

Estratto da:

OPERA IPOGEA

Journal of Speleology in Artificial Cavities

1-2 / 2020



IX Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali (Palermo) - 20 Marzo 2020

A cura di C. Galeazzi & P. Madonia



Rivista della Società Speleologica Italiana

Commissione Nazionale Cavità Artificiali



ISSN 1970-9692



IX CONVEGNO NAZIONALE SPELEOLOGIA IN CAVITÀ ARTIFICIALI

(Palermo) - 20 Marzo 2020



ISTITUTO NAZIONALE
DI GEOFISICA E VULCANOLOGIA
Sezione di Palermo

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO



Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare



Federazione
Speleologica
Regionale Siciliana

HYPOGEA



IX Convegno Nazionale di Speleologia in Cavità Artificiali

(Palermo) 20 Marzo 2020

SOCIETÀ SPELEOLOGICA ITALIANA (SSI)
COMMISSIONE NAZIONALE CAVITÀ ARTIFICIALI (CNCA)

Comitato organizzatore

Paolo Madonia (Presidente)

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, Palermo; CNCA SSI

Carla Galeazzi

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; Hypogea; CNCA SSI

Michele Betti

Commissione Nazionale Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana

Marcello Panzica La Manna

Società Speleologica Italiana

Elena Alma Volpini

Hypogea Ricerca e Valorizzazione Cavità Artificiali

Enti Promotori

Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia

Università degli Studi di Palermo, Dip.di Scienze della Terra e del Mare

Società Italiana di Geologia Ambientale

Hypogea Ricerca e Valorizzazione Cavità Artificiali

Patrocini istituzionali

Federazione Speleologica Regionale Siciliana

Comitato Scientifico

Michele Betti

CNCA SSI

Roberto Bixio

Centro Studi Sotterranei, Genova; CNCA SSI

Vittoria Caloi

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; CNCA SSI

Marianna Cangemi

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

Andrea De Pascale

Direttore Editoriale Opera Ipogea; Centro Studi Sotterranei, Genova; CNCA SSI

Sossio Del Prete

CNCA SSI

Carla Galeazzi

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; Hypogea; CNCA SSI

Carlo Germani

Egeria Centro Ricerche Sotterranee, Roma; Hypogea; CNCA SSI

Giuliana Madonia

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

Massimo Mancini

Università degli Studi del Molise, Campobasso; CNCA SSI

Mario Parise

Università Aldo Moro, Dipartimento Scienze della Terra e Geoambientali, Bari

Stefano Saj

Direttore Responsabile Opera Ipogea; Centro Studi Sotterranei, Genova; CNCA SSI

Pietro Todaro

Società Italiana di Geologia Ambientale

Marco Vattano

Università degli Studi di Palermo, Dipartimento di Scienze della Terra e del Mare

- pag. 9 **Prefazione**
Carla Galeazzi, Paolo Madonia

OMAGGIO ALLA CITTÀ DI PALERMO E A SANTA ROSALIA SUA PATRONA

- pag. 13 **Le più antiche mappe geografiche del sottosuolo. Le incisioni dei rilievi delle grotte di Santa Rosalia a Palermo e a Santo Stefano Quisquina (Agrigento)**
The oldest underground geographical maps. The engravings of the maps of the caves of Santa Rosalia in Palermo and in Santo Stefano Quisquina (Agrigento province, Sicily, Italy)
Massimo Mancini, Paolo Forti

ANTICHE OPERE IDRAULICHE, SISTEMI DI RACCOLTA DELLE ACQUE METEORICHE

- pag. 29 **Attualità dei sistemi idrici ipogei di raccolta delle acque piovane**
Modernity of rain harvesting underground systems
Paolo Madonia, Marianna Cangemi, Ygor Oliveri
- pag. 35 **La pratica dei sistemi d'acqua sotterranei "ingruttati" nella Piana di Palermo e analisi della terminologia di riferimento**
The practice of the underground water systems *ingruttati* of the Piana di Palermo (Sicily, Italy) and analysis of reference terminology
Pietro Todaro
- pag. 45 **Il qanat di Villa Riso (Palermo, Sicilia)**
The Villa Riso *qanat* (Palermo, Sicily, Italy)
Giuseppe Avellone, Marco Vattano, Giuliana Madonia, Cipriano Di Maggio
- pag. 53 **Indagini preliminari sui sistemi di approvvigionamento idrico nell'area dell'Insula I di Capo Boeo (Marsala, Sicilia occidentale)**
Preliminary investigations on water supply systems in the *Insula I* area of Capo Boeo (Marsala, Western Sicily, Italy)
Laura Schepis, Pietro Valenti, Marco Vattano
- pag. 59 **Paolazzo: un acquedotto a tre strati (Noto - Canicattini Bagni, Siracusa)**
Paolazzo: a three layers aqueduct (Noto - Canicattini Bagni, Siracusa province, Italy)
Paolo Cultrera, Luciano Arena
- pag. 67 **Antiche strutture di trasporto idrico nel sottosuolo etneo (Catania, Sicilia)**
Ancient water pipes in Etna's underground (Catania province, Sicily, Italy)
Gaetano Giudice, Francesco Politano, Alfio Cariola

- pag. 75 **Indagini speleologiche preliminari sui sistemi di approvvigionamento idrico di acque meteoriche nell'area dell'ex ospedale psichiatrico di Agrigento (Sicilia)**
Preliminary speleological investigations on the water supply systems of rainwater in the area of the former psychiatric hospital in Agrigento (Sicily, Italy)
Giuseppe Lombardo, Giovanni Noto, Marco Interlandi, Elisabetta Agnello, Eugenio Vecchio, Giovanni Buscaglia
- pag. 83 **Roma: la valle del Velabro, il Tevere e il canale idraulico dei Tarquini prima della Cloaca Massima**
Rome: the Velabrum valley, the Tiber and the Tarquini's hydraulic canal before the Cloaca Maxima
Elisabetta Bianchi, Piero Bellotti
- pag. 91 **Sedici ponti-acquedotto romani appartenenti ai quattro acquedotti anienesi siti tra Galliciano nel Lazio, San Gregorio da Sassola e San Vittorino di Roma (Roma, Lazio)**
Sixteen Roman aqueduct-bridges belonging to the four Anienesi aqueducts located between Galliciano nel Lazio, San Gregorio da Sassola and San Vittorino di Roma (Roma province, Latium, Italy)
Luigi Casciotti
- pag. 101 **Sistema di drenaggio artificiale dei bacini vulcanici Albano e Turno (Lazio): analisi delle modificazioni nel corso dei secoli**
Artificial drainage system of the volcanic basin of Albano and Turno (Latium, Italy): analysis of the modifications of the hydraulic environment over the centuries
Carlo Germani, Carla Galeazzi, Vittoria Caloi, Sandro Galeazzi
- pag. 109 **Anagni (Frosinone, Lazio): antichi sistemi di captazione delle vene d'acqua sotterranee, loro canalizzazione e immagazzinamento**
Anagni (Frosinone province, Latium, Italy): ancient collection systems of underground water veins, their ducting and storage
Mara Abbate, Carla Galeazzi, Carlo Germani, Andreas Schatzmann, Elena Alma Volpini
- pag. 119 **L'approvvigionamento idrico nelle aree vulcaniche dei Monti Cimini (Viterbo, Lazio) nell'antichità: nuove acquisizioni**
Water supply in volcanic areas of Cimini Mountains (Viterbo province, Latium, Italy) during ancient times: new data
Andrea Sasso, Gabriele Trevi
- pag. 129 **Nuovi ritrovamenti e studio del tracciato dell'Acquedotto Augusteo che costeggia il versante occidentale della collina di Posillipo (Napoli, Campania)**
New discoveries and research of the route of the Augustan aqueduct that follows the western slopes of the Posillipo hill (Naples, Campania, Italy)
Mauro Palumbo, Mario Cristiano, Luigi De Santo, Marco Ruocco
- pag. 137 **Aqua Augusta Campaniae: il doppio speco di via Olivetti (Pozzuoli, Napoli)**
Aqua Augusta Campaniae: the twin channels in Olivetti road (Pozzuoli, Naples province, Italy)
Graziano Ferrari, Raffaella Lamagna, Elena Rognoni
-

- pag. 145 Parco delle terme di Baia (Bacoli, Napoli): le cisterne del settore dell' *Ambulatio***
Baia baths archaeological Park (Bacoli, Naples province, Italy): the water tanks in the *Ambulatio* sector
Graziano Ferrari, Daniele De Simone, Raffaella Lamagna, Elena Rognoni
- pag. 153 Le monumentali neviere del Materano (Basilicata)**
The majestic ice-houses in the Matera area (Basilicata, Italy)
Raffaele Paolicelli, Francesco Foschino, Angelo Fontana
- pag. 159 Il censimento degli antichi acquedotti della provincia di Bologna**
Ancient aqueducts in the Bologna province (Italy): preliminary list
Danilo Demaria
- pag. 169 Il sistema di intercettazione e accumulo delle acque meteoriche nell'abitato rupestre della morgia di Pietravalle a Salcito (Campobasso, Molise)**
The system of interception and accumulation of rainwater in the cave settlement of the morgia of Pietravalle in Salcito (Campobasso province, Molise, Italy)
Carlo Ebanista, Andrea Capozzi, Andrea Rivellino, Fernando Nobile, Massimo Mancini
- pag. 179 Opere idrauliche a scopo di bonifica nel territorio Salentino (Puglia)**
Hydraulic works for land reclamation in Salento (southern Apulia, Italy)
Marcello Lentini, Mario Parise, Francesco De Salve
- pag. 187 Acquedotti romani in Sardegna, sintesi delle conoscenze e prospettive esplorative**
Roman aqueducts in Sardinia (Italy), synthesis of knowledge and exploration perspectives
Pier Paolo Dore, Marco Mattana
- pag. 197 L'antico acquedotto della seicentesca Fonte Cesia in Todi**
The ancient aqueduct of the 1600's Fonte Cesia in Todi (Perugia province, Italy)
Maurizio Todini

MONITORAGGIO E PREVENZIONE, CENSIMENTI E CATALOGAZIONE

- pag. 207 Strumentazione geofisica in cavità artificiali per il monitoraggio sismico e per lo studio di precursori sismici**
Geophysics instrumentation in artificial cavities for seismic monitoring and for the study of seismic precursors
Paolo Casale, Adriano Nardi, Alessandro Pignatelli, Elena Spagnuolo, Gaetano De Luca, Giuseppe Di Carlo, Marco Tallini, Sandro Rao
- pag. 215 Individuazione di cavità attraverso tomografie elettriche e sismiche**
Cavity detection using seismic refraction and electrical resistivity tomographies
Alessandra Carollo, Patrizia Capizzi, Raffaele Martorana, Marco Vattano
- pag. 221 Applicazione di una procedura per la valutazione della suscettibilità a crolli di cavità artificiali**
Implementing a procedure for the assessment of the susceptibility to collapse in artificial cavities
Antonio Gioia, Mario Parise

- pag. 229 Modello geologico tridimensionale del sottosuolo e dello sviluppo delle cavità in un'area fortemente urbanizzata della Campania settentrionale**
3D geological underground model and artificial caves development in a northern Campania highly urbanized area (Italy)
Daniela Ruberti, Paolo Maria Guarino, Salvatore Losco, Marco Vigliotti
- pag. 237 Le cavità nel sottosuolo del territorio di Sant'Arpino (Caserta, Campania): catalogazione in ambiente GIS**
The underground cavities in the territory of Sant'Arpino (Caserta province, Campania, Italy): a GIS-based register
Marco Vigliotti, Luca Dell'Aversana, Daniela Ruberti
- pag. 245 Cavità artificiali nel centro storico di Ginosa (Taranto, Puglia) e relative problematiche di dissesto geo-idrologico**
Artificial cavities in the historical center of Ginosa (Taranto province, Apulia, Italy) and related geo-hazard issues
Mario Parise
- pag. 253 Cavità artificiali nel Parco di Portofino (Genova, Liguria): censimento e classificazione**
Artificial cavities in Portofino Park (Metropolitan City of Genoa, Liguria, Italy): inventory and classification
Francesco Faccini, Lara Fiorentini, Martino Terrone, Luigi Perasso, Stefano Saj
- pag. 263 Le cavità antropiche di Gravina in Puglia (Bari, Puglia): aspetti storici e geotecnici**
Historical and geotechnical aspects of the artificial caves in the urban settlement of Gravina in Puglia (Bari province, Apulia, Italy)
Alessandro Parisi, M. Dolores Fidelibus, Valeria Monno, Michele Parisi, Natale Parisi, Vito Specchio, Giuseppe Spilotro

OPERE INSEDIATIVE CIVILI, ESTRATTIVE, BELLICHE E DI TRANSITO

- pag. 275 Il complesso rupestre della Théotokos Kilise (Göreme, Cappadocia, Turchia)**
The Théotokos Kilise rupestrian complex (Göreme province, Cappadocia, Turkey)
Carmela Crescenzi
- pag. 285 Riscoperta di alcuni ipogei artificiali nel Comune di Sutera (Caltanissetta, Sicilia centrale)**
Re-discovery of some man-made cavities in the Sutera Municipality (Caltanissetta province, central Sicily, Italy)
Marco Vattano, Nino Pardi, Antonio Domante, Pietro Valenti, Giuliana Madonna
- pag. 293 Sistemi ipogei di Massa Martana (Perugia) in Umbria. Indagini preliminari**
Hypogean systems at Massa Martana in Umbria (Perugia province, Italy). Preliminary investigations
Giulio Foschi, Gianluigi Guerriero Monaldi, Virgilio Pendola

- pag. 303 Insedimenti rupestri dell'Alto Crotonese (Calabria)**
Cave settlements in the "Alto Crotonese" (Crotona province, Calabria, Italy)
Felice Larocca, Francesco Breglia, Katia Rizzo
- pag. 311 Molarice, la miniera dimenticata (Schilpario, Bergamo)**
Molarice, the forgotten mine (Schilpario, Bergamo province, Italy)
Giovanni Belvederi, Maria Luisa Garberi, Guglielmo Sarigu
- pag. 321 Le latomie ipogee del Plemmirio (Siracusa, Sicilia sud-orientale)**
The hypogean Quarries of *Plemmirio*, (Siracusa, South-eastern Sicily, Italy)
Luciano Arena, Corrado Marziano
- pag. 329 Le cave di "ghiara" nella provincia di Catania: aggiornamenti su recenti rinvenimenti (Catania e Pedara, Sicilia)**
"Ghiara" quarries in Catania province: news on recent discoveries (Sicily, Italy)
Gaetano Giudice, Francesco Politano, Alfio Cariola
- pag. 337 Le gallerie della ferrovia dimenticata che collegava Sasso Marconi a Lagaro (Bologna) e il più importante sito strategico italiano della Seconda Guerra Mondiale**
The tunnels of the forgotten railway Sasso Marconi-Lagaro (Bologna province, Italy) and the most important Italian strategic site in the Second World War
Danilo Demaria
- pag. 347 The underground shelters of Kanlısivri Mevkii in Göreme (Cappadocia, Turkey)**
I rifugi sotterranei di Kanlısivri Mevkii in Göreme (Cappadocia, Turchia)
Pierre Lucas, Roberto Bixio
- pag. 357 Ritrovamento di un ricovero antiaereo dell'isola di Malta. Quadro comparativo con i ricoveri antiaerei di Napoli (Campania)**
New discovery and research of an air-raid shelter in Malta island. Comparison with the air-raid shelters of Naples (Campania, Italy)
Mauro Palumbo, Mario Cristiano, Serena Russo, Marco Ruocco
- pag. 365 I rifugi antiaerei di Porto Torres (Sassari, Sardegna)**
The Porto Torres air-raid shelters (Sassari province, Sardinia, Italy)
Pier Paolo Dore, Eleonora Dallochio
- pag. 373 Indice per autori**
-

OPERA IPOGEA

Memorie della Commissione Nazionale Cavità Artificiali
www.operaipogea.it

Semestrale della Società Speleologica Italiana

Anno 22 - Numero 1/2 - Gennaio/Dicembre 2020

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

Proprietario:

Società Speleologica Italiana

Direttore Responsabile:

Stefano Saj

Direttore Editoriale:

Andrea De Pascale

Comitato di Redazione:

*Michele Betti, Vittoria Caloi, Sossio Del Prete,
Carla Galeazzi, Carlo Germani, Mario Parise*

Sede della Redazione:

c/o Andrea De Pascale - Corso Magenta, 29/2 - 16125 Genova
andreadepascale@libero.it

Comitato Scientifico:

*Roberto Bixio, Elena Calandra, Franco Dell'Aquila, Carlo Ebanista,
Angelo Ferrari, Nakiş Karamağarali (TR), Aldo Messina, Roberto Nini, Mario Parise,
Mark Pearce (UK), Fabio Redi, Stefano Saj, Jérôme Triôlet (FR), Laurent Triôlet (FR)*

Recensioni:

Roberto Bixio - Via Avio, 6/7 - 16151 Genova
roberto_bixio@yahoo.it

Composizione e impaginazione:

Fausto Bianchi, Enrico Maria Sacchi

Foto di copertina:

Immagini tratte dagli articoli del presente numero doppio della rivista

Foto quarta di copertina:

Immagini tratte dagli articoli del presente numero doppio della rivista

La rivista viene inviata in omaggio ai soci sostenitori e ai gruppi associati alla SSI

Prezzo di copertina:

Euro 40,00

Tipografia:

A.G.E. s.r.l.

Via della Stazione, 41

61029 Urbino (PU)

Tel. 0722 328756

**Il contenuto e la forma degli articoli pubblicati impegnano esclusivamente gli autori.
Nessuna parte della presente pubblicazione può essere riprodotta in alcun modo
senza il consenso scritto degli autori.**

Nuovi ritrovamenti e studio del tracciato dell'Acquedotto Augusteo che costeggia il versante occidentale della collina di Posillipo (Napoli, Campania)

New discoveries and research of the route of the Augustan aqueduct that follows the western slopes of the Posillipo hill (Naples, Campania, Italy)

Mauro Palumbo^{1,2}, Mario Cristiano^{1,2}, Luigi De Santo^{1,2}, Marco Ruocco³

Riassunto

Il tracciato degli antichi acquedotti della città di Napoli, seppur descritto da molteplici autori nei secoli, è stato spesso obliterato dalla progressiva stratificazione della città. Emergenze archeologiche sporadiche definiscono a grandi linee questi tracciati ancora oggi per lunghi tratti sconosciuti. Uno dei rami dell'acquedotto Augusteo presso la collina di Posillipo secondo gli autori classici riforniva le ville di Nisida e la villa di Publio Vedio Pollione. Nei pressi della Grotta di Seiano è conosciuto un tratto rilevato da tecnici incaricati negli anni '70 dalla commissione straordinaria per il sottosuolo. A seguito di ritrovamenti del 2016, e del 2019, è stato possibile individuare nuovi tratti di questo ramo precedentemente sconosciuti. Il lavoro di documentazione fotografica, rilievo e posizionamento dei tratti rinvenuti mira ad una interpretazione dettagliata del tracciato, e delle sue obliterazioni, ed una comprensione delle tecniche costruttive utilizzate per realizzarlo.

Parole chiave: acquedotto Augusteo, acquedotti Napoli, Posillipo, Pausylipon, cavità Napoli, acquedotto Claudio, Coroglio.

Abstract

The layout of the ancient aqueducts of the city of Naples, although described by various authors over the centuries, has often been obliterated by the progressive stratification of the city. Sporadic archaeological findings outline these routes, still unknown for long stretches. According to the classical authors, one of the branches of the Augustan aqueduct at the hill of Posillipo supplied the villas of Nisida and the villa of Publius Vedio Pollione. Near the Grotta di Seiano a stretch, that was surveyed by technicians appointed in the 1970s by the extraordinary commission for the subsoil, is known. Following these findings in 2016, and later in 2019, it was possible to identify new features of this branch that were previously unknown. The work of photographic documentation, survey and positioning of the features found aims at a detailed interpretation of the route, and its obliterations, and an in-depth understanding of the construction techniques used.

Keywords: Augustan aqueduct, Naples aqueducts, Posillipo, Pausylipon, Naples cavities, Claudio aqueduct, Coroglio.

Introduzione

Un acquedotto può essere descritto in maniera sintetica qualora se ne conoscano: la scaturigine, la portata, il tracciato, la destinazione e il tipo di utenze servite, l'epoca di costruzione. Ulteriori dati ne possono arricchire

la descrizione, tratto per tratto: sezione, pendenza, qualità delle acque e così via.

Dell'acquedotto Augusteo del Serino, nonostante la sua importanza, anche le informazioni basilari sono molto frammentarie; basti pensare che l'Aqua Augusta Campaniæ fino agli anni trenta del novecento

¹ Società Speleologica Italiana

² Hyppo Kampos Adventure

³ Gruppo Speleologico CAI Napoli

Autore di riferimento: Marco Ruocco - ruocomarco@hotmail.it

(Sgobbo, 1938) era erroneamente attribuito a Claudio, mentre ora l'età di costruzione è ipotizzata tra il 33 e il 12 a.C. Tali lacune non devono indurre a sottovalutare il valore e l'unicità dell'opera. È l'acquedotto più lungo dell'impero romano d'occidente con i suoi 105 Km (+44 Km di rami secondari) (Keenan-Jones, 2010), dalle sorgenti di Acquaro e Pelosi del Serino, a sud dell'antico insediamento di Abellinum, fino a Miseno. Un acquedotto costruito a servizio non di una singola città, come era usuale, ma di un'intera regione con le sue molteplici città. La spesa è stimata tra i 150 e i 450 milioni di sesterzi, pari a uno o due anni della spesa totale non militare dello stato (Keenan-Jones, 2010). Autori hanno descritto il tracciato dell'acquedotto nel suo complesso, purtroppo solo centinaia di anni dopo il suo definitivo abbandono; anche quelli che lo hanno percorso e studiato di persona, hanno concentrato la loro attenzione sulla porzione del tracciato che poteva essere utile per risolvere la sete della popolosa città di Napoli. Superata la città l'interesse e le informazioni diventano quasi aneddotiche.

Dei rami dell'acquedotto la nostra attenzione si è concentrata sulla porzione a servizio della collina di Posillipo, le ville imperiali e di ozio, disseminate lungo la costa da Mergellina fino alla punta e oltre fino all'isolotto di Nisida; di certo l'aspetto più interessante è la ricostruzione del tracciato, povero com'è di evidenze giunte ai giorni nostri.

Il Lettieri, dedica anni allo studio dell'acquedotto e nel 1560 relaziona su "fonte, principio et via (Giustiniani, 1797)" e per l'area di nostro interesse dice: "dopo da Chiaia; e per la falda della montagna passa sopra la grotta per la quale si va per Pozzuoli,... e in questo luogo il formale si divide in due rami, e uno andava per la falda della montagna di Posillipo, lungo il fianco orientale, fino ad un luogo chiamato la Gaiola che sta alla punta di Posillipo; e l'altro andava giusto la volta di detta grotta dove appaiono gli spiracoli che corrispondono dentro la grotta fino all'uscita di detta grotta; e in detta uscita della grotta similmente si divide in due rami; e uno andava a sinistra per la falda della montagna di Posillipo lungo il fianco di ponente sino alla sua punta, e di più passava più oltre per sopra archi fatti sopra il mare fino all'isola di Nisida";¹ Autori successivi, quali l'Arch. F. Abate (Abate, 1864; 1884), riportano o parafrasano tale descrizione, fino ai giorni nostri (Montuono, 2008; Libertini et al., 2014; Esposito, 2018).

¹ "Doppò da ad chiaio ; et per la falda dela montagna responde sopra la grotta per la quale se uà ad Pezuoli, in suo introito doue prima sence saglieua per certi gradi ad una cappella che nce, è al presente; Et in questo locho lo formale se sparteua in due rami, et l'uno andaua per la falda dela montagna de posilipo, dala banda de oriente , fi ad uno locho nominato la gaiola quale stà nella punta de posilipo; Et l'altro andaua iusta la uolta de detta grotte doue appreno li spiraculi che respondano dentro la grotte fi allo exilo di detta grotte; Et in detto esilo dela grotte similmente se sparteua in dui rami; "et l'uno andaua ad mano manca per la falda dela pred montagna de posilipo dala banda de ponente per fi ala sva punta, et de più passava più oltre per sopra archi fatti sopra mare per insino all'isola de Nisida; secondo appare euidentamente in molti lochi; et l'altro ramo del pred. aquedutto piglia ad mano deritta, per l'altro et tira uerso lo monte che stà sopra lo lagho de Agnano;" (Giustiniani, 1797)

Invece il Gunther (1913), un archeologo che ha studiato la collina di Posillipo e scrive dell'Acquedotto Augusteo, mette in dubbio le descrizioni degli autori precedenti, non su basi documentali o evidenze archeologiche, ma in base a suoi ragionamenti. Secondo l'autore, per economia, i romani non avrebbero mai costruito rami sui due fianchi della collina per giungere allo stesso luogo.

A tale proposito, le seppur scarse tracce conosciute, smentiscono il ragionamento del Gunther. La sezione di un cunicolo è visibile a Mergellina, prima dell'inizio di Via Posillipo, e altri tratti sono confermati nei siti archeologici lungo la costa, testimoniando l'esistenza del ramo di oriente. I tratti esplorati dagli scriventi, e descritti di seguito, invece sono da attribuire al ramo di ponente.

Il ramo di ponente

Le nuove porzioni ritrovate appartengono, come già menzionato, al ramo di ponente della collina di Posillipo nell'area conosciuta oggi come Capo Posillipo. Il ramo che doveva quindi separarsi dall'acquedotto che proseguiva per Miseno, dopo essere uscito al fianco della Crypta Neapolitana (antica Grotta di Pozzuoli), e seguire il lato della collina fino al ponte canale di Nisida.

Ed è il Gunther stesso che ci dà un'informazione interessante circa la quota del ramo di ponente alla sua uscita dalla collina verso Fuorigrotta². Afferma che a 630 m dall'ingresso dal lato Chiaia gli scavi della galleria per il tram hanno intercettato un cunicolo a sinistra, il fondo del quale è stato calcolato essere a 40.23 m sul livello del mare. In tale cunicolo è stato ritrovato un graffito di cui si discuterà nelle conclusioni. Del ramo di ponente era stato già rilevato in passato un tratto, nei pressi della Grotta di Seiano, restituito graficamente dall'Ing. C. Esposito. A tale tratto è stato possibile aggiungere un ulteriore decina di metri di rilievo, avvicinandoci al costone che guarda verso Nisida. I ritrovamenti inediti invece si trovano a circa 1 km a monte del tratto conosciuto (fig. 1).

Di seguito si descrivono il tratto conosciuto (tratto C), nella sua interezza, e a seguire un piccolo tratto ritrovato nel 2019 (tratto B) ed infine il tratto inedito a monte (tratto A).

² "When the Grotta Nuova di Posilipo was made for the tramway through the hill in December, 1882, the engineers were surprised to find that the Romans had been in the heart of the mountain before them, for their excavation cut obliquely into a Roman aqueduct running in the direction of the Villa Giulia. For the exact measurements and position of the intersection of the Roman aqueduct and the tramway tunnel, I am indebted to Signor Panunzi. From its eastern entrance, Chiaia (60 feet above sea-level), the tunnel rises with a regular gradient of 1 in 38. At a distance of 690 yards the southern wall intersects the aqueduct at a height of 15 feet above the tunnel floor, which is there about 115 feet above sea-level. The floor of the aqueduct at the point of intersection is therefore at an altitude of 132 feet above sea-level. In section, the cuniculus is oval, 5 feet high by 2 feet wide."

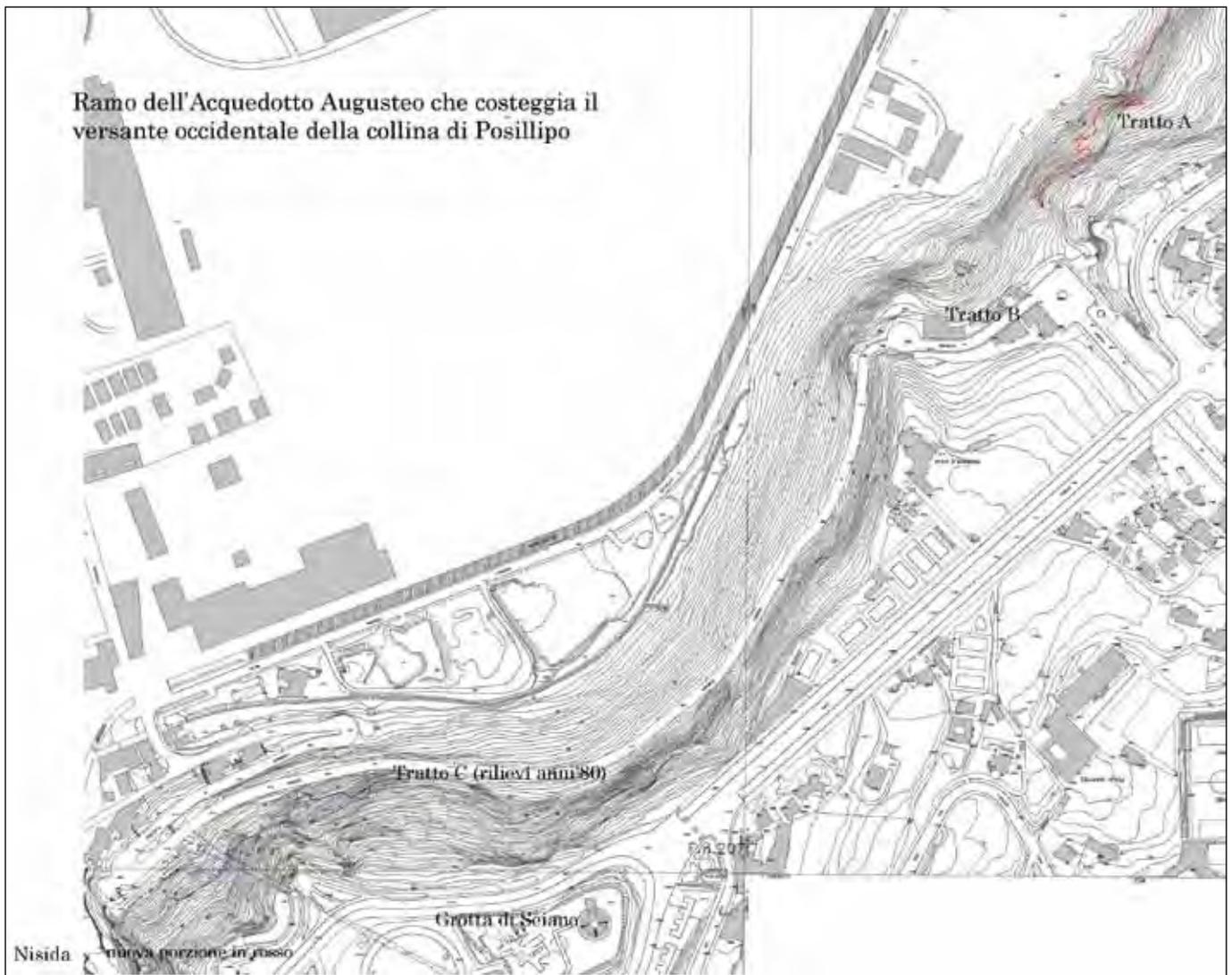


Fig. 1 – Inquadramento territoriale dei tratti rilevati versante occidentale della collina di Posillipo

Fig. 1 – Territorial positioning of the surveyed stretches on the western side of the Posillipo hill

Il prolungamento del tratto noto (tratto C)

Salendo la via Discesa Coroglio, lasciandosi sulla destra l'ingresso del sito archeologico Pausilypon, dopo circa 200 m si incontra un accesso. Questo ingresso è a quota 37.5 m e il condotto corrispondente è stato rilevato nei primi anni '80 (fig. 2).

Appena percorsi i primi metri la sezione del cunicolo appare molto simile a quello di recente scoperta (tratti A e B). Il cocciopesto è visibile per pochi centimetri, in quanto la parte inferiore del cunicolo è ingombrata da 30 cm di materiali di sedimento. Le pareti risultano quasi perfettamente verticali fino all'imposta dell'arco che definisce la parte sommitale. A tratti risulta presente, ma in pessime condizioni, l'intonaco che rivestiva il tufo. I primi 30 m risultano interamente scavati nel tufo litoide apparentemente compatto e di buona qualità. Si prosegue nello speco superando un'area con ingente quantità di rifiuti ascrivibile ad una frequentazione negli anni '80 di un clochard (fig. 3a) (Esposito, 2018).

Proseguendo nel cammino le pareti iniziano ad esse-

re spoglie da intonaco, risulta qui evidente che il condotto è stato realizzato in blocchi di pietra tufacea di forma e dimensioni irregolari legate da malta. La morfologia del cunicolo appare nella sua interezza quando il tracciato sbuca all'aperto sul costone; riusciamo a vedere la sezione trasversale causata da un probabile crollo del costone. Lo scavo è stato realizzato in un materiale di bassa qualità con scarse caratteristiche di resistenza, poiché prossimo alla superficie corticale del versante, ed è dunque abbondantemente più grande in volta e sulle pareti. Il condotto stesso è poi realizzato in paramento murario voltato, come "camicia" interna dello scavo iniziale.

Procedendo verso N, dopo circa 3 m, nella vegetazione, la parete ci mostra un nuovo ingresso. Il tufo qui è nuovamente di una qualità discreta che permette uno scavo autoportante. Proseguendo verso l'interno il condotto appare pulito, il cocciopesto sulle pareti arriva a circa 60 cm dal fondo, gli angoli in basso disegnano un cordolo convesso con la funzione di evitare accumuli di sedimento.

Percorsi i primi 20 m ci si trova in un'apertura nel-

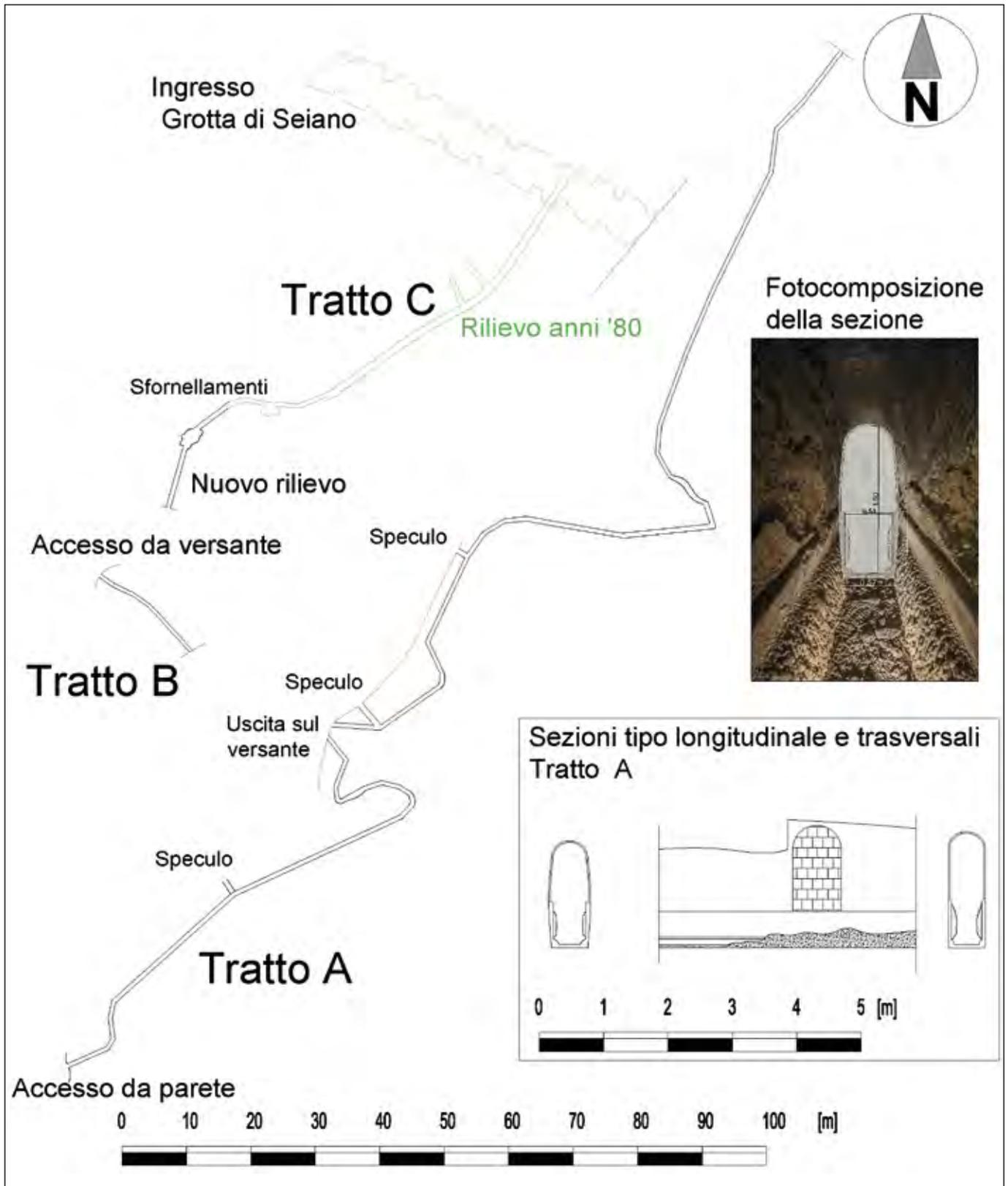


Fig. 2 – Piante e sezioni dei tratti rilevati 2019
 Fig. 2 – Plan and section of the stretches surveyed in 2019

la volta della condotta. In questa zona alcuni incavi (pedarole) scavati sulle pareti permettono di accedere ad un tratto superiore che si sovrappone al condotto principale; in entrambe le direzioni dopo pochi metri, si presenta il fronte di scavo abbandonato. La sezione riprende la geometria precedente quasi subito.

Seguono altri 50 m, senza difformità significative. Nel tratto successivo le pareti risultano non più in tufo ma in un conglomerato di pomici e piroclastiti misti a bassa coesione. Il condotto prosegue su due livelli, quello inferiore veicolava le acque, quello superiore visibile in corrispondenza di un crollo (fig. 3b), probabilmente



Fig. 3a – Particolare del segmento di condotto abitato dal clochard negli anni '80. Le scarpe ed i vestiti accumulati sul fondo (foto M. Palumbo).

Fig. 3a – Detail of the duct segment inhabited by the clochard in the 1980s: shoes and clothes accumulated on the bottom are visible (photo M. Palumbo).

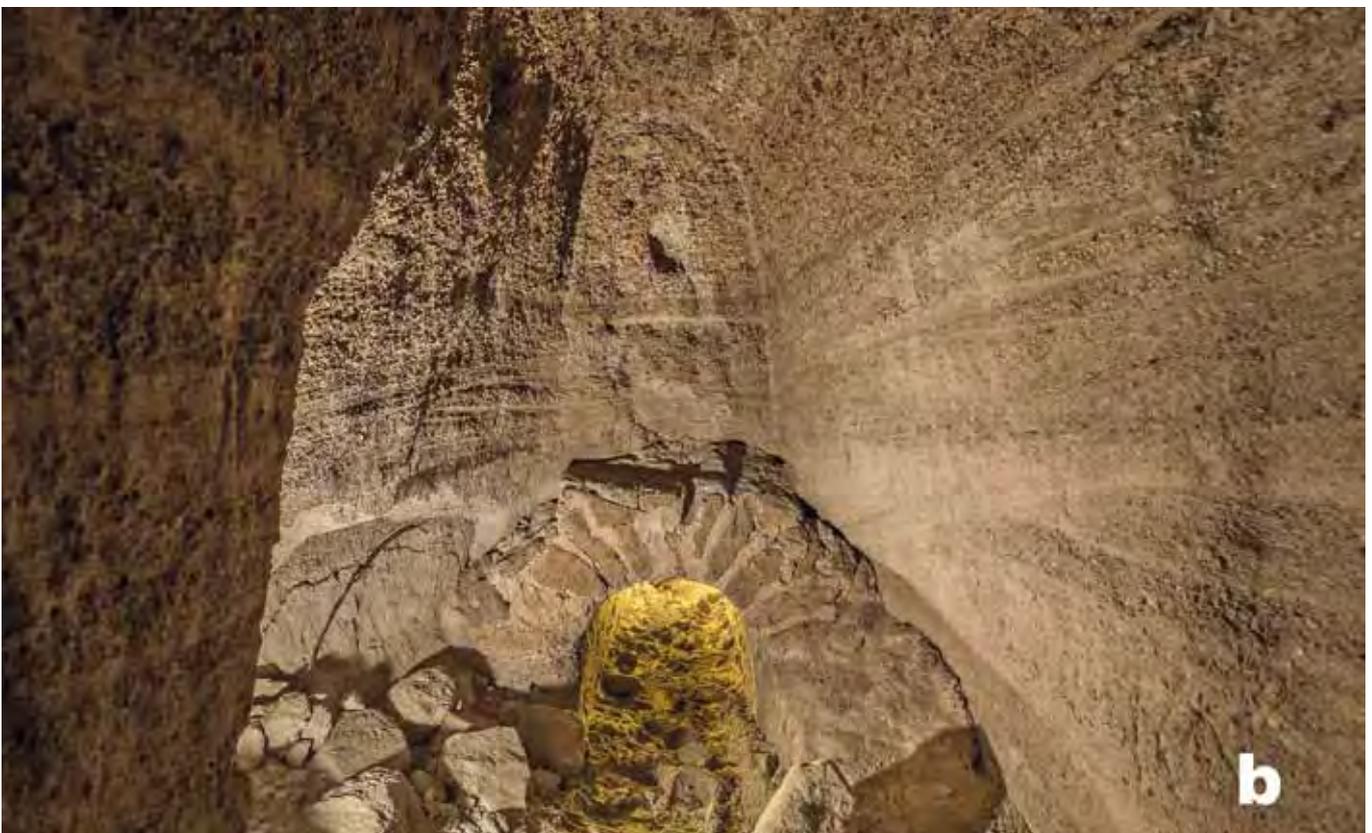


Fig. 3b – Tratto di cunicolo in corrispondenza dello sfornellamento nel banco piroclastico incoerente. Notare in alto l'aborto di scavo e la volta edificata che costituisce il condotto (foto M. Palumbo).

Fig. 3b – Tunnel section at the crumbling in the inconsistent pyroclastic bank. Note above the excavation interruption and the built mortar vault that forms the conduit (photo M. Palumbo).



Fig. 4 – Tratto iniziale con ingresso in parete nella vegetazione (foto M. Palumbo).

Fig. 4 – The entrance of the duct, opening on the cliff and masked by vegetation (photo M. Palumbo).

era lo spazio di servizio utilizzato per la realizzazione della volta dei successivi 40 m di speco. Procedendo ancora nel cunicolo inferiore, dopo poco, ci si trova nel tratto che sovrasta la cosiddetta “Grotta di Seiano”. Il segmento di condotto attraversa in maniera ortogonale la galleria sottostante, i due ambienti sono separati dal solo spessore della volta della “Grotta”. Durante questi 5 m di attraversamento il cunicolo presenta su entrambi i lati uno scollamento totale del cocciopesto che rimane ancora in posizione. Man mano che si procede, le pareti iniziano ad essere dislocate e mancanti di svariati elementi, la volta instabile ed a tratti crollata fino ad un punto in cui uno sfornellamento di notevoli dimensioni ingombra tutto il condotto, lasciando pochissimo spazio per transitare; la prosecuzione è stata possibile soltanto strisciando. Pochi metri dopo si interrompe il rilievo realizzato negli anni '80; si riesce a procedere per circa altri 10 m spostando il materiale fine e strisciando con attenzione. Si arriva in un altro ambiente generato sempre da crolli importanti che hanno obliterato completamente il paramento murario. La forma del vuoto è garantita esclusivamente dalla, seppur bassa, coesione dei materiali piroclastici; non è possibile procedere in sicurezza senza puntellare. Guardando oltre sono stati rilevati almeno altri 10 m di cunicolo percorribile. Le prossime operazioni si concentreranno in questa zona con l'intento di proseguire il rilievo, finché possibile, per scoprire se il canale usciva in parete o proseguiva in direzione della Gaiola.

Il tratto inedito (tratto A)

L'individuazione dell'accesso al nuovo ramo (tratto A) è stata fatta in seguito a delle calate ispettive già nel

2016 nell'area di Capo Posillipo ad opera degli speleologi M. Palumbo e L. de Santo. A seguito di uno studio bibliografico sui rami antichi dell'Augusteo e un'analisi su quota e ubicazione della finestra rinvenuta, emerge la possibilità di aver individuato un ramo sconosciuto dell'acquedotto. Nell'agosto 2019 M. Palumbo e M. Ruocco organizzano una punta esplorativa per tentare il raggiungimento della finestra. Ne segue una calata in parete di oltre 50 m, resa difficile dalla natura del fronte fratturato e con molteplici blocchi e lame di tufo instabili; nonostante ciò viene individuato e raggiunto l'accesso. Si presenta come un'apertura di 1,60 m di altezza e 0,6 m di ampiezza (fig. 2), su un tratto di parete perfettamente verticale e molto meno fratturato della parte superiore del versante. La parete risulta essere un fronte di cava che in epoche più recenti ha portato ad una rettificazione ed arretramento artificiale del banco tufaceo, sezionando e portando a giorno il cunicolo. L'ingresso del cunicolo, a parte la vegetazione che lo ricopriva, è risultato perfettamente sgombro tanto da entrare e percorrere il primissimo tratto senza difficoltà (fig. 2, fig. 4).

Il passaggio risulta essere scavato nel tufo con una volta a botte e rivestito nella parte inferiore per circa 60 cm di altezza dal fondo con un rivestimento di un spesso strato di cocchio pesto (circa 4 cm), rifinito per eliminare tutti gli spigoli vivi e facilitare quindi lo scorrimento dell'acqua e la pulizia con uno sguscio leggermente convesso da entrambi i lati a protezione dei bordi inferiori.

Interessante e sorprendente lo strato di incrostazioni calcitiche (fig 5a) presenti sulla malta con spessori che sfiorano i 5 cm, a testimonianza del lungo funzionamento del cunicolo. Il primo tratto esplorato si sviluppa in direzione NE, mantenendo per circa 50 m un andamento rettilineo ed una sezione molto regolare. Il canale si presenta sgombro da detriti, con le pareti relativamente integre, la malta impermeabile perfettamente in posto; nella parte bassa è possibile scorgere per tutta la lunghezza il concrezionamento e sul fondo un piccolo strato di sedimento fangoso asciutto di circa 4-5 cm di spessore. Alla fine dei primi 50 m il cunicolo presenta una serie di cambi di direzione che portano su di un altro tratto rettilineo lungo il quale è presente uno speculo murato che esce in direzione del versante (fig. 5b). A circa 100 m di percorrenza si esce all'esterno sbucando sul versante con una stretta curvatura; il tratto risulta crollato per arretramento del versante e cedimento delle volte gettate in opera in un materiale incoerente incontrato durante la realizzazione. I tratti terminali in uscita e in ingresso nel versante risultano riempiti per alcuni metri da una china detritica conseguente al crollo suddetto (fig. 5c).

Il canale continua verso NE con un andamento molto più sinuoso e con alcuni cambi di sezione dovuti sia alla diversa litologia e fratturazione del tufo, che ad un possibile scavo da direzioni opposte. Presenti lungo il tracciato ancora due speculi: uno che apre a strapiombo in parete, l'altro in cui è stato solo possibile affacciarsi, perché parzialmente murato. Nel secondo è presente un significativo affioramento di scorie trachitiche, osservabili fino all'uscita.



Fig. 5a – Particolare della concrezione calcarea sui rivestimenti in cocchiopesto (foto M. Palumbo).

Fig. 5a – Detail of the calcareous concretion on the cocchiopesto coatings (photo M. Palumbo).

Fig. 5b – Particolare di uno dei cunicoli laterali di orientamento e scarico materiale (speculo) tombato (foto: M. Palumbo).

Fig. 5b – Detail of one of the side passageways for orientation and material dumping (speculo) walled off (photo: M. Palumbo).

Fig. 5c – Terminali del cunicolo esposti dal crollo delle volte gettate in opera (foto M. Palumbo).

Fig. 5c – Tunnel ends exposed by the collapse of the mortar vaults (photo M. Palumbo).

Dopo qualche decina di metri di percorrenza tra brevi tratti rettilinei e curve, in cui le pareti rivestite in malta del cunicolo non sono perfettamente integre, inizia una riduzione della sezione dovuta al parziale riempimento del fondo.

Tale riempimento con probabilità è dovuto a colate fangose provenienti da monte che nell'ultimo tratto ostruiscono il canale tanto da dover strisciare per permetterne l'esplorazione. Il cunicolo prosegue in direzione NE riempito a tal punto dai sedimenti da non permettere la prosecuzione.

In totale sono stati esplorati e mappati circa 250 m di cunicolo inedito che nel tracciato segue in maniera discontinua l'andamento del versante; la presenza per un così breve tratto di 3 speculi ne identifica anche la tecnica costruttiva, cioè l'uso delle finestre come via di svuotamento dello scavo e punti di riferimento per tenersi ove possibile all'interno del banco tufaceo ma comunque vicino alle falde del monte. Il tratto intermedio

crollato fa intuire che talvolta veniva comunque perso il banco tufaceo finendo nel detrito in parete, preferendo gettare in opera le volte per poi rientrare con una curva quasi a gomito nel versante e quindi nel tufo compatto.

Individuazione di secondo tratto inedito (tratto B)

Le indagini sul versante hanno portato nell'ottobre 2019 al ritrovamento di un ulteriore piccolo tratto dell'acquedotto (tratto B) morfologicamente e tecnologicamente congruo ed in prosecuzione del tratto più lungo ritrovato a monte (tratto A). Si tratta di circa 18 m di cunicolo pressoché rettilineo che sono stati trovati 90 m più a valle del tratto A sopracitato (fig. 2). Anche questo ingresso si presenta come una sezione portata a vista dall'arretramento del versante; il cunicolo ad oggi termina in una china detritica di mate-

riale finissimo che si allunga per 7 m circa. Al di là del materiale che riempie quasi completamente la sezione si intravede una curva nella direzione dell'ingresso al tratto A.

Conclusioni

Dalle osservazioni fatte durante le esplorazioni è stato possibile formulare delle ipotesi interessanti e circoscrivere argomenti che necessitano di ulteriori approfondimenti. L'individuazione di una porzione del ramo di ponente ha dato un riferimento per interpretare anche ciò che era stato osservato nei cunicoli già rilevati. Vi sono caratteristiche comuni in termini di tecnologie e tecniche costruttive, come l'utilizzo di fessure orizzontali nella vicina parete, per l'allontanamento del materiale e l'areazione. Nonostante queste similitudini, le differenze prospettano gli scenari di studio più interessanti. Una prima differenza è lo spessore delle incrostazioni di calcite delle condotte. I tratti a monte hanno spessori che superano i 5 cm, mentre il tratto a valle, vicino alla grotta di Seiano, ne è sostanzialmente privo.

Diverse sono le ipotesi per spiegare questa differenza. La prima è che esclusivamente il tratto terminale di questo canale abbia subito, poco prima dell'abbandono dell'acquedotto, una pulizia e manutenzione che non ha coinvolto il tratto a monte. Oppure, che le portate e soprattutto le velocità dell'acqua nei due tratti siano state diverse. Sappiamo che il fenomeno di deposizione carbonatica viene influenzata dalla turbolenza delle acque, e quindi anche dalla loro velocità (Pentecost, 1996). L'ipotesi interessante che si prospetta è che nei 900 m che separano i tratti inediti a monte e il tratto conosciuto, il cunicolo si biforcasse. Un ramo maggiore, che poteva dirigersi al ponte canale per Nisida citato dagli autori, ed uno minore che superata la grotta di Seiano svolta verso il vallone Gaiola. Se questo ramo si dirigesse veramente alla Gaiola smentirebbe l'ipotesi dell'esistenza, immaginata da vari autori, di un canale parallelo e dietro le pareti della grotta di Seiano.

Interessante inoltre l'iscrizione rinvenuta, in tre varianti, nel primo tratto del cunicolo di ponente di Posillipo, e riportata dal Gunther (1913):

MACRINVS • DIADVMIINI • AVG(ustae) • L(iberti) • PROC(uratoris) • ANTONIANI • DI
SP(ensator) • HIC • AMBVLAUIT • A • VILLA • POLLI • FIILICIS • QVAII • IIST • IIPILIMO NIIS • VS
QVII • AD • IIMISSARIVM • PACONIANVM • NIIRVA • IIT • VIISTINO • CO(n) S(ulibus)

Tale iscrizione, fatta nella malta fresca, afferma che Macrino "fin qui dalla villa di Pollio Felice nei pressi di Limones ha camminato tutta la via fino all'emissario"; la posizione della villa di Pollio Felice non è conosciuta e Gunther non sa se il toponimo si riferisca a Mergellina o Capo Posillipo, ma a noi ha suscitato molto interesse sapere che l'isolotto, ormai inglobato dalla moderna strada che collega Nisida alla terra ferma, era conosciuto come Coppino (Chiuppino) ed ancora prima come Leimon. Macrino potrebbe aver quindi percorso il ramo di ponente nella sua interezza.

Il lavoro svolto ha generato più prospettive di quante si potessero immaginare nelle fasi iniziali di ricerca: indagare i 3 km di tracciato tra il punto d'inizio del ramo di ponente, presso la Galleria Laziale a quota 40.23 m, e il primo dei tratti inediti rilevati, indagare ancora i 900 m di tracciato tra i tratti inediti e la porzione rilevata negli anni '80, per ricercare una possibile biforcazione. Inoltre il prolungamento del rilievo e l'accertamento della possibilità di prosecuzione verso la costa, che ormai dista appena 25 m, spinge ad ulteriori esplorazioni ed indagini al fine di chiarire in maniera definitiva se il cunicolo fuoriuscisse sulla costa, verso Nisida, o piegasse ad E verso il Pausilypon.

Bibliografia

- Abate F., 1864, *Studi sull'acquedotto Claudio e Progetto per fornire d'acqua potabile la città di Napoli*. Stamperia del Giornale di Napoli.
- Abate F., 1884, *Cenno storico delle condotte in Napoli delle acque del Serino*. Napoli.
- Esposito C., 2018, *Il sottosuolo di Napoli: acquedotti e cavità in duemila anni di scavi*. Intra Moenia edizioni. Napoli
- Giustiniani L., 1797, *Dizionario geografico-ragionato del Regno di Napoli Tabularius. Pietro Antonio Lettieri, 1560 (Vol. VI)*. Napoli.
- Gunther R. T., 1913, *Pausilypon, the Imperial Villa Near Naples: With a Description of the Submerged Foreshore and with Observations on the Tomb of Virgil and on Other Roman Antiquities on Posillipo*. H. Hart.
- Keenan-Jones D., 2010, *The Aqua Augusta and control of water resources in the Bay of Naples*. Australasian Society for Classical Studies Conference 31. Perth.
- Libertini G., Leone N., Miccio B., de Feo G., 2014, *The Augustan aqueduct in the context of road system and urbanization of the served territory in Southern Italy*. IWA Regional Symposium on Water, Wastewater and Environment: Traditions and Culture. Patras, Greece.
- Montuono G. M., 2008, *L'approvvigionamento idrico della città di Napoli. L'acquedotto del Serino e il Formale Reale in un manoscritto della Biblioteca Nazionale di Madrid*. Storia dell'ingegneria. Atti del 2° convegno Nazionale (p. 1029-1050). Napoli: D'Agostino S.
- Pentecost A., 1996, *The Quaternary travertine deposits of Europe and Asia Minor*. Quaternary Sci. Rev. (14), p. 1005-1028.
- Sgobbo I., 1938, *L'acquedotto romano della Campania "Fontis Augustei Aquaeductus"*. in Notizie degli Scavi di Antichità, Roma.

