

L'acquedotto ipogeo della Bolla

Nuove esplorazioni nel sottosuolo del centro antico di Napoli

The Bolla underground aqueduct

New explorations in the subsoil of historical centre of Naples (Italy)

Rosario Varriale

Riassunto

L'acquedotto ipogeo della Bolla nella città di Napoli rappresenta una delle più complesse ed articolate opere idrauliche di età antica e d'interesse pubblico realizzata nel suo sottosuolo; rimase in esercizio fino al mese di maggio del 1885 e fu completamente descritto per la prima volta dall'ingegnere Guglielmo Melisurgo nel 1889. La vasta rete dei canali e delle cisterne, attentamente ricostruita sin dal 1955 attraverso le numerose esplorazioni speleologiche compiute nel sottosuolo del centro antico di Napoli, rappresenta, attualmente, il risultato di un millenario processo di escavazioni e di ampliamenti dell'opera idraulica, certamente causati dallo sviluppo urbano e da una costante crescita demografica registrata in città fino alla fine del XIX secolo. Dal 2011 in poi è stato avviato dall'autore un ampio programma di esplorazioni speleologiche e di studi su questo acquedotto ipogeo. Oltre alla definizione di una corretta cronologia del manufatto resa possibile, tra l'altro, dal ritrovamento di documenti d'archivio inediti e dall'analisi del materiale fittile rinvenuto all'interno di alcune delle cavità esplorate, è stato ricostruito e documentato il più lungo ed articolato tratto dell'acquedotto che attraversa una vasta area del centro antico della città, compresa tra vico Carminiello ai Mannesi ad est, la chiesa di S. Pietro a Majella ad ovest, via dell'Anticaglia a nord e via S. Biagio dei Librai a sud. Nel frattempo, le ricerche speleologiche hanno reso possibile l'individuazione di numerose altre cavità antropiche. Nel corso delle ricognizioni sono stati localizzati alcuni accessi a pozzo collegati con tre diversi gruppi di cavità rispettivamente ubicate in vico San Nicola a Nilo, vico Storto Purgatorio ad Arco e in via dei Tribunali. Nell'insieme, la topografia delle cavità esplorate è caratterizzata dallo sviluppo di cunicoli orizzontali e di cisterne scavate ad una profondità media di circa 27 m dalla superficie. La cavità di vico San Nicola a Nilo è caratterizzata dallo sviluppo di un'estesa rete cunicolare di circa 80 m collegata a tre cisterne di medie dimensioni. Il pozzo di vico Storto Purgatorio ad Arco è collegato, invece, ad una serie di diramazioni secondarie e ad una piccola cisterna ritenuta presumibilmente pubblica per la propria posizione geografica che ricade nell'ambito di un comparto edilizio rimasto sostanzialmente immutato nella propria configurazione originaria documentata sin dal 1600. Questo impianto cunicolare sviluppa una lunghezza complessiva di circa 35 m. Il pozzo di via Tribunali immette, infine, all'interno di uno speco complessivamente lungo 26 m. Esso si interpone tra due grandi cavità del centro antico già rilevate e censite dall'amministrazione comunale. Tutte le nuove cavità esplorate sono riconducibili alla tipologia delle opere idrauliche che, in considerazione dell'ambito geografico di sviluppo, possono essere considerate come esclusivamente afferenti al già citato acquedotto ipogeo della Bolla. Un'unica eccezione è rappresentata dalla presenza di una galleria di estrazione del Tufo Giallo Napoletano (TGN), raggiungibile dalla già citata cavità di vico San Nicola a Nilo e, presumibilmente, scavata nel XIX secolo ai margini di un'antica cisterna che si sviluppa nel sottosuolo di vico Maffei. Attraverso questa nuova campagna di esplorazioni speleologiche sono stati rilevati complessivamente 23 pozzi e 5 cisterne. La superficie complessiva delle nuove cavità esplorate è di 365 m², con un volume di vuoto generato di 1.146 m³. Ancora una volta, i ritrovamenti di queste nuove cavità confermano le straordinarie potenzialità esplorative del sottosuolo del centro antico di Napoli rimaste, purtroppo, simbolicamente confinate per decenni nei limiti geografici delle grandi cavità già note.

Parole chiave: cavità artificiali, sottosuolo di Napoli, acquedotto ipogeo della Bolla.

Abstract

The underground aqueduct of the Bolla in the city of Naples, represents the most complex and articulated hydraulic work of the ancient age and of public interest excavated in the subsoil of Naples. The aqueduct remained functional until May 1885, and was fully described by Guglielmo Melisurgo in 1889. The Channels currently explored are the result of a millennial process of excavations and extensions work, triggered by the urban development and population growth that took

place up to 1885. Since 2011, the author has been beginning a plan of historical and speleological studies focused on the ancient aquaeduct of the Bolla. Between 2011 and 2015, 10.000 square meters of cavities were explored and documented by the author. Besides the determination of the correct chronology of the aqueduct, based on by unpublished archive material and the analysis of the findings from the explored cavities, a long stretch of this aqueduct was traced; it crosses a large area of the historical centre of Naples delimited by the Anticaglia street at north, San Biagio dei Librai street at south, San Pietro a Majella street at east and vico Carminiello ai Mannesi alley at west. The speleological researches have made possible the discovery and exploration of many new cavities. Along the Tribunali street, three groups of new cavities were located by the author. The cavities are accessible only through wells and develops at an average depth of 27 meters. All the explored cavities pertain to the ancient underground aqueduct of the Bolla, with the only exception of an underground quarry of the Yellow Neapolitan Tuff dug along the western border of an old cistern, located in the subsoil of San Nicola a Nilo alley. Between the years 1555 and 1781, a series of rules, regulating the activity of the Yellow Neapolitan Tuff extraction throughout the city, were issued. These limitations induced the birth of an illicit and uncontrolled mining activity in the whole subsoil of Naples. Along the city paths of the aqueduct, many large cavities were created to allow the mining activity of the Yellow Tuff despite the mandatory restrictions. The cavity of San Nicola a Nilo alley is characterized by a system of underground tunnels with a total length of 80 m connected to three cisterns. The group of the new cavities of San Nicola a Nilo alley occupies an area of 288 m². The underground cavity of Storto Purgatorio ad Arco alley is characterized by a tunnel 35 m long. To the west, a short branch connects the main underground shaft to an ancient public cistern. This small cavity is interposed between two large underground complexes of the historical centre of Naples located in the subsoil of San Gaetano square and Atri street. The third group of the cavities has been identified along Tribunali street and in correspondence of the historic building called *Spinelli di Laurino*. The cavity of Tribunali street is characterized by a tunnel 26 m long which is interposed between two large cavities already surveyed by the Municipality of Naples. The group of the three new cavities occupies an area of 365 m², with a void volume of 1146 m³. The condition of conservation of these new cavities is rather mediocre. Many sections of the tunnels are obstructed by debris. A total of 23 shafts and 5 cisterns were surveyed during these new speleological explorations.

Keywords: artificial cavities, subsoil of Naples, Bolla underground aqueduct.

Premessa

L'acquedotto ipogeo della Bolla rappresenta una delle più complesse ed articolate opere idrauliche di età antica e d'interesse pubblico realizzata nel sottosuolo della città di Napoli. Esso rimase in esercizio fino al mese di maggio del 1885 e fu completamente descritto per la prima volta dall'ingegnere napoletano Guglielmo Melisurgo attraverso la sua celebre opera *Napoli Sotterranea*, pubblicata in anteprima e a puntate sul giornale *Il pungolo* nel 1889 (Melisurgo, 1889). Recenti studi e ricerche speleologiche proverebbero che la realizzazione di un primo nucleo dell'acquedotto sarebbe certamente avvenuta agli inizi del V secolo d.C., qualche decennio dopo l'arrivo a Napoli di Costantino il Grande avvenuto nel 328 d.C. (Riccio, 2002; Giampaola, 2009; Varriale, 2017). La mappa dei canali e delle cisterne è stata parzialmente ricostruita attraverso le numerose esplorazioni speleologiche compiute nel sottosuolo del centro antico di Napoli sin dal 1955 e rappresenta il risultato di un millenario processo di scavi e di ampliamenti dell'opera idraulica motivati dallo sviluppo urbanistico e dalla costante crescita demografica registrata in città fino alla fine del XIX secolo. Dal 1889 in poi e ad eccezione del periodo compreso tra il 1939 ed il 1944, caratterizzato dal riutilizzo delle preesistenti cavità come rifugio antiaereo per la popolazione civile, durante i bombardamenti avvenuti nella Seconda Guerra Mondiale, molte cavità napoletane sono state obliterate o profondamente alterate da un lungo processo di degrado antropico provocato dalla deleteria abitudine di utilizzare le stesse cavità sotterranee come discariche abusive di rifiuti e de-

triti scaricati dalla superficie attraverso i numerosi pozzi ad esse collegati. Nonostante l'attività di controllo e di repressione del fenomeno esercitata sin dal 1972 dagli organismi comunali preposti, questi ripetuti sversamenti illeciti hanno provocato il riempimento parziale o totale di molte cisterne, dei pozzi di accesso e dei cunicoli di passaggio verso altre cavità rimaste ancora inesplorate (Padula & Piciocchi, 1985; Lapegna, 1991). Particolari incidenze di tale fenomeno sono avvenute nel corso di due importanti periodi storici attraversati dalla città di Napoli che coincisero con la fine del già citato evento bellico e negli anni immediatamente successivi al terremoto del 23 novembre 1980. Nel dopoguerra, all'interno delle cavità furono abusivamente smaltiti ingenti quantità di detriti in gran parte provenienti dalle macerie degli edifici distrutti dai bombardamenti (Vallario, 2001). Dal 1981 in poi si assiste, invece, alla formazione di numerose discariche di detriti nel sottosuolo della città in gran parte prodotte dagli interventi di ripristino e di consolidamento statico di alcuni fabbricati o di singole abitazioni rimaste danneggiate a seguito dell'evento sismico. Attualmente, la mappa dei cunicoli e delle cisterne alimentate dall'antico acquedotto ipogeo della Bolla appare caratterizzata da numerosi raggruppamenti di cavità rimaste tra loro isolate a causa dell'ostruzione dei loro originari collegamenti determinata da detriti e rifiuti. Nel 2011 l'autore ha iniziato un ampio e lungo programma di esplorazioni speleologiche e di ricerche sull'acquedotto ipogeo della Bolla nel sottosuolo del centro antico di Napoli. Oltre la definizione della già citata e corretta cronologia del manufatto, quest'ultima resa possibile dal ritrovamento di materiale ar-

chivistico inedito e dall'analisi di materiale fittile rinvenuto all'interno di alcune delle cavità esplorate, è stato ricostruito e documentato il suo più lungo ed articolato tratto compreso tra vico Carminiello ai Manesi ad est, la chiesa di S. Pietro a Majella ad ovest, via dell'Anticaglia a nord e via S. Biagio dei Librai a sud (Varriale, 2017). Nonostante molte cavità risultassero già rilevate da altri speleologi, laddove possibile è stato elaborato un nuovo rilievo topografico di dettaglio motivato, soprattutto, dall'evidente necessità di adeguare le informazioni provenienti dalla pregressa cartografia di alcune di esse, in alcuni casi addirittura elaborata nel 1968, ai nuovi standard previsti per il rilievo topografico e la documentazione delle cavità artificiali. Pertanto, tra il 2011 ed il 2015 sono stati rilevati e documentati dall'autore 10.000 m² di cavità in gran parte afferenti all'acquedotto ipogeo della Bolla. Lo sviluppo dei manufatti idraulici esplorati avviene al di sotto di una vasta area del centro antico della città che corrisponde all'ambito geografico del pianoro su cui avvenne verso la fine del VI secolo a.C. la fondazione dell'insediamento di *Neapolis* (Giampaola & Longobardo, 2000). Durante l'attività di rilievo topografico, una particolare attenzione è stata rivolta alle quote di sviluppo della rete idrica ipogea, alle pendenze degli spechi e alla direzione degli scavi. Laddove possibile e tenuto conto della complessità del tessuto edilizio del centro antico di Napoli, la localizzazione di alcuni accessi alle cavità inedite o nel frattempo rivisitate è stata integrata da un sistema di posizionamento tramite coordinate geografiche rilevate con strumentazione GPS. Grazie a questa nuova campagna di indagini e di rilievi topografici sono stati riscontrati e corretti alcuni errori riportati sulla cartografia pregressa di rotazione e di posizionamento rispettivamente superiori ai 90° e ai 5 m. Dopo gli importanti ritrovamenti già avvenuti nel 2011 e nel 2019 attraverso le ricerche avviate dall'autore (Varriale, 2013; Varriale, 2019), sono stati nel frattempo localizzati ed esplorati altri tre gruppi di cavità costituite dallo sviluppo di cunicoli orizzontali e cisterne di piccole o ampie dimensioni direttamente scavate nel Tufo Giallo Napoletano (TGN). La scoperta delle nuove cavità è avvenuta in tre diversi momenti delle ricerche, ossia in occasione di lavori compiuti: all'interno di un locale situato al piano terra del cortile di un edificio di vico San Nicola a Nilo, all'interno di un'abitazione privata in vico Storto Purgatorio ad Arco e all'interno di un deposito al piano terra situato in via dei Tribunali (fig. 1). Le tre cavità individuate risultano accessibili soltanto attraverso pozzi. L'assenza di corrispondenze nell'elenco comunale degli accessi alle cavità censite si è rivelata fondamentale per l'avvio di una successiva ricognizione speleologica dei pozzi, inizialmente ritenuti afferenti all'acquedotto ipogeo della Bolla. L'esplorazione del pozzo di vico San Nicola a Nilo ha rivelato il collegamento con un inedito tratto del già citato acquedotto in discrete condizioni conservative. L'area del ritrovamento è indicata in figura 1 con la lettera A. Lo sviluppo di queste nuove cavità avviene ad una profondità di circa 27 m ed è caratterizzato dalla presenza di un articolato cunicolo con direttrice preferen-

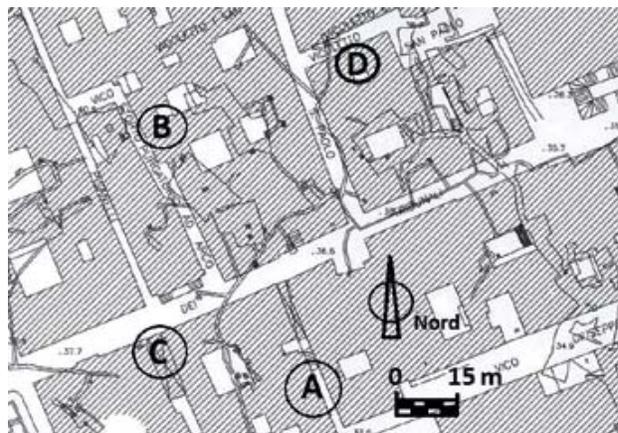


Fig. 1 – Ubicazione delle cavità esplorate dall'autore. A: cavità di vico San Nicola a Nilo; B: cavità di vico Storto Purgatorio ad Arco; C: cunicolo di via dei Tribunali (grafica R. Varriale su carta topografica del comune di Napoli).

Fig. 1 – Map of the underground cavities explored by the author. A: cavity at San Nicola a Nilo alley; B: cavity at Storto Purgatorio ad Arco alley; C: cavity at Tribunali street (drawing R. Varriale on the technical cartography of the Municipality of Naples).

ziale di sviluppo verso SE. Lo speco risulta complessivamente lungo circa 80 m ed è collegato a tre cisterne di medie dimensioni. Ad est del percorso e ad una quota altimetrica superiore rispetto alla rete dei canali esplorati è stata raggiunta un'ampia cavità a pianta pressoché rettangolare. All'interno di essa sono riconoscibili soltanto i lineamenti delle attività estrattive dei blocchetti di TGN da destinare ad un probabile ampliamento dell'edificio soprastante. Questa cavità rappresenta il risultato di un evidente processo alterativo compiuto sull'originaria morfologia di un tratto dell'acquedotto della Bolla per consentire una presunta ed illecita attività di estrazione e di lavorazione del TGN dal sottosuolo. Il gruppo delle nuove cavità di vico San Nicola a Nilo sviluppa una superficie di 288 m², per un volume di vuoto generato pari a 962 m³. La cavità si estende al di sotto di una superficie urbana di 1.808 m², delimitata dalle vie Strettola S. Gregorio Armeno ad est, via dei Tribunali a nord, Via G. Maffei e via S. Gregorio Armeno ad ovest. Lungo l'articolato percorso ipogeo sono stati complessivamente rilevati 13 pozzi, 5 dei quali risultano completamente ostruiti da detriti. In alcuni tratti, le condizioni conservative della cavità risultano fortemente alterate dalla presenza di cospicue quantità di materiali di risulta abusivamente sversati dai già citati pozzi. Il secondo gruppo di cavità è rappresentato, invece, dal pozzo di vico Storto Purgatorio ad Arco. La topografia della cavità è caratterizzata dalla presenza di uno speco dell'acquedotto della Bolla lungo circa 35 m e con direttrice di sviluppo preferenziale da nord verso sud. Le condizioni di conservazione del manufatto risultano alquanto mediocri. L'area del ritrovamento è indicata in figura 1 con la lettera B. In direzione est ed ovest del percorso si sviluppano due brevi diramazioni

secondarie collegate ad una cisterna e a 5 pozzi, tre dei quali risultano completamente ostruiti dai detriti. La superficie rilevata delle nuove cavità di vico Storto Purgatorio ad Arco è di 53 m², con un volume di vuoto generato pari a 131 m³. La cavità esplorata si sviluppa al di sotto di una superficie urbana di 1.285 m², in parte delimitata da via Pisanelli e vico Storto Purgatorio ad Arco. Dalla sovrapposizione del rilievo topografico della cavità con l'edificato si evince la presenza di un potenziale collegamento tra le due grandi cavità del centro antico di Napoli, quella di piazza San Gaetano, nel frattempo censita con il codice C0026 nel catasto cavità del Comune di Napoli e quella di via Atri 21, censita nel già citato catasto con il codice C0428. In via dei Tribunali e all'interno dello storico palazzo Spinelli di Laurino, attraverso un pozzo profondo circa 26 m, è stato individuato, infine, il terzo gruppo delle nuove cavità. Esso risulta caratterizzato dalla presenza di un cunicolo lungo circa 26 m con direttrice di sviluppo preferenziale verso est. L'area del ritrovamento è indicata in figura 1 con la lettera C. La superficie rilevata è di 23,90 m², con un volume di vuoto generato pari a 53,30 m³. Dal rilievo topografico si evince che il cunicolo si interpone esattamente tra le due già citate cavità ma non si collega ad esse a causa delle ostruzioni provocate dai detriti sversati attraverso i due pozzi situati agli estremi del condotto. Complessivamente, attraverso questa nuova campagna di esplorazioni speleologiche sono stati rilevati 23 pozzi e 5 cisterne. Tutti i manufatti esplorati sono riconducibili al già citato acquedotto ipogeo della Bolla. La superficie complessiva dei tre gruppi di cavità esplorate è di 341 m², con un volume di vuoto generato di 1.093 m³. La direzione degli scavi rilevata lungo le pareti degli specchi identificherebbe questi tre nuovi gruppi di cavità come potenziali appendici della già citata cavità di piazza S. Gaetano.

La cavità A di vico San Nicola a Nilo

Il pozzo di accesso (P1) termina ad una profondità di 27 m nell'angolo nord di una piccola cisterna di circa 19 m² (in fig. 2 è indicata con il numero 2). Essa risulta interamente scavata nella formazione rocciosa del TGN. Il piano di calpestio è invaso da una modesta quantità di detriti abusivamente sversati anni fa attraverso lo stesso pozzo utilizzato per l'esplorazione di queste nuove cavità (fig. 3). La cisterna si presenta con una pianta pressoché trapezoidale. La porzione centrale del soffitto è caratterizzata da un abbassamento di circa 90 cm orientato da nord a sud. Sul soffitto della piccola cavità si notano delle leggere colate calcitiche originatesi in seguito a delle probabili infiltrazioni di acqua. In direzione SW dal pozzo P1 vi è l'accesso ad un pozzo scolmatario parzialmente intasato dai detriti. Questi pozzi venivano utilizzati dai cosiddetti *pozzari* per compiere le periodiche attività di ispezione e di manutenzione delle cisterne ipogee (Melisurgo, op. cit.). Alla base di questo pozzo si sviluppa un breve cunicolo ostruito. L'accesso al pozzo scolmatario è caratterizzato dalla presenza di una breve ram-

pa di scale direttamente scavata nel tufo della quale risultano visibili soltanto i 3 gradini del tratto iniziale (fig. 4). In direzione sud dalla cisterna si sviluppa un cunicolo con volta orizzontale lungo 4,85 m, largo 50 cm e alto 2,55 m, indicato con il numero 3. Ad una distanza di 3,30 m dall'ingresso vi è un muro di mattoni di piccole dimensioni interamente rivestito di malta idraulica. Queste strutture sono state genericamente definite come *muri di mezzo* (Melisurgo, op. cit.). Tali muri erano dotati di apposite aperture o tubazioni fittili che impedivano la formazione di turbolenze che avrebbero inevitabilmente provocato l'intorbidimento dell'acqua alla base del pozzo di prelievo. Oltre il muro vi è un terzo pozzo (P3) completamente ostruito dai detriti. In direzione ovest dal pozzo di accesso vi è il collegamento ad un cunicolo con direzione di sviluppo prevalentemente verso nord. Il cunicolo, indicato con il numero 1, risulta purtroppo parzialmente ostruito da detriti dopo 11,80 m di sviluppo. A causa dei materiali ammassatisi alla base del pozzo P1, le altezze di questo speco risultano estremamente variabili e sono comprese tra 1,60 e 3,50 m. Sulla base dei rilievi topografici delle cavità, già in possesso dell'amministrazione comunale di Napoli, questo cunicolo dovrebbe collegarsi all'ex-rifugio antiaereo di piazza S. Gaetano 67, già censita nel catasto delle cavità del Comune di Napoli con il codice identificativo C0026. Purtroppo, la presenza di detriti provenienti dal pozzo P2, completamente ostruito, impedisce di proseguire verso le cavità già note e situate ad una distanza di qualche metro. In direzione est della cisterna numero 2 e quasi a limite della quota del soffitto vi è una piccola finestra di accesso verso un articolato cunicolo con direttrice preferenziale di sviluppo secondo un asse NE-SE (fig. 5). L'accesso a finestra è posizionato ad una quota di circa 1 m rispetto al piano di calpestio dei cunicoli, presenta una larghezza di 43 cm ed un'altezza di 60 cm. In direzione sud si sviluppa una prima sezione del ramo lunga 5 m, alta 1,80 m e larga 50 cm e con volta orizzontale. Il tratto terminale dello speco, indicato con il numero 4, risulta anch'esso caratterizzato dalla presenza del già citato *muro di mezzo* posizionato ad una distanza di 1,80 m da un quarto pozzo (P4), purtroppo ostruito. In direzione est si sviluppa una diramazione lunga 25,60 m caratterizzata nel suo tratto iniziale da un andamento topografico alquanto irregolare. Dopo appena 1,40 m di sviluppo, il pavimento del cunicolo indicato con il numero 5 appare contrassegnato dalla presenza di alcuni fori di forma irregolare scavati nel piano di calpestio (fig. 6). Attraverso i fori si evince la presenza di ulteriori cavità sottoposte alla diramazione fin qui descritta e rimaste nel frattempo inesplorate. Sulla base dello sviluppo topografico verso sud dello speco è possibile avanzare l'ipotesi dell'esistenza di un probabile ramo dell'acquedotto ipogeo della Bolla di cosiddetta *transizione*. La ricostruzione dell'originaria morfologia dell'area di studio, in gran parte caratterizzata da un evidente salto di quota tuttora riconoscibile tra la platea di via dei Tribunali e quella di via San Biagio dei Librai, suggerirebbe la presenza e lo sviluppo verso sud di diramazioni posizionate ad una quota inferiore rispetto al ramo principale. In ri-

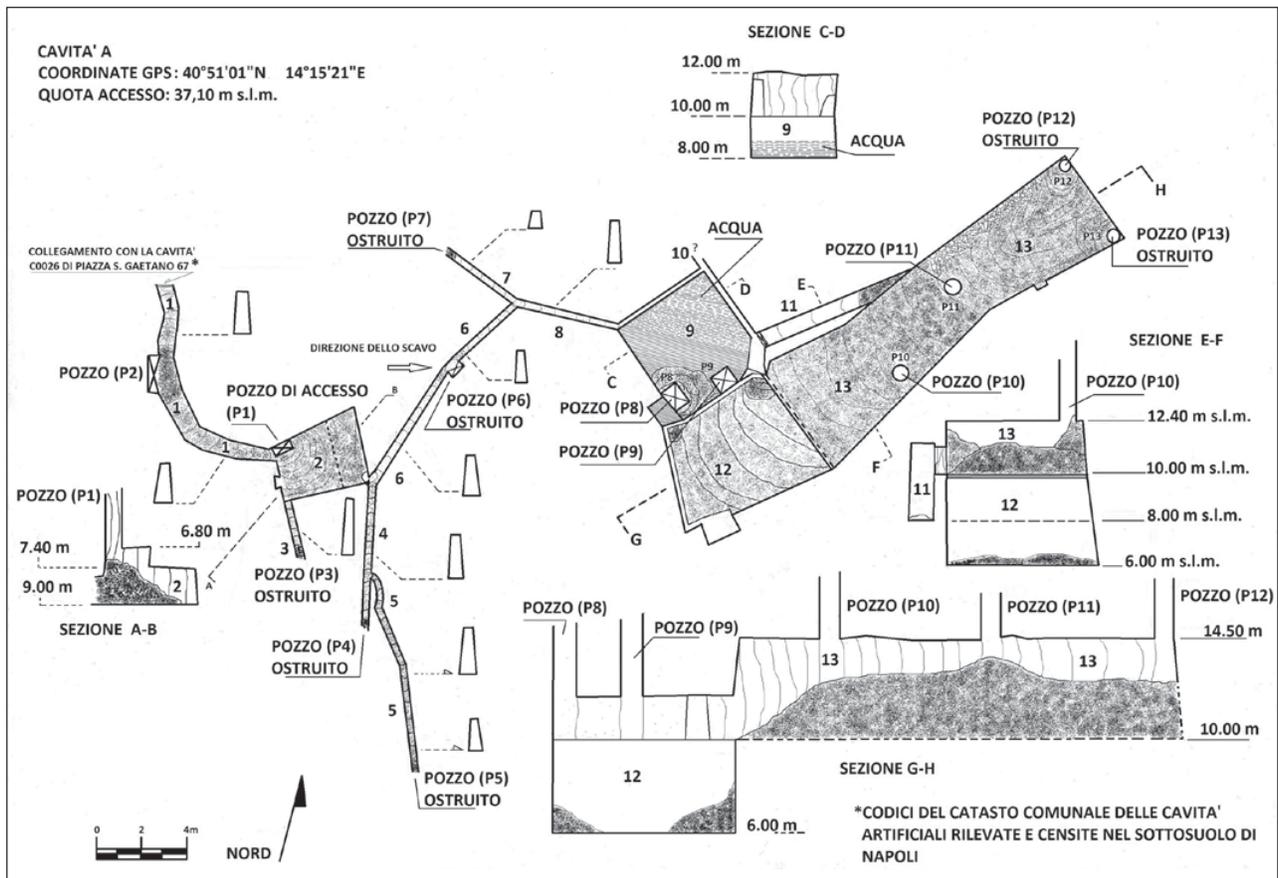


Fig. 2 – Rilievo topografico della cavità di vicolo San Nicola a Nilo (rilievo e grafica R. Varriale).

Fig. 2 – Topographic survey of the underground cavity at San Nicola a Nilo alley (survey and drawing R. Varriale).



Fig. 3 – Cavità di vicolo San Nicola a Nilo. Pozzo di accesso alla cisterna n° 2 (foto R. Varriale).

Fig. 3 – Underground cavity at San Nicola a Nilo alley. Access-shaft to the cistern No. 2 (photo R. Varriale).



Fig. 4 – Cavità di vicolo San Nicola a Nilo. Scala scavata nel tufo e utilizzata dai pozzari fino al 1885 per l'ispezione della cisterna n° 2 (foto R. Varriale).

Fig. 4 – Underground cavity at San Nicola a Nilo alley. Ladder carved along the wall of the cistern No. 2 and used for the inspection of the cavity until 1885 (photo R. Varriale).



Fig. 5 – Cavità di vico San Nicola a Nilo. Accesso ai cunicoli 4, 5 e 6 del rilievo topografico (foto R. Varriale).

Fig. 5 – Underground cavity at San Nicola a Nilo alley. Access to tunnels No. 4, 5 and 6 of the topographic survey (photo R. Varriale).



Fig. 6 – Cavità di vico San Nicola a Nilo. Fori nel pavimento del cunicolo n° 5 del rilievo topografico che rivelano la presenza di ulteriori cavità sottostanti (foto R. Varriale).

Fig. 6 – Underground cavity at San Nicola a Nilo alley. Holes in the floor of the tunnel No. 5 that show the presence of other below cavities (photo R. Varriale).

sposta all'evidente abbassamento della superficie del suolo esistente tra le due platee, il piano di scorrimento delle acque della Bolla venne modificato verso sud attraverso la creazione e lo sviluppo di un sistema di cunicoli e di cisterne posizionate ad una profondità superiore rispetto alla quota d'ingresso dell'acquedotto in città. Il cunicolo termina a sud in corrispondenza di un quinto pozzo (P5) completamente ostruito da detriti. In direzione NE dalla finestra d'accesso della cisterna 2 si sviluppa il secondo tratto del cunicolo lungo 8,30 m, largo 55 cm e alto 1,65 m. A metà del percorso, indicato con il numero 6, l'esplorazione è risultata alquanto difficoltosa a causa della presenza di detriti accumulatisi alla base del pozzo P6 tangente la parete est dello speco che ha provocato la parziale ostruzione della stretta cavità. Oltrepastata l'ostruzione, il cunicolo prosegue per ulteriori 5,70 m fino a raggiungere uno stretto varco a finestra che immette in una breve diramazione trasversale indicata con i numeri 7 e 8. Quest'ultimo tratto del cunicolo è caratterizzato dalla presenza di uno spesso cordolo di malta idrofuga realizzata a copertura di un tubo di terracotta ben visibile dalla parte opposta (fig. 7). L'accesso alla diramazione trasversale avviene attraverso un angusto varco di appena 32 cm di larghezza posizionato ad un'altezza di circa 50 cm dal piano di calpestio del cunicolo. In direzione NW si sviluppa un breve prolungamento lungo 5 m, largo 53 cm e alto 1,75 m indicato con il numero 7. Il condotto risulta parzialmente ostruito dai detriti provenienti dal pozzo P7, quest'ultimo ostruito. In direzione est si sviluppa il prolungamento numero 8 lungo 5,80 m, largo 55 cm e alto 1,80 m. Il cunicolo termina nell'angolo di una cisterna di medie dimensioni a pianta quadrata. La cavità è alta 3,90 m ed è indicata con il numero 9. Il fondo di questa cisterna, servita da due pozzi (P8 e P9), è allagato da un modesto volume di acqua limpida. Il piano di calpestio del cunicolo è posizionato ad un'altezza di +1,80 m dal fondo della cisterna e si raccorda ad una canaletta di distribuzione larga circa 20 cm con un margine laterale alto circa 70 cm e largo 40 cm utilizzato, tra l'altro, come un comodo passeggiatoio d'ispezione della cisterna durante il periodo di esercizio dell'acquedotto ipogeo terminato nel 1885. Nell'angolo nord della cisterna si sviluppa una breve e tortuosa diramazione indicata con il numero 10 e non rilevata. Il cunicolo termina in corrispondenza di un muro in mattoni di tufo. In direzione est, ad una distanza di 4,70 m dal cunicolo precedentemente descritto, vi è l'accesso ad un'antica cisterna lunga 9,75 m, alta 3,30 m e larga 1,15 m, ostruita dai detriti verso est. Le pareti della cisterna, indicata con il numero 11, sono caratterizzate da due profondi solchi orizzontali probabilmente utilizzati dai *pozzari* per le consuete operazioni di ispezione e di manutenzione dell'antico acquedotto ipogeo. Attraverso una stretta ed articolata apertura, ricavata nell'angolo SE del passeggiatoio realizzato a margine della cisterna numero 9, vi è l'accesso ad un ampio ambiente ipogeo caratterizzato dallo sviluppo di due differenti tipologie di cavità. Oltre un settore della cavità, evidentemente destinato alla raccolta e alla conservazione dell'acqua, si sviluppa un'ampia appendice esclusivamente fina-



Fig. 7 – Cavità di vico San Nicola a Nilo. Dettaglio della tubazione in terracotta nel pavimento del cunicolo n° 7 del rilievo topografico (foto R. Varriale).

Fig. 7 – Underground cavity at San Nicola a Nilo alley. Detail of the terracotta pipe in the tunnel No. 7 (photo R. Varriale).

lizzata all'attività estrattiva del TGN. Lo stretto varco di collegamento è caratterizzato dalla presenza di un articolato sistema di distribuzione dell'acqua che si sviluppa al di sotto di un tratto del passeggiatoio d'ispezione della cisterna. Questo varco di accesso si pone lungo la linea di confine tra le due già citate differenti tipologie rilevate all'interno della cavità. In direzione SW dell'accesso si sviluppa un'ampia sezione lunga 8,35 m, larga 5,90 m e alta 6,30. Questa parte della cavità, indicata con il numero 12, va assolutamente considerata come una parte integrante del tratto di acquedotto fin qui descritto. Essa è caratterizzata dalla presenza di una cisterna rivestita di malta idraulica e capace di contenere oltre 209 m³ di acqua. Proseguendo verso ovest, l'attraversamento del passeggiatoio risulta alquanto difficile per la presenza di detriti provenienti dal già citato P8. Infine, proseguendo ancora verso sud, il passeggiatoio termina dopo alcuni metri, in corrispondenza di un ennesimo *pozzo scolmatoio*. In direzione NE del varco di accesso dalla cisterna numero 9 si sviluppa un'ampia prosecuzione della cavità lunga 21,20 m indicata con il numero 13. Le dimensioni dell'ipogeo risultano estremamente variabili. Lo sviluppo avviene ad una quota superiore rispetto alla quota piezometrica dei cunicoli idrici e delle cisterne. Le larghezze sono comprese tra 5,53 m e 6,82 m, mentre le altezze oscillano tra i 4,50 m e 1,12 m. Questa ampia cavità rappresenta il risultato di un evidente processo alterativo compiuto sull'originaria morfologia di un tratto dell'acquedotto della Bolla per consentire una presunta ed illecita attività di estrazione e di lavorazione dei blocchetti TGN dal sottosuolo da utilizzare nella costruzione o nell'ampliamento degli edifici soprastanti. Essendo stata proibita sin dal 1555 l'attività estrattiva del TGN dal sottosuolo del centro antico di Napoli e verificata l'assenza di una qualsiasi corrispondenza della cavità con edifici religiosi, a cui furono concessi una serie di pri-

vilegi storicamente documentati, nonostante le restrizioni imposte sull'attività mineraria, appare subito evidente come la genesi di questa cavità antropica sia stata strettamente legata ad esigenze esclusivamente private e, presumibilmente, non autorizzate (Di Stefano, 1961; Ciriello & Custode, 2005). La parete nord della cavità è caratterizzata dalla presenza di centinaia di conci di TGN di dimensioni irregolari accumulati lungo la parete e, probabilmente, pronti per essere utilizzati (fig. 8). La quantità di materiale estratto è stata quantificata in circa 650 m³. Le dimensioni dei conci suggerirebbero una datazione cronologica dell'attività mineraria alla metà del XVIII secolo, in risposta, alla già citata politica restrittiva sulle attività estrattive del TGN nel territorio cittadino, riconfermata dopo oltre due secoli dall'editto del 1781 (Lapegna, 1990; D'Aprile, 1999). Un'attenta analisi, condotta sul manufatto in occasione del rilievo topografico, ha rivelato che l'attività estrattiva ebbe probabilmente inizio dalla parete est della cisterna 12. Lo scavo di questa cavità dovette provocare la distruzione di un tratto di acquedotto servito in origine dai due pozzi circolari (P10 e P11), alimentati da una probabile diramazione originante dalla cavità numero 11. La cavità termina in corrispondenza di due pozzi (P12 e P13), completamente ostruiti, attraverso i quali è probabilmente avvenuto il trasporto in superficie dei blocchetti di TGN. Nonostante i divieti promulgati in oltre tre secoli, le attività estrattive illecite risultarono alquanto comuni nel sottosuolo dell'area di studio. Oltre gli esempi delle grandi cavità per l'estrazione del TGN, scavate e direttamente gestite dagli ordini religiosi, ne furono create per iniziativa di privati cittadini numerose altre. Un esempio di tale attività è stato localizzato in via dei Tribunali, al di sotto dello storico edificio denominato *palazzo dell'imperatore di Costantinopoli* (Varriale, 2019).



Fig. 8 – Cavità di vico San Nicola a Nilo. Pietre di tufo lavorate e pronte per essere utilizzate in superficie per il probabile ampliamento dell'edificio soprastante (foto R. Varriale).

Fig. 8 – Underground cavity at San Nicola a Nilo alley. Worked tuff stones ready to be transported to the surface for a probable extension of the building (photo R. Varriale).

La cavità B di vico Storto Purgatorio ad Arco

Il piccolo gruppo di queste nuove cavità, indicato con la lettera B (fig. 1), si presenta in mediocri condizioni di conservazione. La topografia è costituita dallo sviluppo di un breve cunicolo interamente scavato nel TGN con direttrice preferenziale verso sud. Lo sviluppo lineare dei cunicoli si presenta alquanto irregolare (fig. 9). Il ramo principale, situato ad una profondità di 26,60 m dalla superficie, presenta una lunghezza complessiva di 35,85 m ed è collegato a 3 diramazioni secondarie e a 5 pozzi. Tre di essi risultano completamente ostruiti da detriti. Il cunicolo è collegato a 2

cisterne di piccole dimensioni. La nuova cavità s'interpone tra due importanti nuclei ipogei già rilevati e censiti nel catasto cavità del Comune con i codici C0428 e C0026. Entrambi i codici si riferiscono alle già citate cavità di via Atri 21 e di piazza S. Gaetano 67. Le comunicazioni tra le due rispettive cavità risultano interrotte dalla presenza di detriti accumulatisi alla base di due pozzi ormai completamente occlusi. Questo piccolo nucleo di cavità risulta particolarmente interessante per la fattura delle opere idrauliche realizzate che rivelerebbe, ad un attento esame, una cronologia alquanto remota dei manufatti esplorati; si è certamente in presenza di uno dei tratti più antichi dell'acquedotto ipogeo della Bolla. Il pozzo di vico

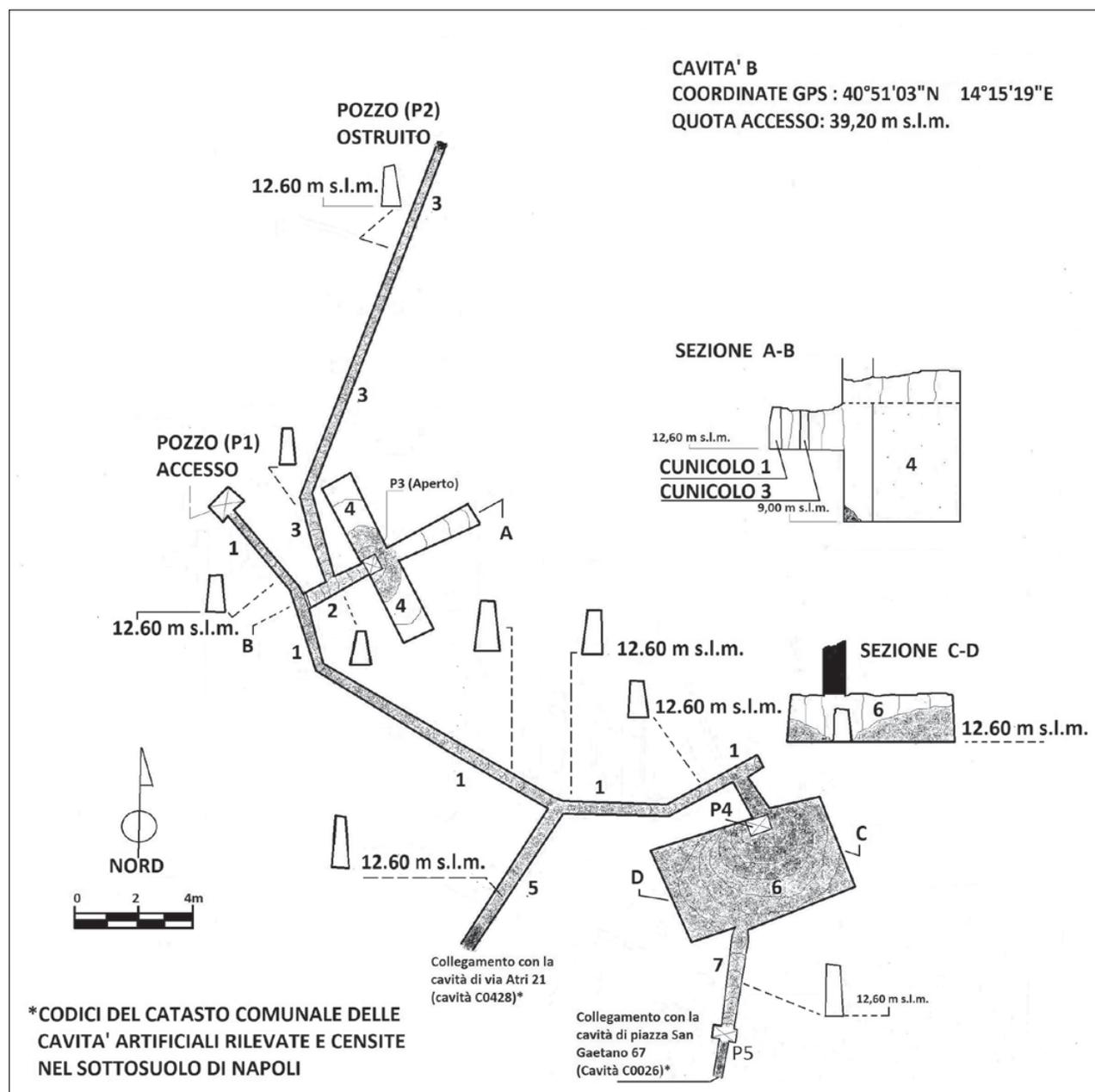


Fig. 9 – Rilievo topografico della cavità di vico Storto Purgatorio ad Arco (rilievo e grafica R. Variiale).

Fig. 9 – Topographic survey of the underground cavity at Storto Purgatorio ad Arco alley (survey and drawing R. Variiale).

Storto Purgatorio ad Arco (P1), immette direttamente nella sezione terminale di un cunicolo caratterizzato da una nutrita colonia di scorpioni. Proseguendo verso sud, ad una distanza di 3,80 m dall'accesso, vi è una breve diramazione trasversale verso est collegata ad un cunicolo interrotto e ad una cisterna di piccole dimensioni. In direzione nord, a circa 70 centimetri di distanza dalla diramazione principale, indicata con il numero 1, vi è una stretta apertura che immette in un cunicolo orizzontale lungo 17 m, indicato con il numero 3. L'altezza media dello speco è di 1,40 m, la larghezza massima rilevata è di 55 centimetri. Il cunicolo termina alla base di un pozzo (P2) completamente ostruito dai detriti. Proseguendo verso est dal riferimento 2 del rilievo topografico, il cunicolo termina al centro di una piccola cisterna con pianta a croce riportata nella planimetria con il numero 4. La cisterna è alta 5,20 m. Il piano di scorrimento dell'acqua è situato ad un'altezza di 2,50 m dalla base originaria. Il passaggio tra lo speco numero 2 e la cisterna 4 è contrassegnato dalla presenza di un pozzo P3 aperto. Attraverso questo pozzo è stata sversata una modesta quantità di detriti. Dal posizionamento di questa cavità rispetto l'edificato si evince la probabile presenza di una piccola cisterna pubblica, perchè servita da un pozzo direttamente ubicato nella sede stradale. Questa ipotesi trova riscontro anche nell'individuazione di un manufatto di analoghe dimensioni e di esclusiva pertinenza pubblica già esplorato e documentato, ubicato a pochi metri di distanza lungo il margine nord del vicolo S. Paolo e indicato in figura 1 con la lettera D (fig. 1). In entrambi i casi, i pozzi risultano posizionati in corrispondenza di aree libere e di pertinenza pubblica rimaste sostanzialmente immutate nella loro originaria configurazione da oltre due secoli. Non tutte le abitazioni o i cortili degli edifici furono collegati ad un pozzo o ad una cisterna. Nei secoli XVII e XVIII la disponibilità di un pozzo costituiva addirittura un elemento di pregio per una rivalutazione economica del canone dell'immobile o di una bottega da proporre in fitto (De Simone, 1977). Oltre il piccolo cumulo di detriti, il fondo della piccola cisterna di vico Storto Purgatorio ad Arco è caratterizzato anche dalla presenza di numerosi frammenti di reperti fittili. La loro varietà confermerebbe la presenza di un'opera idraulica di pertinenza pubblica (fig. 10). Proseguendo verso sud dal riferimento 1 e ad una distanza di 9,80 m dalla diramazione trasversale già descritta, si sviluppa, a SW del percorso, una breve diramazione lunga 6,10 m, larga 40 centimetri e alta 1,85 m. Questa diramazione, indicata con il numero 5, risulta purtroppo ostruita da detriti e dovrebbe posizionarsi a qualche metro di distanza dalla grande cavità ex rifugio antiaereo di via Atri 21. Oltrepassata questa diramazione laterale, il cunicolo numero 1 prosegue verso est per ulteriori 5,40 m, per poi piegare con un angolo di circa 90° verso sud, fino a raggiungere una cisterna a pianta rettangolare larga 6,10 m e lunga 3,60 m parzialmente ostruita da detriti. L'innesto dello speco nella cisterna, indicata nel rilievo con il numero 6, è contrassegnato dalla presenza di un pozzo P4 chiuso. Proseguendo verso sud, lo speco termina dopo 3,40 m



Fig. 10 – Cavità di vico Storto Purgatorio ad Arco. Reperti di anfore per il prelievo dell'acqua nella cisterna n° 4 (foto R. Varriale).

Fig. 10 – Cavity at Storto Purgatorio ad Arco alley. Remains of amphorae for collecting water found on the floor of the cistern No. 4 (photo R. Varriale).

di sviluppo in corrispondenza di un pozzo P5, completamente ostruito dai detriti. Oltre il P5 e ad una distanza approssimativa di 3,50 m, il cunicolo dovrebbe collegarsi alla cavità C0026 di piazza S. Gaetano.

La cavità C di via Tribunali

Nel corso delle attività esplorative fu segnalato all'autore il ritrovamento di un pozzo (P1); tale cavità fu rinvenuta all'interno di un locale adibito a deposito ed adiacente all'androne d'ingresso dello storico palazzo Spinelli dei duchi di Laurino, edificato nel 1500 in via dei Tribunali (Catalani, 1845; Ferraro, 2002). L'area del ritrovamento delle cavità esplorate è indicata con la lettera C (fig. 1). La discesa attraverso il pozzo consentì di raggiungere un cunicolo lungo circa 26 m, orientato da ovest a NE (fig. 11). In direzione ovest, la prosecuzione dello speco appariva interrotta da un modesto accumulo di detriti, dello spessore di qualche metro, provenienti proprio dal pozzo P1 (fig. 12). Proseguendo invece verso est e ad una distanza di 1,40 m dal P1 vi è, in direzione sud dal riferimento 1, l'accesso ad una breve diramazione laterale lunga 5,80 m e larga 70 centimetri, indicata con il n 2. L'imbocco avviene attraverso uno stretto varco determinato da un cumulo di detriti sversati proprio attraverso il pozzo P1. Dopo 5,80 m di sviluppo, il cunicolo svolta con una leggera angolazione verso est, proseguendo per altri 2,90 m e fino ad arrestarsi alla base di un pozzo P2 ostruito dai detriti. Il tratto finale di questa breve diramazione risulta alquanto irregolare. Le larghezze sono comprese tra i 70 centimetri e 1,10 m. Anche le altezze risultano variabili e comprese tra 1,80 m ed 1 m. Questo ultimo valore appare fortemente influenzato da un accumulo di detriti provenienti dal pozzo P2. Ritornando nello

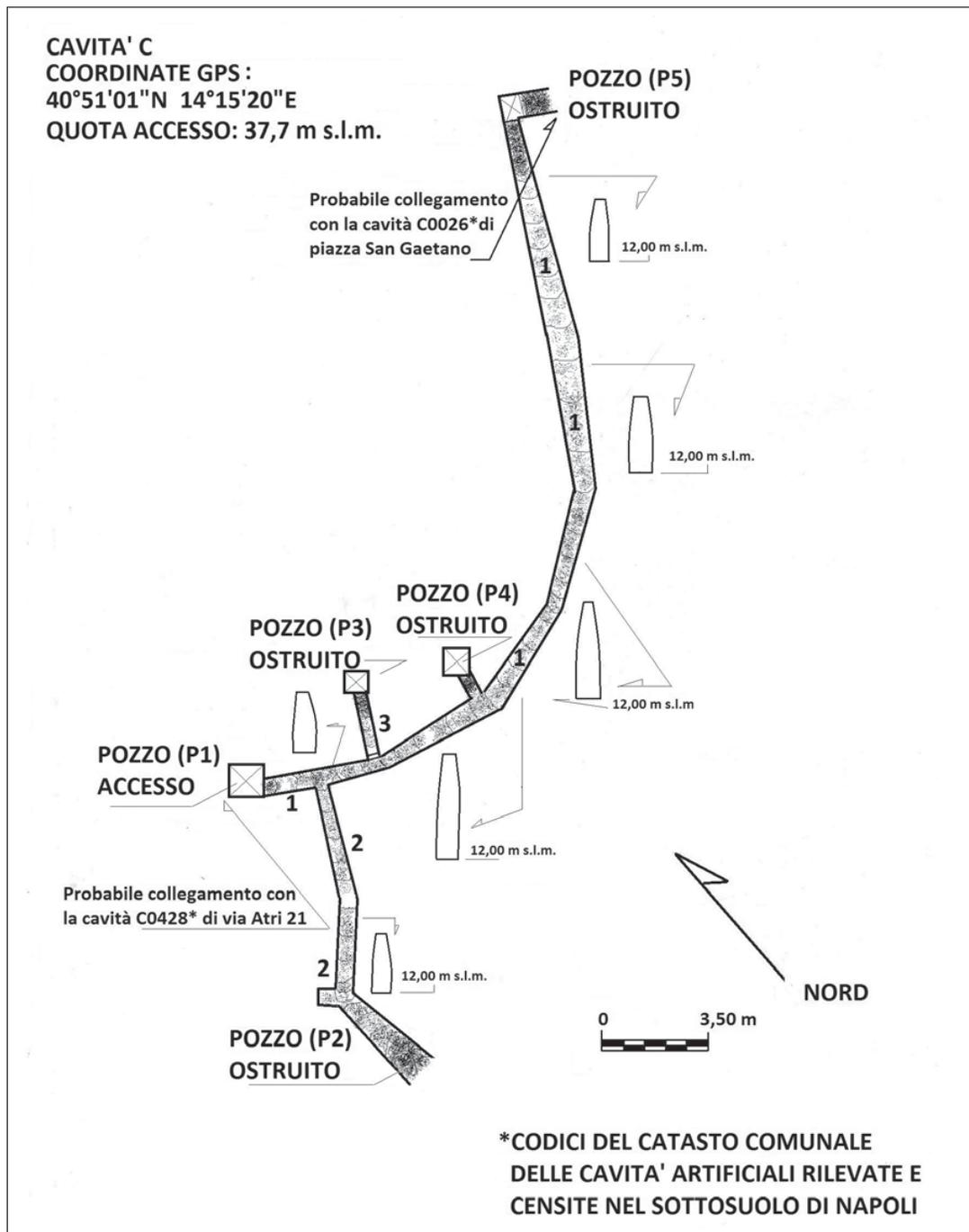


Fig. 11 – Cavità di via dei Tribunali (rilievo e grafica R. Varriale).

Fig. 11 – Underground cavity at Tribunali street (survey and drawing R. Varriale).

speco principale indicato con il numero 1, la diramazione prosegue per altri 1,80 m. Sulla parete di sinistra ed in direzione nord vi è l'accesso ad una breve diramazione laterale indicata con il numero 3. Questa breve diramazione risulta collegata dopo qualche metro di distanza ad un pozzo P3 ostruito. L'accesso dal cunicolo principale avviene attraverso uno stretto varco largo 70 centimetri e posizionato ad un'altezza di 1,15 m dal piano di calpestio. Ad una distanza di 3,30 m dalla diramazione descritta, vi è in direzione nord

l'accesso ad un cunicolo ostruito dai detriti provenienti da un probabile pozzo P4 ormai occluso. In questo punto lo speco principale misura 2,35 m di altezza e 0,70 m di larghezza. Proseguendo ancora per 3,80 m è interessante rilevare la presenza di un numero 35, dipinto sulla parete con vernice bianca. Questa numerazione appare alquanto insolita e lo stile dell'esecuzione sembra relativamente recente. In questo punto dello speco, l'altezza rilevata è di 3,61 m. L'altezza del rivestimento di malta idraulica è di 1,40 m. Da questo



Fig. 12 – Cavità di via Tribunali. Tratto del cunicolo n° 1 in prossimità del pozzo P1 di accesso (foto S. Cosentino).

Fig. 12 – Underground cavity at Tribunali street. A stretch of the tunnel No. 1 near the access-shaft P1 (photo S. Cosentino).

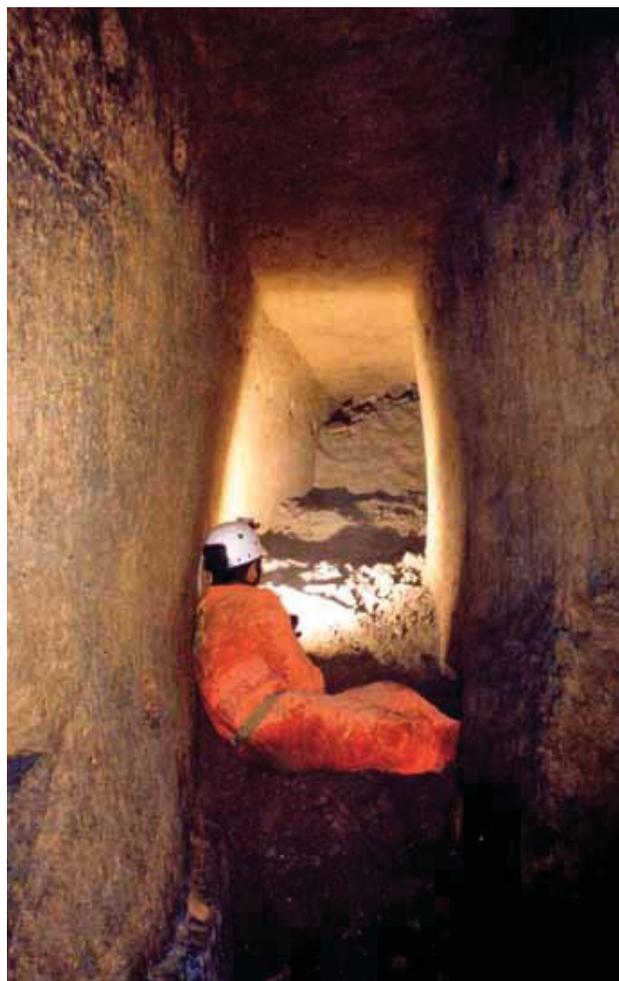


Fig. 13 – Cavità di via Tribunali. Tratto finale del cunicolo n° 2 del rilievo topografico (foto R. Varriale).

Fig. 13 – Underground cavity at Tribunali street. Final stretch of the tunnel No. 2 of the topographic survey (photo R. Varriale).

punto in poi, lo speco prosegue verso est per altri 15 m, senza particolari elementi di rilievo o diramazioni secondarie. L'altezza tende a ridursi progressivamente per l'evidente accumulo di detriti provenienti da un

pozzo P5 ostruito (fig. 13). Dalla sovrapposizione del rilievo con l'edificato si evince che, oltre il pozzo P5, lo speco dovrebbe collegarsi alla grande cavità di piazza San Gaetano.

Conclusioni

Occorre ribadire, ancora una volta, che le potenzialità esplorative del sottosuolo di Napoli non sono affatto esaurite. Si stima che le cavità attualmente esplorate siano il 50% di quelle presenti. Molti comparti del centro antico di Napoli non sono mai stati indagati, sebbene si fosse a conoscenza di documentate potenzialità speleologiche. Problemi burocratici e sociali hanno più volte ostacolato le ricerche a causa anche dell'assenza di una legge speciale per il sottosuolo, più volte invocata sin dal 1972 e mai promulgata nonostante la nomina di diverse commissioni tecniche riunitesi per fronteggiare nel corso dei vari decenni l'emergenza sottosuolo (AA. VV., 1967; AA.VV., 1972). Ancora oggi, la scoperta di nuove cavità continua in gran parte ad avvenire soltanto in seguito alla comparsa di dissesti statici a danno di edifici o infrastrutture pubbliche (Varriale, 2015; Esposito *et al.*, 2017). Un valido aiuto alla ricerca e l'individuazione di nuove cavità potrebbe invece arrivare dalla consultazione di mappe, in gran parte conservate nell'Archivio Municipale di Napoli, nonché dalla bonifica di passaggi sotterranei nel frattempo ostruiti dai detriti. Negli ultimi anni questa attività è stata riconsiderata fondamentale ed ha reso progressivamente possibile il collegamento tra diversi nuclei di cavità rimasti tra loro isolati per

decenni. Nonostante le ripetute trasformazioni del tessuto urbano, le mappe storiche sulle concessioni di acqua potabile nella città di Napoli possono rappresentare una preziosa ed inesauribile fonte di informazioni sull'esistenza delle cavità in aree non ancora indagate. Dal confronto di alcuni rilievi risulta sorprendente la precisione topografica con la quale sono stati restituiti in età antica alcuni tracciati dell'acquedotto nel sottosuolo della città (Fiengo, 1990). Dall'analisi del materiale archivistico potrebbero emergere informazioni particolarmente utili per l'individuazione di aree edificate del centro antico della città caratterizzate da presunte potenzialità esplorative.

Ringraziamenti

Si ringraziano gli speleologi Salvatore Cosentino e Loredana Zaccaria per il supporto alle operazioni di rilievo topografico della cavità di via Tribunali.

Bibliografia

- AA.VV., 1967, *Il sottosuolo di Napoli*. Relazione della prima commissione di studio. A cura del Comune di Napoli. A.G.I.F. Aversa, 1968.
- AA.VV., 1972, *Il sottosuolo di Napoli*. Relazione della seconda commissione di studio. A cura del Comune di Napoli. A.C.M., 1973.
- Catalani L., 1845, *Palazzo de' duchi di Laurino alle anime del Purgatorio*, in *I palazzi di Napoli*. Ristampa Colonnese Editore, p. 76.
- Ciriello O., Custode F., 2005, *De Magistris artium seu artificibus: una normativa cinquecentesca per l'edilizia a Napoli*, in *Sollecitazione e Forma. La Forma delle strutture*. Sesta edizione riveduta, corretta ed ampliata. Adriano Gallina Editore. Appendice A, pp. 103-116.
- D'Aprile M., 1999, *Gli apparecchi murari del XVIII secolo*, in AA.VV., 1999, *Murature tradizionali napoletane. Cronologia dei paramenti tra il XVI ed il XVIII secolo*, a cura di Giuseppe Fiengo e Luigi Guerriero, Arte Tipografica Napoli, pp.153-214, p. 172.
- De Simone E., 1977, *Case e botteghe a Napoli nei secoli XVII e XVIII*, Librairie Droz-Genève, p. 78.
- Di Stefano R., 1961, *Napoli Sotterranea*, in *Napoli Nobilissima*, Rivista di arti figurative, archeologia e urbanistica, Volume I, fascicolo III, settembre-ottobre 1961, Arte Tipografica-Napoli, pp. 101-112, p. 111, nota 9.
- Esposito C., Cristiano M., De Santo L., Feola A., Palumbo M., Ruocco M., 2017, *Scoperta di un rilevante ramo dell'acquedotto della Bolla*, in AA.VV., 2017, *Atti III Convegno Regionale di Speleologia Campania Speleologica 2017*, a cura di Norma Damiano, Napoli, 2-4 giugno 2017, pp. 245-254, Società Speleologica Italiana.
- Ferraro I., 2002, *Napoli. Atlante della città storica-Centro Antico*, Clean Edizioni, pp. 305-311.
- Fiengo G., 1990, *L'acquedotto di Carmignano e lo sviluppo di Napoli in età barocca*. Leo S. Olschki Editore, Firenze, pp. 78-79.
- Giampaola D., Longobardo F., 2000, *Napoli greca e romana*, Electa Napoli, p. 13.
- Giampaola D., 2009, *Napoli, museo sotterraneo: alcuni spunti di riflessione*, in AA.VV., 2009, *Undergrounds in Naples-I sottosuoli napoletani*, a cura di Roberta Varriale, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto di Studi sulle Società del Mediterraneo, pp. 51-61.
- Lapegna U., 1990, *Il sottosuolo e la cavità*, in AA.VV., 1990, *I preti della Missione e la casa napoletana dei Vergini*, a cura di Giuseppe Fiengo e Franco Strazzullo, Arte Tipografica-Napoli, pp. 163-170.
- Lapegna U., 1991, *Guida alle escursioni nel sottosuolo di Napoli*, Atti del III^o International Symposium on Underground Quarries, Napoli, Castel dell'Ovo, 10-14 giugno 1991, pp. 277-291.
- Melisurgo G., 1889, *Napoli Sotterranea*, ristampa ESI 1997, a cura di Sergio Melisurgo, p. 13.
- Padula P., Picocchi C., 1985, *Proposta di sfruttamento di cavità urbane per il trasporto pedonale*, estratto dagli Atti del 2° Convegno Nazionale di Speleologia Urbana, *Le cavità artificiali: aspetti storico-morfologici e loro utilizzo*, Napoli, Castel dell'Ovo, 1-2-3 marzo 1985, pp. 115-124.
- Riccio A., 2002, *L'antico acquedotto della Bolla*, in AA.VV., 2002, *L'acqua e l'architettura. Acquedotti e fontane nel regno di Napoli*, a cura di Francesco Starace, Edizioni del Grifo. pp. 115-179.
- Vallario A., 2001, *Il dissesto idrogeologico in Campania. Cavità nel sottosuolo dell'area napoletana* (paragrafo 2-3), Cuen Editrice, pp. 183-209.
- Varriale R., 2013, *L'acquedotto di età romana del Serino in Campania (50 a.C.-I sec. d.C.)*. Nuove indagini speleologiche e ricostruzione topografica del percorso dell'antico acquedotto nel sottosuolo del centro antico di Napoli, *Opera Ipogea*, 2-2013, pp. 13-27.
- Varriale R., 2015, *I sinkholes antropogenici della città di Napoli*, in De Nitto L., Maurano F., Parise M. (eds), Atti XXII Congresso di Speleologia-Euro Speleo Forum 2015 - Condividere i dati, 30 maggio - 2 giugno 2015, Pertosa-Auletta (Sa), Memorie dell'Istituto Italiano di Speleologia, Serie II, vol. XXIX-2015, pp. 625-630.
- Varriale R., 2017, *L'antico acquedotto ipogeo della Bolla a Napoli. Nuovi studi e ricerche speleologiche per una diversa attribuzione cronologica nella realizzazione della struttura*, *Opera Ipogea*, 1/2-2017, pp. 121-138.
- 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*, *Opera Ipogea*, 1-2019, pp. 47-66.