sacello pagano con affreschi nella cataomba di santa Lucia a Siracusa*, in Palladio 13, pp. 8-16.
- AGNELLO G. (1969), *La cripta di San Marziano a Siracusa alla luce dei recenti scavi*, "Palladio", n. s., XVIII, 1968, pp.3-24.
- AGNELLO S. L. (1978), *Osservazioni sul primo impianto urbano a Siracusa*, in "CronA" XVII.
- AGNELLO S. L. (1997), *Eventi sismici nella siracusa romana*, in Sicilia dei Terremoti, a cura di G. Giarrizzo, Catania, pp. 37-48.
- AGNELLO S. L. (2001), *Una metropoli ed una città siciliane fra Roma e Bisanzio*, Fondazione Giuseppe e Santi Luigi Agnello.
- BORDONE G., GIOMPAPA M., ARENA L. (2014), *Carta dei percorsi sotterranei ed ipogei in Ortigia (Siracusa): Poster con Planimetria in scala 1:2000 in atti dell'VIII Convegno di speleologia in cavità artificiali (7-8-9- settembre 2012)*, Speleologia Iblea, Vol.XV pp.219-225, Ragusa.
- CAVALLARI F. S. & HOLM A. (1883), *Topografia archeologica di Siracusa*, Palermo.
- CUSMANO G. (2017), *Ipogeti tra storia e teatralità:*

riqualificazione delle sottrazioni materiche del Duomo e S. Filippo, tesi di Laurea presso la Facoltà di Architettura di Siracusa.

- DI GRANDE A. & RAIMONDO W. (1983), *Lineamenti geologici del territorio siracusano tra Palazzolo, Noto e Siracusa (Sicilia Sud-Orientale)*, Bollettino della Società Geologica Italiana 102, 241-260.
- DI MAIO A. M. (2014), *Carta dei cimiteri sotterranei e ipogei di Siracusa*. Atti dell'VIII Convegno Nazionale di Speleologia in cavità artificiali, Ragusa Settembre 2012. In *Speleologia Iblea n.15 anno 2011-2013*, 121-130.
- FALLICO A. M. (1971), *Saggi di scavo nell'area della Villa Maria*, in Notizie degli scavi, Tomo 2, pp. 581-683.
- GEOMERID (2007), *Rilievo topografico in "Studi preliminari per il progetto della Cataomba di S. Lucia a Siracusa e della conseguente messa in sicurezza della Basilica della Piazza e del tessuto urbano circostante*, per Regione Siciliana, Assessorato ai Beni culturali ed Ambientali, per Pontificia Commissione di Archeologia, Sacra Ispettorato per le Catacombe della Sicilia Orientale.
- GHISETTI F., VEZZANI L. (1981), *The structural features of Iblean plateau and of the Mount Judica area (South Eastern Sicily): a microtectonic contribution of the deformational history of the Calabrian Arc*, in «Bollettino della Società Geologica Italiana», 99, pp. 57-102.
- GRASSO M., LENTINI F. & PEDLEY H. M. (1982), *Late Tortonian-Lower Messinian Miocene paleogeography of SE Sicily: information from two new formations of the Sortino Group*. Sedimentary Geology, 32, pp. 279-300.
- GRECO G. (1999), *Pagani e cristiani a Siracusa tra il III e IV secolo*, in Kokalos.
- GRIESHEIMER M. (1989), *Genèse et développement de la cataombe Saint Jean a Syracuse*, Mefra 10.2.
- HOUEL J. (1776), *Voyage pittoresque des isles Sicilie, de Malte et de Lipari*, Parigi.
- LENTINI F. et al. (1987), *Carta geologica del settore Nord Orientale Ibleo (Sicilia S-E) scala 1:50.000*, Selca, Firenze.
- MARCHESE G. (1996), *Ipogeto anonimo in piazza S. Lucia a Siracusa*, in R. A. C. 72.
- MARCHESE A. M. (2012), *Sulle orme di Paolo Orsi, La necropoli di Vigna Cassia a Siracusa*, Bonanno Editore.
- MIRISOLA R., POLACCO L. (1996), *Contributi alla paleogeografia di Siracusa e del territorio siracusano* – classe di Scienze morali, lettere e arti Venezia, Vol. LXVI.
- NASTASI C. (2006), *Rilievo Dammusi – Indagini geognostiche e diagnostiche per i lavori di consolidamento lungomare Alfeo nel Comune di Siracusa*.
- ORSI P. (1895), *La cataomba Führer nel predio Adorno Avolio*, in RQXI, Roma, pp. 2 -28.
- ORSI P. (1897), *Di alcuni ipogei cristiani a Siracusa*, in RQXI, Roma, pp. 475-495.
- SGARLATA M. (2007), *La cataomba di S. Lucia a Siracusa: origini e trasformazioni*, in Atti IX Congresso Nazionale di Archeologia Cristiana, Palermo, vol. II, pp. 1565-1588.
- TOP MASTER S.r.l. (2007), *Rilievo ipogeo di Piazza Duomo*.

