

Società Speleologica Italiana

OPERA IPOGEA

Journal of Speleology in Artificial Cavities

Anno XXVI - 1 / 2024





OPERA IPOGEA
Anno XXVI / Numero 1 / 2024

OPERA IPOGEA

Journal of Speleology in Artificial Cavities
Memorie della Commissione Nazionale Cavità Artificiali

Autorizzazione del Tribunale di Bologna n. 7702 dell'11 ottobre 2006
Rivista Semestrale della Società Speleologica Italiana ETS

Editore «L'ERMA» di BRETSCHNEIDER

ISBN brossura: 978-88-913-3256-1 / ISBN pdf: 978-88-913-3257-8 / ISSN: 1970-9692 / CDD 551.44
DOI: 10.48255/1970-9692.XXVI.2024.1 / 1. Speleologia

www.operaipogea.it

Facebook: operaipogea

Rivista dell'Area 10 "Scienze dell'antichità, filologico-letterarie e storico-artistiche"

Classificata dell'Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca (ANVUR)
quale rivista scientifica rilevante ai fini dell'Abilitazione Scientifica Nazionale (ASN)

Direttore Responsabile

Stefano Saj / studiosaj@aruba.it

Direttore Editoriale

Massimo Mancini / maxman@unimol.it

Comitato Scientifico

Roberto Bixio / Centro Studi Sotterranei / Genova

Anna Boato / Università degli Studi di Genova / Genova

Elena Calandra / Istituto Centrale per l'Archeologia - MiC / Roma

Vittoria Caloi / Istituto Nazionale di Astrofisica / Roma

Marilena Cozzolino / Università degli Studi del Molise / Campobasso

Carlo Ebanista / Università degli Studi del Molise / Campobasso

Francesco Faccini / Università degli Studi di Genova / Genova

Angelo Ferrari / IMC - Consiglio Nazionale delle Ricerche / Montelibretti (RM)

Carla Galeazzi / Centro Ricerche Sotterranee Egeria / Roma

Ilaria Gnecco / Università degli Studi di Genova / Genova

Paolo Madonia / Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia / Roma

Roberto Maggi / Università degli Studi di Genova / Genova

Massimo Malagugini / Università degli Studi di Genova / Genova

Massimo Mancini / Università degli Studi del Molise / Campobasso

Mariano Martini / Università degli Studi di Genova / Genova

Alessandro Naso / Università degli Studi di Napoli "Federico II" / Napoli

Roberto Nini / Associazione Culturale Subterranea / Narni (TR)

Mario Parise / Università degli Studi di Bari "Aldo Moro" / Bari

Mark Pearce / University of Nottingham / United Kingdom

Stefano Saj / Centro Studi Sotterranei / Genova

Gianluca Soricelli / Università degli Studi del Molise / Campobasso

Marco Vattano / Università degli Studi di Palermo / Palermo

Boaz Zissu / Bar-Ilan University / Ramat-Gan / Israel

Comitato di Redazione

Michele Betti, Roberto Bixio, Sossio Del Prete, Andrea De Pascale, Carla Galeazzi, Carlo Germani, Massimo Mancini, Stefano Saj

Indirizzo della Redazione

c/o Studio Saj / Corso Magenta 29/2, 16125 Genova - Italia

Composizione e impaginazione

«L'ERMA» di BRETSCHNEIDER

Anno XXVI / Numero 1 / 2024

Foto di copertina

Monti del Matese / Galleria drenante della Sorgente Majella / Fiume Biferno / Bojano / CB
(foto Nicola Paolantonio)

Foto quarta di copertina

Monti del Matese / Galleria superiore non in esercizio / Ambiente di giunzione con la Finestra S. M. dei Rivoli superiore / Bojano / CB
(foto Nicola Paolantonio)

Immagine delle copertine interne

Grotta del cane presso il Lago di Agnano (NA), 1780 circa. Incisione all'acquaforte tratta da:
Voyage pittoresque à Naples et en Sicile, par Jean-Claude Richard de Saint-Non. Éd. Houdaille, Paris, 1836.

Acquisti e abbonamenti

Anno 2024 <https://www.lerma.it/catalogo/rivista/239>

Arretrati 1999-2023 (salvo disponibilità) biblioteca@socissi.it

Indice

<i>Le gallerie di captazione delle Sorgenti del Fiume Biferno e la galleria di valico nei Monti del Matese (Molise / Campania). Aspetti storici, idrogeologici e strutturali di un'opera di ingegneria idraulica del Novecento.</i>	5
Massimo Mancini, Paolo Di Ludovico, Paolo Gioia, Lorenzo Petracchini, Domenico Barberio	
<i>Un nuovo ipogeo artificiale nel sottosuolo di Napoli. La cava di tufo e la cisterna di Corso Vittorio Emanuele.</i>	39
Rosario Varriale	
<i>Inventory of artificial cavities in the Nevşehir province (Turkey): 2023 update.</i>	53
Ali Yamaç, Bilgin Yazlık, Roberto Bixio, Carla Galeazzi, Mario Parise	
<i>Argentiera di Sant'Anna (Stazzema, Toscana): uno straordinario esempio di attività mineraria rinascimentale.</i>	77
Diego Pieruccioni, Simone Vezzoni, Danilo Magnani, Nadia Ricci, Francesca Braccini	
Recensioni	
<i>Il torrente Seccata e le sue risorse minerarie.</i>	99
Katia Rizzo	
<i>Des monuments sortis de l'ombre. Les souterrains-refuges.</i>	100
Roberto Bixio	

Un nuovo ipogeo artificiale nel sottosuolo di Napoli. La cava di tufo e la cisterna di Corso Vittorio Emanuele

A new artificial cavity in the subsoil of Naples. The tuff quarry and the cistern of Corso Vittorio Emanuele (Naples, It)

Rosario Varriale¹

RIASSUNTO

Il sottosuolo della città di Napoli è caratterizzato dalla presenza di un elevato numero di cavità antropiche divenute oggetto di studio e di esplorazioni speleologiche sin dal 1955. Le conoscenze apprese nel corso dei decenni trascorsi hanno rivelato una situazione del territorio locale pressoché unica al mondo per l'elevata superficie totale sviluppata dalle cavità rilevate, la cronologia remota e lo stretto rapporto delle stesse cavità con l'edificato e la popolazione residente. Grazie all'immediata disponibilità e alle discrete caratteristiche fisiche e meccaniche del *Tufo Giallo Napoletano* (TGN), questa roccia di origine vulcanica divenne ben presto l'elemento di base di tutta la produzione edilizia e architettonica dell'area napoletana sin dalle sue lontane origini. Nel sottosuolo di Napoli sono state documentate diverse tipologie di cavità artificiali. Le opere estrattive legate all'utilizzo del tufo locale come materiale primario da costruzione costituiscono la tipologia prevalente fra tutte le cavità censite in relazione, soprattutto, al numero e alle ampie dimensioni sviluppate da molte cave ipogee nel frattempo esplorate. L'ubicazione dell'inedita cavità descritta in questo contributo ricade in un ambito dell'articolato rilievo collinare che si sviluppa ad occidente della città di Napoli. In questa area situata a ridosso del parco pubblico di Sant'Antonio ai Monti, a partire dall'XVI secolo in poi sono state intraprese importanti attività estrattive del TGN con conseguente creazione di numerose cavità artificiali. La scoperta della cavità è avvenuta in occasione di alcuni lavori compiuti all'interno di un appartamento situato in corso Vittorio Emanuele. L'accesso è possibile attraverso un unico pozzo profondo circa 16 metri. L'ipogeo è caratterizzato dallo sviluppo di due differenti ambienti tra loro parzialmente separati da un diaframma di roccia spesso circa 1 m. In essi sono riconoscibili i lineamenti di due diverse tipologie ri-conducibili alle opere idrauliche ed estrattive. Oltre una piccola porzione della cavità utilizzata come serbatoio per la raccolta e la conservazione dell'acqua piovana vi è un'ampia appendice caratterizzata dalla presenza di una galleria di estrazione lunga circa 10 m e alta quasi 7 m. Attraverso questa galleria è stato probabilmente estratto il tufo necessario alla costruzione dell'edificio soprastante. La superficie complessiva sviluppata dalla cavità è di 136 m², con un volume di vuoto generato pari a circa 700 m³. Le condizioni conservative dell'ipogeo risultano alquanto mediocri. Alcuni settori sono stati completamente riempiti dai detriti sversati abusivamente attraverso un secondo pozzo ormai non più ispezionabile. La realizzazione della cavità è probabilmente avvenuta dopo il 1770 e contemporaneamente, quindi, alla costruzione dell'edificio in cui è avvenuta la scoperta del pozzo. La descrizione della cavità è preceduta da un'analisi preliminare delle principali tipologie e delle più importanti cavità esplorate nel sottosuolo dell'area di studio.

Parole chiave: sottosuolo di Napoli, cavità artificiali, cave di tufo, Corso Vittorio Emanuele, cavità di S. Antonio ai Monti.

ABSTRACT

The subsoil of Naples is characterized by the presence of many artificial cavities. The first speleological explorations began in the 1955. Since that date, hundreds of artificial cavities have been explored by the speleologists of the Southern Speleological Centre and the Speleological Group of Club Alpino Italiano of Naples. The researches revealed the presence of many typologies of underground cavities. The high number and the distribution of this cavities in the subsoil of Naples are correlated to the presence of the Yellow Neapolitan Tuff. This rock is present everywhere in the town of Naples. The Yellow Neapolitan Tuff a pyroclastic rock formed through the volcanic activity of the Phleorean Fields. Thanks to any characteristics of this rock, the yellow tuff was the only natural stone utilised since the foundation of the town. Since 1990, the underground cavities of Naples represented an important tourist attraction of the city thanks to the presence of many routes open to the public. The tuff quarries in the town of Naples represent the main typology of the cavities explored. The oldest tuff quarries was probably localized at the North of the town, along the hillside so called Capodimonte. The Neapolitan hills are characterized by the presence of any favourable environmental conditions for the mining activity of the tuff through the excavation of the artificial cavities. High faces of the yellow tuff was linked through a system of natural paths mining by the water rain. The cavity of the Corso Vittorio Emanuele street is located along the hillside at West of the town. This area was characterized by intense excavation activity for the extraction of the tuff. According to some authors, the creation of the tuff quarries in the subsoil of the area began in the XI century AC. The studies and the research carried out would demonstrate, however, that the first cavities for the mining activity of the yellow tuff date back to the XVI century AC. Particularly important has been the reading of the laws on the prohibition of building around the town promulgated since 1555. The law of 1588 promulgated by the viceroy of Spain Conte de Miranda represent the most important historic

¹ Centro Ricerche Speleologiche di Napoli, varriale.rosario@libero.it.

document about the presence of the tuff underground quarries in the area of study. During the Spanish age began an intensive underground mining activity of the yellow tuffa West of the town. Despite the project of town planning increase promote by viceroy Don Pedro de Toledo, the surface of Naples remained identical to the Middle Age configuration. Around the walls many suburbs rised without laws. The population increase and the absence of habitations favoured the development of this chaotic suburbs. The tuff for the construction of many building was extracted near or below of the construction site. The cavity of Corso Vittorio Emanuele street is located in the subsoil of an ancient building located between via della Cupa Vecchia street and vicoletto S. Antonio ai Monti street. The excavation of the cavity is probably contemporary to the construction of the building began in the XVIII century AC. The access to the underground cavity is represented by a single well about 16 metres of depth. The well is located inside a private apartment. Some sections of the cavity are obstructed by debris. The total surface is 136 metres square. The cavity is characterized by two different typology of environments. Under the access well there is a small rainwater-tank. Until May 1885, many buildings of area was not connected to the tunnel of the two main underground aqueducts of the town represented by the ancient aqueduct of the Bolla and of Carmignano. In the subsoil of the area many cavities were excavate for the conservation of the rainwater. During the use, the capacity of the cistern was of 138 cubic metres. At West of the cavity, a wall high 4 metres separate the rainwater-tank by a small gallery for the mining activity of the yellow tuff 10 metres long. From this part of the cavity the tuff was extracted for the construction of the building. The cavity at Corso Vittorio Emanuele street represent a typical example of the mining activity of the yellow tuff in the subsoil of the construction site. This methode was used from 1500 to 1700 throughout the city's underground Naples. The description of the underground cavity at Corso Vittorio Emanuele street is preceded by a preliminary analysis of the main typologies and the most important cavities explored in the subsoil of the study area.

Keywords: subsoil of Naples, artificial cavity, tuff quarries, Corso Vittorio Emanuele, cavity of S. Antonio ai Monti.

PREMESSA

Il sottosuolo della città di Napoli è notoriamente caratterizzato dalla presenza di un elevato numero di cavità antropiche divenute oggetto di studio e di esplorazioni speleologiche sin dal 1955 (AA.VV., 1967; AA.VV., 1972; Esposito, 1994; Pellegrino, 2005; Esposito, 2018). Le conoscenze apprese attraverso le ricerche compiute nel corso dei decenni trascorsi, hanno rivelato una situazione pressoché unica al mondo per l'enorme superficie totale di vuoti, la cronologia remota e lo stretto rapporto delle cavità con l'edificato soprastante e con la popolazione residente. Dal 1990 questo fenomeno speleologico rappresenta anche un'importante risorsa culturale della città partenopea grazie, soprattutto, alla presenza di numerosi percorsi attrezzati che, attualmente, rientrano tra le principali attrattive del turismo nazionale ed internazionale. Sin dalle prime attività di scavo certamente iniziate prima del 326 a.C., la creazione e la concentrazione dell'elevato numero di cavità antropiche nel sottosuolo del territorio di Napoli sono state sensibilmente condizionate dalla presenza della formazione geologica del *Tufo Giallo Napoletano* (TGN). Questa roccia è ascrivibile alla ben nota e documentata attività vulcanica dei *Campi Flegrei* e costituisce in affioramento e in sottosuolo il litotipo principale dell'intera area urbana (Di Girolamo *et al.*, 1984; Rosi e Sbrana, 1987; Rolandi, 1988). Grazie alle sue discrete caratteristiche fisiche e meccaniche e all'immediata disponibilità in loco, il TGN divenne ben presto l'elemento di base di tutta la produzione edilizia e architettonica dell'area napoletana sin dalle sue lontane origini (Cardone, 1990; Dé Gennaro, 2001). Nel sottosuolo di Napoli sono state esplorate e documentate diverse tipologie di cavità artificiali. Le opere estrattive legate all'utilizzo del TGN come materiale primario da costruzione costituiscono la tipologia prevalente tra tutte le cavità rilevate in rela-

zione, soprattutto, al numero e alle ampie dimensioni sviluppate da molte cave ipogee nel frattempo esplorate. Le attività estrattive più antiche sono quasi sempre avvenute oltre il perimetro delle antiche mura di difesa e alla base delle colline che si sviluppano a occidente e a settentrione della città (Di Stefano *et al.*, 1969). La più alta incidenza sul numero degli accessi orizzontali alle cave ipogee è tuttavia rilevabile lungo l'articolato comparto ambientale delle colline situate a nord della città. Alle basi delle alture geograficamente identificabili tra il cosiddetto sito delle Fontanelle ed il colle di *Miradois* si rinvengono numerosi accessi a lunghe ed articolate gallerie orizzontali scavate nella roccia per l'estrazione dei blocchetti di TGN. Molte di esse, in relazione alle ampie superfici e le volumetrie generate rappresentano la diretta espressione del profondo processo di modificazioni antropiche compiute sull'ambiente morfologico originario in risposta al millenario e già citato utilizzo del tufo come materiale primario da costruzione. Particolarmente indicativa risulta a tal proposito la grande cavità di Vico San Gennaro dei Poveri censita dall'amministrazione comunale di Napoli con l'identificativo catastale C0022. Tale cavità è ubicata nel sottosuolo della collina di Capodimonte, in prossimità dell'omonimo svincolo della tangenziale. L'accesso alle gallerie è preceduto da un ampio piazzale di cava. In esso sono chiaramente riconoscibili i lineamenti di un lungo fronte estrattivo, inizialmente esterno, che ha sensibilmente alterato l'originaria morfologia di un'ampia superficie del versante. L'attività è poi proseguita nel sottosuolo con la creazione di una rete di gallerie di oltre 42.000 m² di sviluppo e un volume di vuoto generato pari a circa 838.000 m³ (Piedimonte, 2008). Purtroppo, non vi è nessuna certezza sull'esistenza di una attività estrattiva avviata in età greca o romana alla base delle colline situate ad occidente e a settentrione delle antiche mura cittadine; pertanto, l'assegnazione temporale a tale pe-

riodo di alcune cavità scavate per l'attività estrattiva del TGN nel comparto occidentale, caratterizzato dall'altura di Monte Echia o di Pizzofalcone, va affrontata con le dovute cautele. Al momento essa rappresenta soltanto un'ipotesi, in quanto non vi sono evidenze avvalorate da indagini archeologiche o documenti di archivio. Dalle poche fonti documentali reperite si evince soltanto che quasi tutte le attività estrattive avviate lungo queste due principali dorsali collinari sarebbero certamente iniziata in età angioina e proseguite senza sosta fino al periodo borbonico (Doria, 1979; Puntillo, 1994; La pegna, 1995). La distribuzione e la concentrazione delle cave ipogee di tufo lungo i rilievi collinari che si sviluppano ai margini della città, sono state influenzate nel tempo da particolari condizioni ambientali, ritenute certamente favorevoli in età antica per le attività estrattive sotterranee. Una di tali caratteristiche, rivelatasi particolarmente importante, è stata rappresentata dalla presenza di ampie falesie naturali di roccia raggiungibili attraverso sentieri naturali, in gran parte creati dall'erosione delle acque piovane e spesso indicati con il termine dialettale di *cavoni* (Evangelista, 1994). A differenza delle cave ipogee con accesso a pozzo, l'ingresso di una galleria di estrazione a livello del suolo, posto alla base di una parete rocciosa di tufo, garantiva una migliore movimentazione degli operai, la loro protezione dalle avversità atmosferiche e un trasporto più agevole del materiale estratto verso la città attraverso i già citati *cavoni*. Inoltre, l'attività estrattiva condotta attraverso la creazione di ampie gallerie presentava vantaggi di natura economica. Oltre ad evitare i lunghi e onerosi sbancamenti del terreno, la cava ipogea lasciava libero il sottosuolo per una possibile attività edificatoria (Baldi, 1998). L'ubicazione della cavità di corso Vittorio Emanuele ricade in un'area della lunga dorsale collinare che si sviluppa a occidente della città. Anche in questo territorio, e in particolare lungo il versante che si sviluppa al di sotto della certosa di San Martino, sono visibili gli accessi a numerose cave ipogee che proverebbero l'esistenza in questa zona di un'intensa attività estrattiva del TGN. Il numero e le dimensioni raggiunte da alcune cavità esplorate e censite in questa area, rivelano che tale attività non è stata secondaria rispetto a quella del bacino di estrazione localizzato nel già citato comparto delle colline situato a nord della città. L'area in cui è avvenuta la scoperta della cavità descritta in questo contributo è situata tra l'attuale salita di S. Antonio ai Monti e i gradini del Petraio. Essa risulta geomorfologicamente articolata per la presenza di alcuni cavoni, di accentuate pendenze del suolo e di piccole falesie di roccia tuttora visibili a monte dell'ultimo tratto verso est di corso Vittorio Emanuele (Bardi, 1967; Di Stefano e Siola, 1988) (fig. 1). Secondo quanto riportato da Roberto di Stefano nel 1967, a partire dall'XI secolo in poi sarebbero state condotte in quest'area numerose at-

tività estrattive del TGN, con conseguente creazione di ampie gallerie orizzontali (Di Stefano, 1967a). Purtroppo, però, sulla cronologia all'anno 1000 delle cavità scavate nel sottosuolo dell'area di studio non è stata reperita nessuna fonte documentale. I dati sulla topografia di Napoli nell'XI secolo non hanno fornito indicazioni riguardo a presunte attività estrattive ubicate oltre le mura e ad occidente della città antica (Capasso, 1895). Ad eccezione delle grotte del Chiatamone, del celebre pozzo di via Santa Sofia utilizzato da Alfonso d'Aragona nell'assedio del 1442 e dell'intensa attività estrattiva del piperno, intrapresa alla base della collina dei Camaldoli, anche i documenti del periodo aragonese non riportano notizie sulla presenza di cavità antropiche nel sottosuolo del comparto di studio (Altamura, 1971; Rusciano, 2002). Sull'esistenza di una presunta cava di epoca aragonese situata nei pressi della chiesa di Santa Lucia al Monte, eretta nel 1557 e citata per la prima volta da Rossi nel 1996, non vi è nessuna fonte documentale che possa confermare la notizia (Rossi, 1996). Secondo altri autori, la realizzazione delle molte cavità esplorate nell'area di studio risalirebbe invece al periodo borbonico (Forgione, 1991; Esposito, 1994). Le ricerche sull'evoluzione urbanistica della città di Napoli verso occidente avvenuta nel periodo compreso tra il 1555 ed il 1781, hanno fornito alcuni importanti indizi per l'assegnazione di una valida cronologia delle attività estrattive del TGN compiute nel sottosuolo del comparto di studio. Le fonti storiche e documentali hanno rivelato che la creazione delle molte cavità già esplorate è in realtà avvenuta tra gli inizi del 1500 e la fine del 1700. Particolarmente importante sono risultate la lettura e l'analisi delle disposizioni contenute nei divieti e nella lunga sequenza delle *prammatiche sanzioni*, emanate tra il 1555 ed il 1718, per regolamentare la materia edilizia e definire i compiti delle diverse figure professionali in tale campo (Ciriello e Custode, 2005). Nonostante il piano di ampliamento urbanistico promosso dal viceré Don Pedro de Toledo, le dimensioni raggiunte dalla città di Napoli nella metà del 1500 non erano riuscite ad assorbire il massiccio aumento della popolazione avvenuto in circa 50 anni. In quel periodo, oltre 200.000 abitanti vivevano entro i confini geografici di una struttura urbana rimasta pressoché immutata sin dalle sue lontane origini (Gambardella, 1987). Il contrasto provocato dal repentino aumento della popolazione registrato in quegli anni e l'assenza di alloggi, aveva provocato una caotica e indisciplinata espansione della città verso occidente per l'ampliamento di un preesistente sistema di piccoli borghi realizzati a ridozzo e oltre le antiche mura di difesa (Strazzullo, 1995). Alcuni di essi iniziarono ad espandersi anche nelle aree caratterizzate da evidenti difficoltà orografiche del terreno. I nuovi insediamenti furono spesso contrassegnati da un'edilizia sciatta e disordinata. Molte abitazioni della classe sociale meno abbiente venivano



Fig. 1. Pianta della città di Napoli nel 1500. La posizione della cavità di Corso Vittorio Emanuele è indicata con la lettera A (tratta da AA.VV., 1988, tavola III, p. 226; grafica Varriale R.).

Plan of Naples in the 16th century AD. The position of the underground cavity at Corso Vittorio Emanuele is indicated with the letter A (from AA.VV., 1988, plate III, p. 226; drawing Varriale R.).

ricavate trasformando vecchi magazzini e depositi. Per questo motivo furono definite da alcuni autori come *“il peggiore tipo delle nostre attuali case popolari”* (Alistio, 1979; Gambardella, 1979; Gambardella & Amirante, 1994; Strazzullo, 1995; Rosi, 2004). Nel tentativo di arginare gli effetti di questo deleterio processo di espansione urbanistica, il luogotenente generale del regno di Napoli Bernardino de Mendoza promulgò nel 1555 un primo bando che vietava di costruire senza sua licenza *in scriptis* nello spazio di trenta canne dentro e duecento canne fuori le mura *“per rispetto delle mine con fornelli che novamente si costumano nella guerra”*. Il bando del 1555 fu poi seguito da altri ben 9 editti principalmente riguardanti il divieto di costruzione. Tra questi, la prammatica di divieto firmata il 20 maggio del 1588 dal viceré Conte de Miranda rappresenta il più importante documento storico sulla diffusa presenza delle cavità nell'area di studio avvenuta dopo la metà del 1500. Per la realizzazione delle nuove zone di ampliamento, nel frattempo sorte ad occidente delle antiche mura, già qualche decennio prima del 1588 aveva avuto inizio un'intensa attività estrattiva del TGN dal sottosuolo e dai versanti della collina di S. Elmo e nel tratto compreso tra la zona di S. Lucia al Monte e dei cosiddetti *Ventaglieri*, ossia proprio in quelle aree facilmente collegate alla città attraverso la già citata Porta Medina (Di Stefano, 1967a; Di Stefano, 1961; Rusciano, 2002). Tale attività dovette probabilmente manifestarsi sul territorio con una preoccupante intensità, in alcuni casi motivata dai fenomeni speculativi connessi agli introiti economici derivanti dalla vendita dei materiali naturali da costruzione. Pertanto, preoccupata dalle negative conseguenze ambientali e sociali provocate da questo fenomeno, l'amministrazione si vide costretta ad emanare questo divieto sulle nuove costruzioni ed in particolare sulle molte attività estrattive del TGN dal sottosuolo, alcune delle quali avviate sull'intero territorio del comparto senza alcun tipo di controllo. Nel testo del provvedimento del 1588 si legge che *“Sebbene per altri Regi Banni sta proibito, che nelle Montagne del Castello di S. Eramo di questa Fedelissima Città si possa fabbricare, o fare edificio alcuno; tuttavolta Noi intendiamo, che alcune persone hanno fatto, e fanno diverse grotte dentro della Montagna predetta, cavando pietre per quelle vendere; e perché da questo ne potria nascere grandissimo inconveniente al servizio della predetta Maestà: volendo Noi in ciò provvedere, ci è parso fare il presente Banno omni tempore valituro, per lo quale proibiamo espressamente a tutte, e quasivoglia persone di quasivoglia stato, grado e condizione si siano [...] non debbano in conto alcuno fare, né far fare le sopradette grotte, tanto per fare quasivoglia di detti edifici, come per cavarne pietre in quasivoglia modo, sotto pena di tre anni di relegatione”*. Nel tentativo di sfuggire ai controlli e di raggirare le restrizioni imposte attraverso i divieti, molte attività estrattive iniziarono a

svilupparsi al di sotto del cantiere stesso, secondo un modello di diffusa illegalità sull'estrazione del TGN dal sottosuolo ormai già praticato da diversi decenni in quasi tutta la città di Napoli nella realizzazione delle grandi insule monastiche (Varriale, 2019). Questa metodologia di estrazione del tufo prevedeva lo scavo di un pozzo dalle dimensioni più ampie rispetto ai pozzi idraulici afferenti agli antichi acquedotti ipogei della Bolla e del Carmignano (Vallario, 1992). Una volta raggiunto il sottostante strato roccioso, l'estrazione e la lavorazione dei blocchetti di roccia avveniva secondo un criterio che prevedeva la creazione di ampie cavità sotterranee generalmente definite *campane* (Di Stefano, 1967b; Aveta, 1987). Nonostante i divieti, in tutta la zona si continuò ad estrarre il tufo dal sottosuolo per costruire o ampliare gli edifici già esistenti. Nel 1615 il priore del monastero di S. Martino rivelò all'amministrazione del re le proprie preoccupazioni sul perdurare delle attività estrattive del TGN già da tempo avviate lungo le pendici della collina sulla quale era sorto il complesso monastico ed il regio castello di S. Elmo. Pertanto, con un successivo bando firmato il 30 aprile del 1615 dal Viceré Conte di *Lemos* fu ordinato *“che non si possa in detta montagna dalla parte di detta strada cavare, né far cavare pozzolana, né rapillo sotto pena di tre anni di galera agli operai et agli autori, e mandanti di tre anni di relegatione, se detti mandanti, et autori saranno nobili”* (Strazzullo, 1995). Nel 1718 vennero abrogate tutte le restrizioni approvate sin dal 1555. Con questo provvedimento, giunto dopo le numerose richieste inoltrate al sovrano dalla popolazione napoletana, vi fu lo sblocco definitivo dell'edilizia civile nei borghi e la soppressione degli oneri fiscali (De Seta, 1981). Nel testo del nuovo provvedimento amministrativo si legge che *“si fa noto a tutte e quali si vogliono persone fabbricare, rifare e migliorare le fabbriche senza pagamento di diritto alcuno a beneficio della Regia Corte, eccetuatone nei luoghi circum circa il Castello di S. Elmo, ed anco degli altri castelli e Regi Presidj”* (Divenuto, 1979). L'abolizione dei divieti di costruzione contribuì soltanto ad un'accelerazione del simbolico processo di unificazione tra la città ed i borghi ormai già in atto e strutturalmente consolidato nonostante le fallimentari normative imposte in oltre due secoli di storia.

CENNI SULLE PRINCIPALI CARATTERISTICHE DELLE CAVITÀ ESPLORATE NEL SOTTOSUOLO DELL'AREA DI STUDIO

Le maggiori concentrazioni di cavità per l'estrazione dei blocchetti di TGN nell'area di studio si rinviengono tra vico Sottomonte ai Ventaglieri e la salita di Sant'Antonio ai Monti. Generalmente, con il termine dialettale del Monte veniva espressamente indicata la sommità di un altopiano ricco di cavità antropiche



Fig. 2. Cava sotterranea di tufo alla salita S. Antonio ai Monti. Cavità censita dal comune di Napoli con la sigla catastale C0225. Rilievo topografico della cavità sulla CTR del comune di Napoli del 1976 (grafica Varriale R.).

Underground tuff quarry at salita S. Antonio ai Monti street. Cavity registered by the Municipality of the Naples with the cadastral code C0225. Detail of the topographic survey of the cavity on the technical cartography of the Municipality of Naples elaborated in the 1976 (drawing Varriale R.).

riconducibili alla tipologia delle attività estrattive del tufo. Dai rispettivi toponimi delle due strade si evince, quindi, la presenza di cavità confermata dai numerosi ingressi orizzontali tuttora visibili dal Corso Vittorio Emanuele e dalla già citata strada di Via dei Vентagli. Gli accessi alle cavità esplorate nel sottosuolo della zona sono quasi tutti orizzontali e posizionati a livello dell'attuale sede stradale. Tale caratteristica garantiva una migliore movimentazione degli operai tra l'interno e l'esterno della cavità ed un trasporto più agevole verso la città dei materiali estratti dal sotto-

suolo. Le poche eccezioni attualmente note per la peculiarità degli accessi che possono avvenire soltanto attraverso i pozzi, sono prevalentemente riferibili ad alcune cave ipogee esistenti nel sottosuolo di Via della Cupa Vecchia. Tali cavità sono state esplorate e censite dal comune di Napoli (Esposito, 1994). In generale, le condizioni conservative di molte cavità abbandonate nell'area di studio risultano alquanto mediocri. Alcune di esse risentono degli effetti legati a isolati e microepisodi di degrado urbano come riscontrato, ad esempio, in una cava ipogea di Salita Cacciottoli,

nella quale gli accessi non protetti della cavità furono trasformati per alcuni anni in una discarica abusiva di rifiuti solidi urbani e telai di motoveicoli rubati. In relazione alle ampie superfici, allo sviluppo orizzontale e le relative volumetrie generate dalle gallerie di estrazione, alcune cavità della zona sono state convertite in garage per autoveicoli. Oltre le grandi cavità situate tra Via dei Ventaglieri e le Rampe Montemiletto, di Vico Salata all'Olivella e della già citata Via della *Cupa Vecchia*, l'evidenza speleologica più importante sull'attività estrattiva del TGN nell'area di studio è rappresentata dalla grande cavità di Salita Sant'Antonio ai Monti. Questo ampio reticolto ipogeo è stato rilevato e censito dall'amministrazione comunale di Napoli con l'identificativo catastale C0225 (fig. 2). La cavità sviluppa attualmente una superficie di 5.624 m², con un volume di vuoto generato di circa 50.000 m³. In origine, la cavità doveva essere ancora più ampia. Imponenti cumuli di detriti hanno ostruito il complesso ipogeo in almeno cinque zone. Le cavità del parco pubblico di Sant'Antonio ai Monti dovrebbero costituire l'estrema propaggine ovest del complesso caveale (Piciocchi, 1988; Piedimonte, 1994) (fig. 3). Le diverse morfologie delle gallerie di estrazione rilevate in alcune sezioni della cavità suggeriscono l'esistenza di probabili intervalli temporali delle attività estrattive. Ad un attento esame, il grande complesso ipogeo di Sant'Antonio ai Monti rivelerebbe una lunga fase di esercizio presumibilmente iniziata nei primi anni del 1500. Ciò confermerebbe anche la già citata proposta sulla cronologia al XVI secolo delle numerose cavità esplorate e rilevate nel sottosuolo dell'area indicata dal testo del divieto del 1588. Purtroppo, non è noto se la cava sia stata controllata e gestita nel tempo da un ente privato o da un ordine religioso. Alcuni documenti storici riportano soltanto che in età antica il territorio rientrava tra i possedimenti dei Padri Certosini, detti di San Martino (Strazzullo, 1995). L'altezza media delle gallerie esplorate nell'area di studio è inferiore rispetto ai valori mediamente rilevati nelle altre cavità rilevate nel sottosuolo delle colline situate a nord della città. La volta delle gallerie di estrazione è quasi sempre ad arco ribassato e le pareti laterali sono caratterizzate da inclinazioni poco accentuate. Nel tempo, il rispetto di questi due parametri ha conferito alle cavità del comparto una maggiore stabilità grazie, soprattutto, ai valori pressoché prossimi all'unità determinati tra la superficie della volta e quella della base (Amato e Baldi, 1987). A causa dell'elevata quota altimetrica in cui è avvenuto lo sviluppo urbanistico del comparto di studio, molti edifici nel frattempo costruiti oltre la curva di livello dei 100 m slm non furono mai collegati ai cunicoli idraulici, che nella zona sono in gran parte afferenti all'acquedotto ipogeo del Carmi-



Fig. 3. Parco pubblico di S. Antonio ai Monti a Napoli. Dettaglio di una cavità con accesso dal parco. Secondo alcuni autori, le cavità del parco rappresenterebbero un'estrema propaggine ovest della cavità C0225 (foto Varriale R.).

Public park of S. Antonio ai Monti in Naples. Detail of an underground cavity accessible from the park. According to some authors, the cavities of the park would be a western part of the underground tuff quarry at Salita S. Antonio ai Monti street (photo Varriale R.).



Fig. 4. Tubo di terracotta nella volta di una cavità sotterranea esplorata nel sottosuolo dell'area oggetto di studio utilizzata come serbatoio di acqua piovana (foto Varriale R.).

Terracotta pipe in the vault of an underground cavity explored by the author in the subsoil of the survey area and utilized as rainwater cistern (photo Varriale R.).



Fig. 5. Particolare della pianta della città di Napoli nel 1566 di A. Lafrèry incisa da Stefano du Pérac. L'ubicazione della cavità di Corso Vittorio Emanuele è indicata nel rilievo con la lettera A (tratto da Alisio, 1992, p. 21).

Plan of Naples in the 1566. Author A. Lafrèry, engraving S. du Pérac. The position of the underground cavity at Corso Vittorio Emanuele street is indicated with the letter A (from Alisio, 1992, p. 21).

gnano, inaugurato nel 1629. In relazione alla quota d'ingresso in città delle acque potabili fornite dal citato acquedotto e ai valori altimetrici in cui è nel frattempo avvenuto lo sviluppo dell'edificato, la profondità degli eventuali pozzi e delle cisterne nel sot-

tosuolo dell'area di studio avrebbe raggiunto o addirittura superato i 100 metri. L'elevata profondità avrebbe creato non poche difficoltà nello scavo dei pozzi e nel conseguente recupero dei recipienti utilizzati per il prelievo dell'acqua; pertanto, con la con-



Fig. 6. Pianta della città di Napoli nel 1775 realizzata da G. Carafa, Duca di Noja. L'ubicazione della cavità di Corso Vittorio Emanuele è indicata con la lettera A (tratta da Alisio, 1992, p. 35).

Plan of Naples in the 1775. Author: G. Carafa, Duke of Noja. The position of the underground cavity at Corso Vittorio Emanuele street is indicated with the letter A (from Alisio, 1992, p. 35).

saevolezza del disagio provocato dai periodi siccitosi, in tutta la zona si sviluppò un diffuso sistema di ci-

sterne ipogee per la raccolta e la conservazione dell'acqua piovana (Varriale, 2018). Oltre alle difficoltà



Fig. 7. Individuazione del pozzo di accesso alla cavità di Corso Vittorio Emanuele (foto Varriale R.).

Access-well to the underground cavity at Corso Vittorio Emanuele (photo Varriale R.).

riscontrate nella continuità dell'approvvigionamento, accentuate dalla carenza di acqua nella stagione estiva per la riduzione o l'assenza delle precipitazioni atmosferiche, l'endemica assenza di acqua nelle zone collinari della città ebbe ripercussioni negative anche sulla qualità delle malte cementizie prodotte nei cantieri di lavorazione. Molte di esse furono infatti soggette a perdita di coesione e consistenza fino alla spontanea polverizzazione, a causa della carenza di imbibizione richiesta prima della messa in opera (Picone e Nicolella, 1993). Nell'area di studio molte cisterne furono ricavate dalla trasformazione di preesistenti cavità estrattive. Alcune sezioni delle gallerie di estrazione furono trasformate in capienti depositi collegati ai soprastanti edifici attraverso i pozzi. L'acqua piovana veniva convogliata attraverso cunicoli o tubazioni di terracotta collegate ai tetti degli edifici oppure a impianti di raccolta realizzati a margine di ampie superfici adibite a giardino (fig. 4).

DESCRIZIONE DELLA CAVITÀ

La cavità di Corso Vittorio Emanuele si sviluppa nel sottosuolo di un edificio situato tra Via della Cupa Vecchia ed il Vicoletto di Sant'Antonio ai Monti. Dalla lettura delle carte topografiche dell'epoca, tra cui la famosa pianta del *Laferry* edita a Roma nel 1566, il comparto di studio è caratterizzato dalla presenza di vaste zone agricole e poche costruzioni isolate (Beguinot, 1957) (fig. 5). Le zone agricole appaiono circoscritte da un sistema viario piuttosto articolato nella sua struttura. Questo sistema, in parte pedonale, garantiva i collegamenti tra la Certosa di San Martino e la zona di Montesanto situata immediatamente a ridosso della già citata Porta Medina diroccata nel 1873 (Capasso, 1994). Dalla precisa restituzione cartografica della città fornita dalla mappa del Duca di Noja del 1775 si evince che la realizzazione dell'edificio in cui ricade la presenza della cavità inedita descritta in questo contributo sia certamente avvenuta intorno al 1770 e ancor prima, quindi, dell'apertura dell'ultimo tratto del corso disegnato da Errico Alvino nel 1852 ed inaugurato nel 1873 (Alisio, 1992) (fig. 6). Dalla posizione della cavità rispetto all'edificato e alla relativa dislocazione dei pozzi tra gli appartamenti e la sottostante cisterna è possibile dedurre con certezza che la realizzazione della non ampia cavità sotterranea di Corso Vittorio Emanuele sia avvenuta contemporaneamente alla costruzione dell'edificio. L'accesso alla cavità avviene attraverso un unico pozzo profondo circa 16 metri, inglobato nella struttura di un appartamento privato situato al terzo piano dell'edificio. La scoperta del pozzo è avvenuta in occasione di alcuni lavori di ristrutturazione (fig. 7). Nei primi metri il pozzo attraversa i due livelli inferiori dell'edificio. Lungo le pareti, rivestite con una muratura di mattoni di tufo per circa 13 metri, sono visibili le chiusure in muratura di tufo di piccole finestre realizzate nel XVIII secolo per il probabile prelievo dell'acqua dalla sottostante cisterna attraverso i due appartamenti situati al secondo ed al primo piano rialzato dell'edificio. Dopo aver superato uno spessore di roccia di 2,60 m dalla volta della sottostante cavità, il pozzo termina a una profondità di circa 16 m al centro di un ambiente ipogeo alto 6,80 m interamente scavato nel TGN e caratterizzato da una planimetria articolata (fig. 8). Il piano di calpestio, situato ad una profondità di 22,80 m, è ricoperto da una modesta quantità di detriti sversati negli anni passati attraverso il pozzo utilizzato anche per l'esplorazione della cavità. In relazione all'altezza dei due livelli dell'edificio attraversati dal pozzo di accesso, la profondità di sviluppo della cavità risulta modesta e quasi prossima alla quota dell'edificato. La quota di rinvenimento del tufo, desunta attraverso l'esplorazione del pozzo, rivela che le fondazioni dell'edificio sono state direttamente impostate nella roccia tufacea.

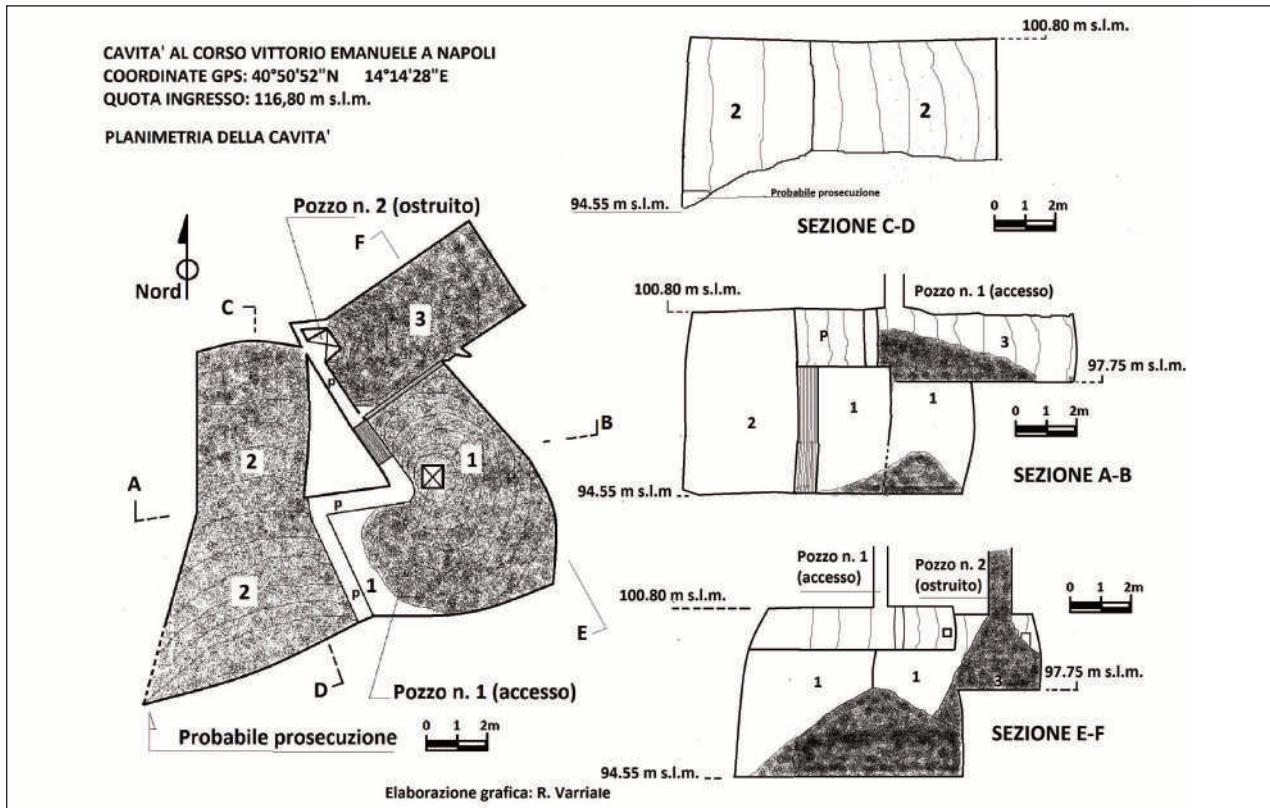


Fig. 8. Cavità di Corso Vittorio Emanuele. Rilievo topografico della cavità (grafica Varriale R.).

Underground cavity at Corso Vittorio Emanuele. Topographic survey of the cavity (drawing Varriale R.).

La superficie complessiva sviluppata dalla cavità è di 136 m², con un volume di vuoto generato pari a circa 700 m³. Le condizioni conservative risultano mediocri. Alcuni settori sono stati completamente riempiti dai detriti abusivamente sversati attraverso un secondo pozzo ormai non più ispezionabile perché completamente ostruito. L'ambiente ipogeo è caratterizzato dalla presenza di due settori differenti per tipologie, separati a ovest da uno spesso muro. La parte della cavità sottostante il pozzo di accesso e indicata nel rilievo topografico con il numero 1, ha tutte le caratteristiche di un'opera idraulica. Oltre la presenza di uno spesso strato di malta idrofuga, lungo la parete ovest dell'ipogeo vi è un passeggiatoio di ispezione indicato in figura 8 con la lettera P. Esso veniva utilizzato dai *pozzari* per le periodiche operazioni di pulizia e di manutenzione della cisterna durante il periodo di funzionamento. Dal calcolo della superficie utilizzata come cisterna e dall'altezza della malta idraulica si evince che la capacità media del serbatoio sia stata di circa 138 m³. In direzione ovest del percorso e ad una distanza di circa 3 m dal pozzo di accesso vi è un'ampia apertura della cavità di forma rettangolare che immette in una galleria lunga circa 10 m, larga tra 7,70 m e 4,10 m e con un'altezza massima di 6,30 m. Questa prosecuzione, indicata in

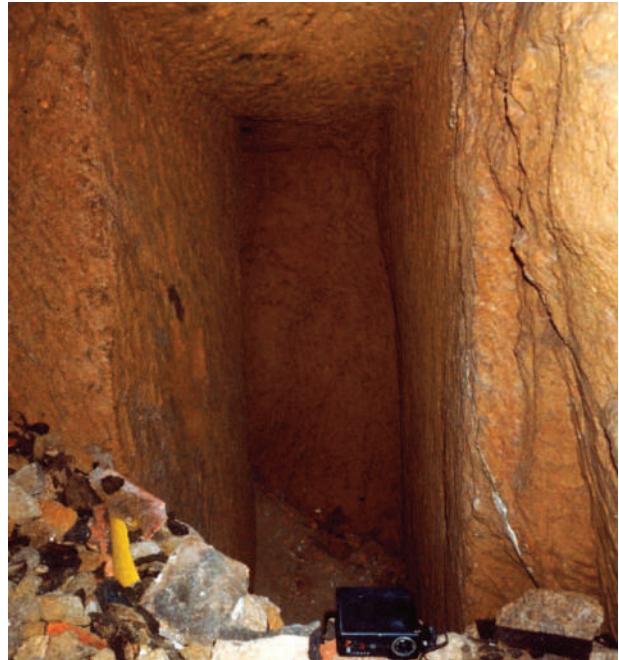


Fig. 9. Cavità di Corso Vittorio Emanuele. Accesso al cunicolo dalla base del pozzo numero 2 (foto Varriale R.).

Underground cavity at Corso Vittorio Emanuele. Detail of the access to the tunnel under the well number 2 (photo Varriale R.).

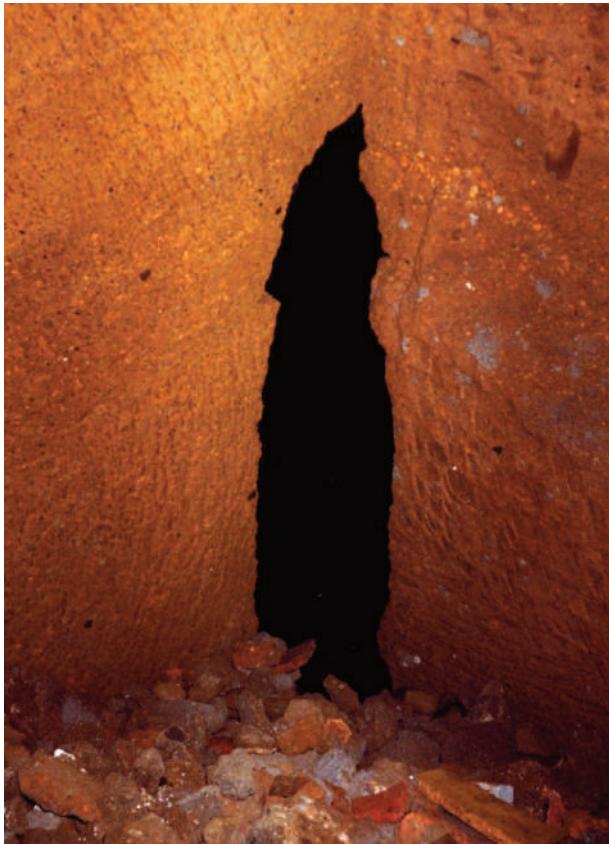


Fig. 10. Cavità di Corso Vittorio Emanuele. Varco di collegamento con la cavità numero 2 del rilievo topografico (foto Varriale R.).

Underground cavity at Corso Vittorio Emanuele. Detail of the connection between the cavity number 3 and 2 of the topographic survey (photo Varriale R.).

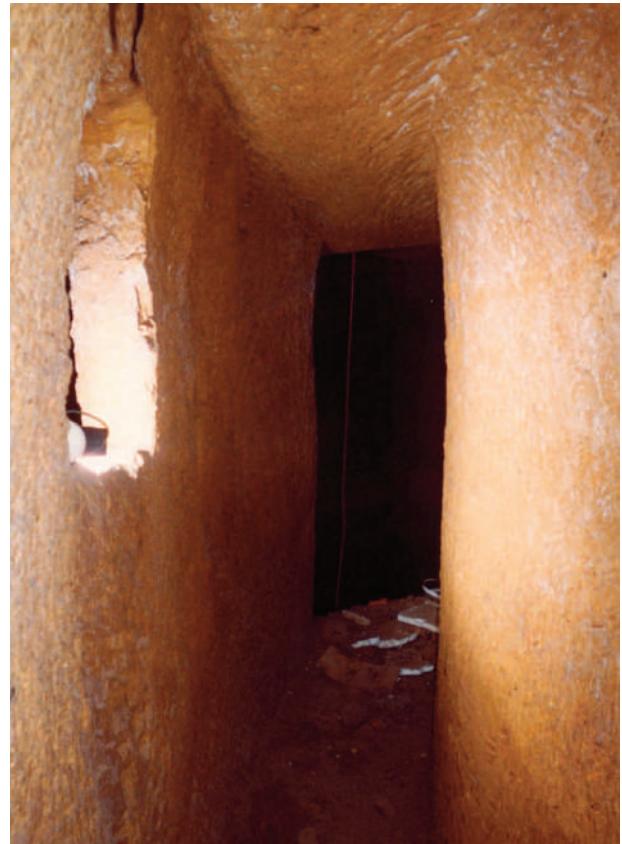


Fig. 11. Cavità di Corso Vittorio Emanuele. Cunicolo utilizzato dai *pozzari* per l'ispezione e la manutenzione del serbatoio (foto Varriale R.).

Underground cavity at Corso Vittorio Emanuele. Tunnel used by the hydraulic workers so called as "pozzari". They worked in the city of Naples for the inspection and maintenance of the underground aqueduct and the rainwater cisterns (photo Varriale R.).

fig. 8 con il numero 2, è separata dalla cavità-cisterna da un muro alto circa 4 m e largo 3,50 m. Nell'angolo SW della cavità numero 2, in corrispondenza del piano di calpestio, s'intravede una probabile prosecuzione purtroppo completamente ostruita dai detriti. La parte della cavità indicata nel rilievo topografico con il numero 2 presenta tutte le caratteristiche di un ambiente esclusivamente riconducibile alla tipologia delle attività estrattive. Il piano di calpestio è caratterizzato dalla presenza di uno spesso strato di residui di lavorazione del TGN. Il soffitto della galleria di estrazione è orizzontale. Le pareti laterali sono prive di rivestimento e caratterizzate da inclinazioni poco accentuate. Secondo i dati forniti da un'ampia letteratura, i lineamenti morfologici di questa parte della cavità suggerirebbero effettivamente una datazione della cavità al XVIII secolo e contemporanea, quindi, alla costruzione dell'edificio. Proseguendo verso nord dalla cavità indicata in figura 8 con il numero 1 e a una distanza di circa 5 m dal pozzo di accesso vi è un muro alto circa 4 m rivestito

di intonaco idraulico. Oltre il muro si sviluppa un ambiente con una pianta pressoché rettangolare orientato E-W lungo 6,60 m, largo 3,80 m e quasi completamente ostruito dai detriti. A causa dell'evidente accumulo di detriti provenienti dal pozzo numero 2 ormai ostruito, le altezze di questa cavità risultano estremamente variabili e comprese tra un valore minimo di 1,10 m e fino ad un massimo di 3,10 m. L'ambiente è indicato nel rilievo topografico con il numero 3. Sulla parete sud vi sono le tracce di una remota infiltrazione di liquami avvenuta nella sottostante cavità attraverso fratturazioni naturali del banco tufaceo e nel frattempo risolta. In direzione ovest della cavità vi è il già citato secondo pozzo ostruito dai detriti. Nell'angolo della parete ovest si trova l'accesso ad un angusto cunicolo che dopo 1,50 m di sviluppo curva verso sud, fino a raggiungere un piccolo ambiente a pianta quadrata alto 1,20 m e largo circa 1 m (fig. 9). Questo piccolo vano scavato nella roccia tufacea, è quasi tangente alla base del pozzo numero 2. Nell'angolo NW di questo vano

si nota una stretta apertura scavata nella roccia tufacea, di forma irregolare, alta circa 1,20 m, che immette al di sopra dell'ampio ambiente ipogeo indicato nel rilievo topografico con il numero 2 (fig. 10). Questa apertura, ricavata in un diaframma di roccia dello spessore di pochi centimetri, presenta tutte le caratteristiche di un varco d'intercettazione tra le due rispettive cavità. L'analisi di questo piccolo ambiente ha suggerito alcune importanti considerazioni sulla cronologia dell'intera cavità. Lo scavo della galleria indicata nel rilievo topografico con il numero n. 2 sarebbe certamente avvenuto prima della realizzazione del serbatoio indicato con il numero 1. Attraverso questa galleria sarebbe stato estratto il tufo necessario alla costruzione dell'edificio soprastante. I blocchetti di tufo sarebbero stati poi trasportati in superficie attraverso un presunto pozzo situato oltre il varco di SW attualmente ostruito. Dopo la costruzione dell'edificio e la definizione delle unità abitative interne fu successivamente avviata la costruzione della cisterna pluviale che s'inserisce perfettamente al margine della galleria di estrazione attraverso le due rispettive aperture già descritte. Oltrepassato questo piccolo vano, il cunicolo d'ispezione prosegue per altri 5 m, fino a raccordarsi con il tratto di passeggiatoio sottostante il pozzo numero 1 utilizzato per l'esplorazione della cavità (fig. 11). L'ultimo tratto di questo cunicolo è separato dalla cavità numero 1 da uno stretto diaframma di roccia. Sulla parete est è visibile una piccola apertura a finestra da cui è possibile visionare una parte della cavità n. 1.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli speleologi Paolo Sola e Loredana Zaccaria per il supporto alle attività di esplorazione della cavità.

BIBLIOGRAFIA

- AA.VV., 1967, Il sottosuolo di Napoli, Relazione della Commissione di studio, 443 pp., A.G.I.F., Aversa.
- AA.VV., 1972, Il sottosuolo di Napoli. Relazione della seconda commissione di studio, a cura del comune di Napoli. Le cavità sotterranee, Capitolo II, pp. 151-161, Stabilimento Tipografico A.C.M., Torre del Greco, Napoli.
- AA.VV., 1988, Rigenerazione dei Centri Storici. Il caso Napoli (a cura di Studi Centro Storico Napoli), 740 pp., Edizioni Il Sole 24 Ore, Milano.
- ALISIO G., 1979, Urbanistica napoletana del settecento, 46 pp., (p. 5), Edizioni Dedalo, Bari.
- ALISIO G., 1992, La rappresentazione della città, in AA.VV., 1992, Atlante della città di Napoli, pp. 17-52, Marsilio Editori, Venezia.
- ALTAMURA A., 1971 (a cura di), Napoli Aragonese nei ricordi di Loise de Rosa, 186 pp., Libreria Scientifica Editrice, Napoli.
- AMATO L., BALDI A., 1987, Interazione suolo-struttura connessa con la presenza di cavità nel territorio napoletano, in Ricerche e progetti. Laboratorio Internazionale Napoli Sotterranea (a cura di P. Pozzi e M. di Pace), pp. 67-78, CUEN Editrice, Napoli.
- AVETA A., 1987, Materiali e tecniche tradizionali nel napoletano. Note per il restauro architettonico, 220 pp., (pp. 13 e 15), Arte Tipografica, Napoli.
- BALDI A., 1998, Napoli Geologica, 229 pp., (pp. 175 e 176), Tempo Lungo Edizioni, Napoli.
- BARDI D., 1967, Influenza sui dissesti dei metodi di coltivazione del materiale litoide nell'area metropolitana e della presenza nel sottosuolo di antichi manufatti, in AA.VV., 1967, Il sottosuolo di Napoli, Relazione della Commissione di studio, pp. 109-134, p. 138, A.G.I.F., Aversa.
- BEGUINOT C., 1957, Caratterizzazione ambientale dei Quartieri Spagnoli nel tempo, Quaderno di Urbanistica n. 5 per il VI Convegno Nazionale di Urbanistica, Lucca, 1957, pp. 15-40, Industrie Grafiche La Nuovissima, Napoli.
- CAPASSO A., 1994, Camminare e vedere, percorsi collinari nella città di Napoli. Illustrazioni e proposte a cura di Aldo Capasso, 34 pp., (p. 8), Clean Edizioni, Napoli.
- CAPASSO B., 1895, Topografia della città di Napoli nel medioevo (Ristampa 1984), 242 pp., Arnaldo Forni Editore, Bologna.
- CARDONE V., 1990, Il tufo nudo nell'architettura napoletana, 225 pp., (p. 54), CUEN Editrice, Napoli.
- CIRIELLO O., CUSTODE F., 2005, De Magistris Artium Seu Artificibus: una normativa cinquecentesca per l'edilizia a Napoli, in AA.VV., 2005, La forma delle strutture (a cura di F. Abbate), Sesta edizione riveduta e ampliata, pp. 103-116, (pp. 104 e 105), Adriano Gallina Editore, Napoli.
- DÉ GENNARO M., 2001, Materiali utili all'uomo, in AA.VV., 2001, L'ambiente geologico della Campania (a cura di V. Lario A.), pp. 177-205, CUEN Editrice, Napoli.
- DE SETA C., 1981, Lo sblocco dell'edilizia civile e i suoi effetti. Gli interventi pubblici e la nuova zona di espansione, in Napoli, Le città nella storia d'Italia, Capitolo VII, La metropoli dell'età dei lumi, pp. 165-208, (p. 168), Fratelli Laterza Editori-Bari.
- DI GIROLAMO P., GHIARA M.R., LIRER L., MUNNO R., ROLANDI G., STANZIONE D., 1984, Vulcanologia e petrologia dei Campi Flegrei, Boll. Soc. Geol. It., Vol. 103, pp. 349-413, Roma.
- DI STEFANO R., 1961, Napoli Sotterranea, in Napoli Nobilissima, III, N.S., L'Arte Tipografica, Napoli.
- DI STEFANO R., 1967a, Distribuzione delle cavità rispetto al territorio urbano, in AA.VV., 1967, Il sottosuolo di Napoli, relazione della commissione di studio, pp. 121-138, A.G.I.F., Aversa.
- DI STEFANO R., 1967b, Le cavità e le gallerie sotterranee in rapporto allo sviluppo urbanistico nel tempo, in AA.VV., 1967, Il sottosuolo di Napoli, Associazione Geotecnica Italiana, Atti dell'VIII Convegno di Geotecnica, Il sottosuolo dei grandi centri urbani e industriali nei riguardi dei problemi geotecnici, Cagliari, 6-7 febbraio 1967, pp. 165-177, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- DI STEFANO R., CASIELLO S., INNOCENZI G., 1969, Le catacombe di San Gennaro. Problemi di restauro, 41 pp., (p. 3), L'Arte Tipografica, Napoli.
- DI STEFANO R., SIOLA U., 1988, Gli ambiti, in AA.VV., 1988, Rigenerazione dei centri storici. Il caso Napoli, (a cura di Studi Centro Storico Napoli), pp. 221-238, p. 226, Edizioni Il Sole 24 Ore, Milano.

- DIVENUTO F., 1979, Il borgo dei Vergini. Storia urbanistica ed emergenze ambientali, in Note su architettura e ambiente nel Centro Storico di Napoli (a cura di Gambardella A.), pp. 113-130, Società Editrice Napoletana, Napoli.
- DORIA G., 1979, Le strade di Napoli. Saggio di toponomastica storica, Seconda edizione, 506 pp., (p. 239), Riccardo Ricciardi Editore, Milano.
- ESPOSITO C., 1994, Reportage dal sottosuolo, in Napoli sopra e sotto. Speleologia, Parte prima, 507 pp., (p. 277), Luca Torre Editore, Napoli.
- ESPOSITO C., 2018, Il sottosuolo di Napoli, acquedotti e cavità in duemila anni di scavi, 511 pp., Intra Moenia Edizioni, Napoli.
- EVANGELISTA A., 1994, Cavità e dissesti nel sottosuolo dell'area napoletana, in AA.VV., 1994, Rischi naturali ed impatto antropico nell'area metropolitana napoletana (a cura del CIRAM, Centro Interdipartimentale di Ricerca "Ambiente", Università Federico II di Napoli), pp. 195-216, Guida Editori, Napoli.
- FORGIONE G., 1991, Il sottosuolo, in AA.VV., 1991, Il borgo dei Vergini. Storia e struttura di un ambito urbano (a cura di Buccaro A.), pp. 313-324, CUEN Editrice, Napoli.
- GAMBARDELLA A., 1979, Le prammatiche, in Note su architettura e ambiente nel Centro Storico di Napoli (a cura di Gambardella A.), pp. 117-119, Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- GAMBARDELLA A., AMIRANTE G., 1994, Napoli fuori le mura. La Costaglia e Fonseca da platee a borgo, 168 pp., Edizioni Scientifiche Italiane, Napoli.
- GAMBARDELLA C., 1987, Evoluzione di un ambito urbano, in AA.VV., 1987, Un progetto per Napoli. I Quartieri Spagnoli (a cura di Capobianco M.), pp. 37-52, Officine Edizioni, Roma.
- LAFRERY A., 1566, Pianta di Napoli, Incisore Stefano du Pérac, in Alisio, 1992, La rappresentazione della città, in AA.VV., 1992, Atlante della città di Napoli, pp. 17-52, Marsilio Editori, Venezia.
- LAPEGNA U., 1995, Il cimitero delle Fontanelle, in AA.VV., 1995, Napoli Sotterranea. 25 secoli di testimonianze, Collana I valori di Napoli, 60 pp., (p. 32 e 33), Elio de Rosa Editore, Napoli.
- PELLEGRINO A., 2005, Dissesti idrogeologici nel sottosuolo di Napoli. Analisi ed interventi, Memoria presentata al XXI Convegno Nazionale di Geotecnica de L'Aquila, 2002, in Questioni di Ingegneria Geotecnica, Scritti scelti di Arturo Pellegrino, pp. 241-267, Hevelius Edizioni, Benevento.
- PICIOCCHI A., 1988, Speleologia napoletana: vita e morte della cavità n. 225, Notiziario Sezionale della Sezione di Napoli del Club Alpino Italiano, pp. 24-27, n. 1, marzo 1988.
- PICONE M., NICOLELLA M., 1993, La produzione edilizia tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, Capitolo 2, § 2.1, Le costruzioni edili a Napoli tra fine '800 ed inizio '900, in AA.VV., 1993, Manuale del recupero delle antiche tecniche costruttive napoletane, pp. 65-73, CUEN Editrice, Napoli.
- PIEDIMONTE A. E., 1994, La città parallela. Percorsi sotterranei nella Napoli del mistero, Collana Neapolis, Istruzioni per l'uso, in collaborazione con Legambiente Neapolis 2000, 95 pp., (p. 83), Intra Moenia Edizioni, Napoli.
- PIEDIMONTE A. E., 2008, Napoli Sotterranea, percorsi tra i misteri della città parallela, pp. 179-180, Intra Moenia Edizioni, Napoli.
- PUNTILLO E., 1994, Grotte e caverne di Napoli, 58 pp., p. 42, Newton Compton Editori, Roma.
- ROLANDI G., 1988, Le ignimbriti della Piana Campana, in Atti del 74° Congresso della Società Geologica Italiana, Sorrento (Napoli), Vol. B, pp. 350-352.
- ROSI M., 2004, Napoli entro e fuori le mura. Le trasformazioni urbanistiche, demografiche e territoriali di un'antica capitale rimasta per troppo tempo vincolata dalle sue stesse mura, 61 pp., (p. 108), Newton Compton Editori, Roma.
- ROSI M., SBRANA A., 1987, Phlegraean Fields, Quaderni de La Ricerca Scientifica, n. 114, Vol. 9, 175 pp., Roma.
- ROSSI P., 1996, La chiesa di S. Lucia al Monte, in AA.VV., 1996, Napoli Sacra. Guida alle chiese della città, XIII Itinerario, pp. 769-832, (p. 788), Elio de Rosa Editore, Napoli.
- RUSCIANO C., 2002, Napoli, 1484-1501. La città e le mura aragonesi, pp. 123-124, Bonsignori Editori, Roma.
- STRAZZULLO F., 1995, Edilizia ed urbanistica a Napoli dal '500 al '700. Le prammatiche repressive del '500, Capitolo 3, pp. 77-124, Arte Tipografica, Napoli.
- VALLARIO A., 1992, Sprofondamenti e crolli nelle cavità del sottosuolo napoletano. Appendice A, in Frane e territorio. Le frane nella morfogenesi dei versanti e nell'uso del territorio, pp. 427-458, Liguori Editori, Napoli.
- VARRIALE R., 2018, L'utilizzo dell'acqua piovana nella città di Napoli. L'esplorazione e il rilievo di cinque cisterne pluviali nel sottosuolo dell'antico borgo di Fonseca, in Opera Ipogea, n. 2/2018, pp. 19-41.
- VARRIALE R., 2019, L'antico monastero di San Gregorio Armeno a Napoli. Le cavità del chiostro e la scoperta di un nuovo tratto dell'acquedotto ipogeo della Bolla, in Opera Ipogea, n. 1/2019, pp. 47-66.





OPERA IPOGEA

Journal of Speleology in Artificial Cavities

