

# Nota esplorativa sul qanat delle Fontanelle di Roccarainola (Napoli)

Capolongo Domenico<sup>1</sup>, Del Prete Sossio<sup>2</sup>, Manco Michele<sup>2</sup>, Maurano Francesco<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Circolo Culturale B.G. Duns Scoto di Roccarainola / Società Speleologica Italiana

<sup>2</sup> Gruppo Speleologico Natura Esplora / Federazione Speleologica Campana

## Riassunto

*Nell'ambito delle ricerche in corso per il progetto nazionale della Carta Antichi Acquedotti, coordinato dalla Commissione Cavità Artificiali della SSI, è stato esplorato e rilevato l'acquedotto ipogeo delle Fontanelle nel comune di Roccarainola. Sebbene già nota in letteratura, l'opera non era ancora stata oggetto di un'attenta esplorazione e di un dettagliato rilievo topografico. Il sistema di gallerie presenta un solo ingresso e ha uno sviluppo di oltre 780 m. Il principio di alimentazione è quello delle gallerie drenanti o filtranti. Lungo i due rami principali vi sono 20 pozzi verticali di collegamento con l'esterno. L'opera si sviluppa all'interno di una successione di depositi alluvionali e piroclastici da caduta ben evidenti soprattutto lungo le canne dei pozzi a pianta circolare e senza rivestimento. Poche e localizzate interruzioni, dovute a frana-menti, non hanno per ora consentito la completa esplorazione del complesso. Nonostante le caratteristiche dei terreni, tutto l'ipogeo per gran parte non presenta rivestimento alcuno né delle volte né delle pareti. In diversi tratti, inoltre, sono evidenti alcuni interventi, succedutisi nel tempo, che hanno alterato in parte la morfologia originaria dell'opera, la cui datazione è da ritenersi a tutt'oggi ancora incerta. I primi risultati presentati in questa sede sono completati da alcune note storiche ed osservazioni biospeleologiche.*

*PAROLE CHIAVE: qanat, gallerie drenanti, Monti del Partenio.*

## Abstract

### EXPLORATION OF THE FONTANELLE QANAT IN ROCCARAINOLA (NAPLES, ITALY)

*Within the frameworks of the project "Map of Italian Ancient Aqueducts", by means of the Artificial Cavities Commission of Italian Speleological Society, the authors programmed the exploration of the Fontanelle qanat at Roccarainola. This ancient aqueduct was already investigated by Masoni (1924), D'Avanzo (1943) and Capolongo (1967, 1972) but it was never object of specific survey before; thus, this contribution presents the first detailed map of the aqueduct structure. The qanat has two galleries, the "Ramo Nord" (North Tunnel) and "Ramo Est" (East Tunnel). At the bottom of Ramo Est, another tunnel named "Ramo delle Sorgenti" (Springs Tunnel) is present. The system explored has a development of 786 meters and is realised in alluvial and pyroclastic and reworked pyroclastic deposits. The age of the hydraulic system is uncertain. According to Masoni, the aqueduct is referred to Roman age, but according to D'Avanzo it should be of Medieval age as the Castle nearby. Capolongo (1972), on the basis of a comparative research with the close aqueduct of Fontana San Marzano and on other archaeological data of the area, agrees with the Masoni's hypothesis.*

*KEY WORDS: qanat, drainage tunnel, Partenio massif.*

## INTRODUZIONE

L'abitato di Roccarainola è ubicato lungo le falde meridionali della dorsale dei Monti del Partenio. Da esso si domina l'intero Agro Nolano e il settore centrale della Piana Campana tra i Campi Flegrei ed il Vesuvio (fig. 1). Il settore montano è impostato in calcari di piattaforma riferibili al Cretaceo ed è caratterizzato da morfologie aspre talora mantellate da coltri di depositi piroclastici di origine vesuviana e flegrea. I rilievi sono

dissecati da profonde incisioni torrentizie che danno origine a estesi corpi di conoide allo sbocco in piana. In questo contesto geologico si ubica l'acquedotto "delle Fontanelle", localizzato a NE dell'abitato. Esso si sviluppa lungo la fascia pedemontana del rilievo carbonatico di M.te Maio (972 m slm) e risulta scavato in terreni costituiti da alternanze di depositi piroclastici sia primari che rimaneggiati di origine flegreo-vesuviana e depositi alluvionali e di conoide alimentati dai retrostanti Valloni Maio e Costarelle.

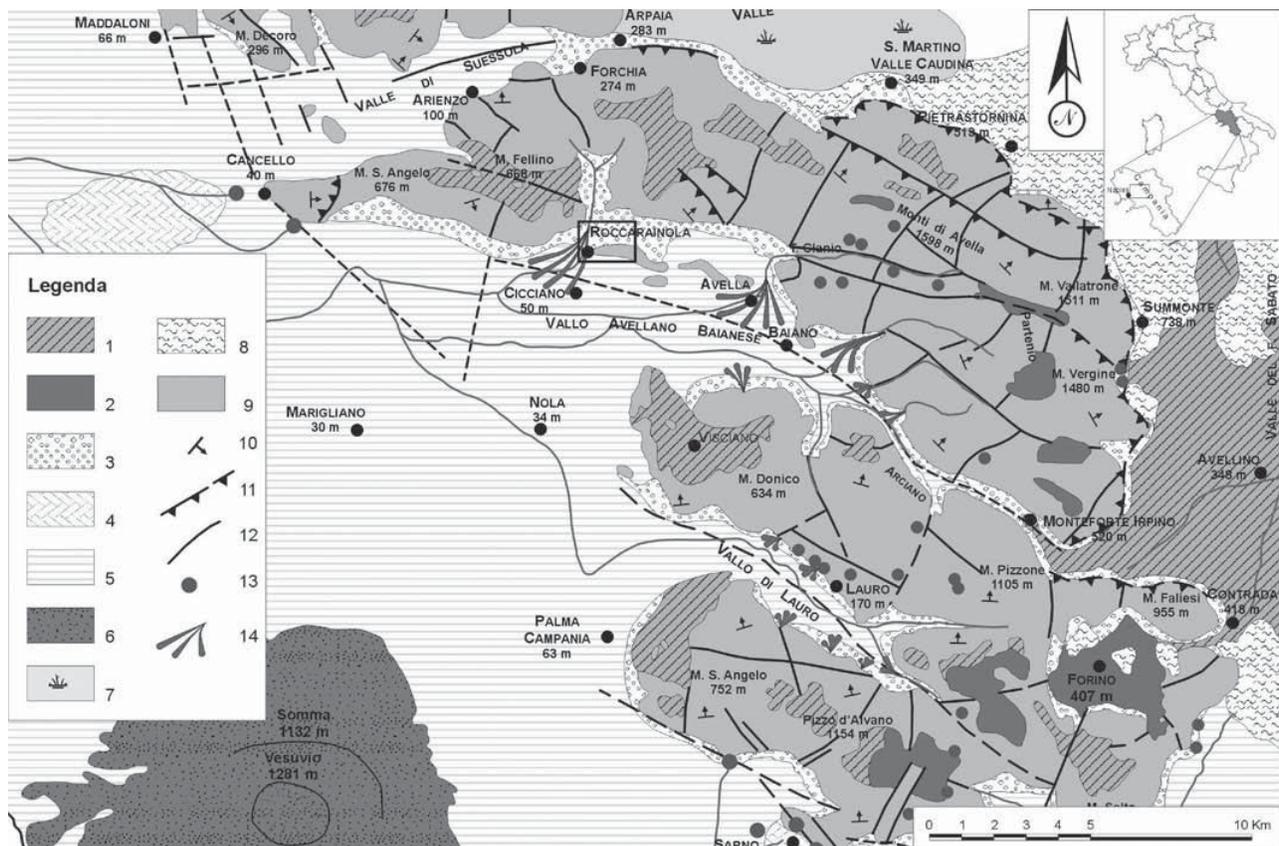


Fig. 1 - Schema geologico dei Monti del Partenio e di Sarno (da Civita et al., 1970, mod.). Legenda: 1) depositi piroclastici in posto o rimaneggiati; 2) depositi di conca endoreica; 3) detrito di falda; 4) travertino; 5) depositi marini, piroclastici ed alluvionali recenti e attuali; 6) depositi vulcanici del Somma-Vesuvio; 7) depositi lacustri; 8) flysch miocenici; 9) calcari mesozoici; 10) giacitura di strato; 11) faglia inversa; 12) faglia; 13) sorgente; 14) conoide. Il riquadro indica l'area in cui ricade l'acquedotto.

Fig. 1 - Geological sketch map of Partenio and Sarno massifs (from Civita et al., 1970). Legend: 1) pyroclastic deposits; 2) endoreic deposits; 3) slope deposits; 4) travertine; 5) marine, pyroclastic and alluvial deposits; 6) volcanic deposits of Somma-Vesuvius; 7) lacustrine deposits; 8) miocene flysch; 9) Mesozoic limestone; 10) bedding; 11) reverse fault; 12) fault; 13) spring; 14) fan. The squared area is refer to the location of aqueduct.

Nell'ambito del *Progetto della Carta degli Antichi Acquedotti italiani* coordinato dalla Commissione Cavità Artificiali della SSI, il Gruppo Speleologico Natura Esplora aveva programmato una campagna esplorativa e di documentazione dell'acquedotto con la collaborazione del Circolo Culturale B.G. Duns Scoto di Roccarainola.

Dopo gli opportuni contatti con l'Amministrazione comunale, le attività sono state avviate nel gennaio 2008 e hanno come primo obiettivo la redazione di un rilievo di dettaglio e la realizzazione di una documentazione fotografica di tutto l'ipogeo.

#### NOTA STORICA

L'acquedotto "delle Fontanelle", come viene detto localmente il qanat di Roccarainola, ha fatto parte della vita quotidiana di questo paese da tempo immemorabile. Solo con la costruzione di un moderno acquedotto, sul finire degli anni '50 del secolo passato, la tanto agognata distribuzione domestica ridusse il modesto ma prezioso antichissimo acquedotto ad un ruolo ormai residuale. L'acqua del qanat continuò infatti ad

alimentare, con la sua limitata portata, la fontanella a getto continuo posta nei pressi del suo ingresso in collina, nonché un vecchio serbatoio in muratura, anch'esso di ridotte capacità, che alimentava a sua volta due cannelle con rubinetti collocate ai due lati della fontana pubblica nella piazza del paese.

Ben presto, con gesto ignobile da parte degli amministratori comunali dell'epoca, questo antico monumento in piazza venne abbattuto. A suo perenne ricordo, e a dispetto di chi decise insensatamente di eliminarlo, diremo che era formato da una vasca semicircolare, adossata ad un muro e circondata da un robusto muretto basso, ricoperto da grossi e levigati blocchi calcarei, alla quale gli abitanti del luogo si recavano con orci e bottiglioni ad attingere acqua per bere, certamente migliore di quella piovana raccolta nelle innumerevoli cisterne domestiche, e preferendola per avita tradizione a quella proveniente dall'ormai conquistata fornitura pubblica domestica. Tuttora, l'acqua delle Fontanelle, è ricordata in paese come acqua pura e leggera. Oggi, a distanza di oltre mezzo secolo, nemmeno le cisterne domestiche assolvono più alla loro preziosa funzione di raccolta delle acque piovane, mentre la fontanella in collina continua ancora ad emettere un

getto d'acqua sempre più flebile e certamente non più potabile, non solo per lo stato interno di conservazione del qanat, quanto per il forte inquinamento della falda acquifera prodotto dal drammatico stravolgimento d'uso dei terreni sovrastanti.

Resta anche, qual rudere robusto e ammonitore, il serbatoio dell'acqua che alimentava la fontana a due cannelle in piazza, e forse, qua e là, qualche pezzo dei vecchi tratti di conduttura.

L'acquedotto delle Fontanelle di Roccarainola fa parte della storia di questo antico centro campano, per il suo fondamentale ruolo sociale, alla stregua di un qualsiasi altro acquedotto, e fu quindi oggetto di cura continua da parte della popolazione, specialmente di quella rurale che coltivava i circostanti terreni collinari. Sul finire del 1800 ci fu un duro contenzioso tra il comune e il proprietario del terreno soprastante la parte terminale di uno dei suoi bracci, con sentenza finale in buona misura sfavorevole all'amministrazione pubblica, in quanto emergeva dalla stessa che al comune toccasse solo il diritto *per usucapione* di prelevare l'acqua utilizzata della comunità ma non *la proprietà delle acque denominate "le fontanelle" sorgenti nel fondo "Serrone"*, che veniva riconosciuta al proprietario

ricorrente (D'AVANZO, 1943). Se dovesse ripetersi oggi, questo giudizio potrebbe facilmente capovolgersi, in quanto la struttura stessa del qanat, ormai quasi interamente studiata e conosciuta, risulta essere assolutamente svincolata dai numerosi possessori dei terreni sovrastanti, e la sua costruzione, risalente a tempo immemorabile, aveva e ha tuttora l'unica funzione di un servizio primario a beneficio dell'intera popolazione. Quindi, da trattare come una vera e propria sorgente naturale.

Nella storiografia locale e regionale l'acquedotto delle Fontanelle compare per la prima volta nel trattato di idraulica del prof. Udalrico Masoni (1924), dove è presentato come esempio di acquedotto artificiale di epoca romana: *I Romani ... furono maestri nelle opere di derivazione: essi sapevano adoperare tutti i mezzi più acconci per improntare le acque di alimentazione, sia da quelle superficiali, quali fiumi, laghi, sorgenti, sia dalle falde sotterranee, creando anche le sorgenti artificiali a mezzo di cunicoli filtranti, quali si osservano in tutti i dintorni di Roma e nelle nostre contrade ancora, come per es. abbiamo avuto occasione di osservare a Roccarainola e in alte località.*

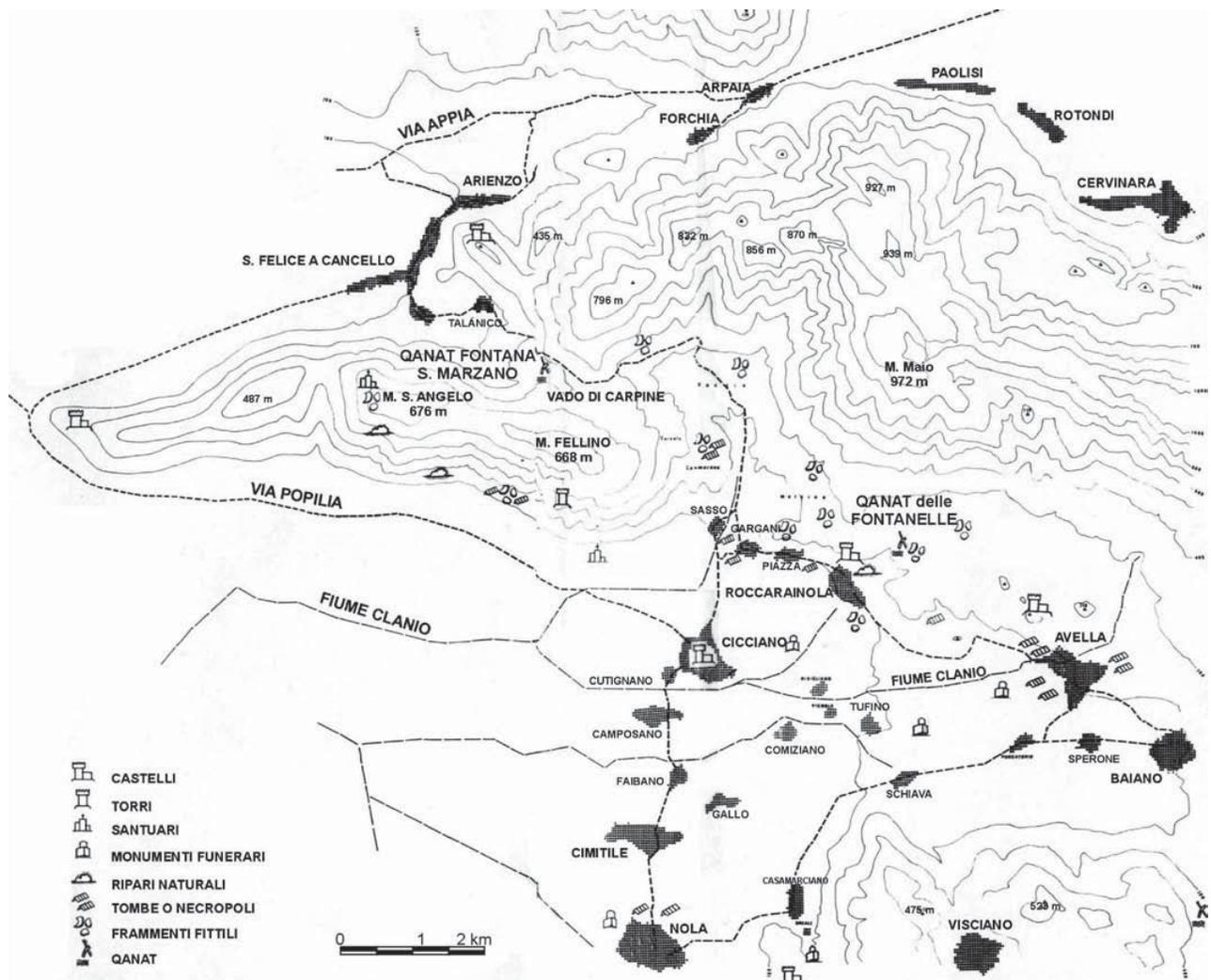


Fig. 2 - Carta archeologica schematica dell'area di Roccarainola (da Capolongo, 1976, mod.).  
 Fig. 2 - Archeological map of Roccarainola area (from Capolongo, 1976).

Successivamente, Luigi D'Avanzo (1943), pur riconoscendovi l'antica tecnica costruttiva citata dai Masoni, ne attribuisce la costruzione ad epoca medievale, al servizio del vicino castello di epoca normanna:

*Attribuisco la costruzione dell'acquedotto (delle Fontanelle) all'epoca medievale e non a quella romana, perché nell'epoca romana non c'era in quei luoghi un centro abitato di tale importanza da poter intraprendere un'opera di non poca entità e le città vicine di Avella e di Nola erano approvvigionate da altri acquedotti. ... È più verosimile che i feudatari, contemporaneamente o poco dopo la fondazione del castello abbiano pensato a provvedere la loro dimora di acqua, chiamando abili operai saraceni ...*

Il terzo a parlarne, in un saggio prettamente biologico, è Domenico Capolongo, il quale si limita a dichiarare l'opera di epoca medievale sulla scorta di D'Avanzo, e ne dà la prima descrizione dettagliata, con la pianta dei cunicoli e la relativa distribuzione dei pozzi (fig. 3; CAPOLONGO, 1967).

Questo stesso autore, in un secondo studio sulla interessante valenza biologica di questi antichi e singolari ambienti sotterranei, riconosce nell'acquedotto delle Fontanelle di Roccarainola e in quello analogo della Fontana di San Marzano (nel limitrofo comune di San Felice a Cancelli), la tipologia degli antichissimi qanat,

di origine persiana, tuttora molto usata in Iran e altri paesi del medio oriente. Dai persiani questa particolare tecnologia passò poi ai romani e successivamente agli arabi (CAPOLONGO, 1972).

Qualche anno dopo, nella sua ricerca storica sul passato di Roccarainola, Capolongo riprende il tema dei due predetti qanat, così vicini tra di loro, posti entrambi in una zona di media altura, con presenza di una diffusa attività agricola – documentata da numerosi resti di *villae rusticae* e altro materiale archeologico a partire da alcuni secoli prima di Cristo – mancante di qualsiasi sorgente naturale, attraversata inoltre da un importante e antichissimo valico viario tra la via Appia a nord e la via Popilia a sud (Vado di Carpine; fig. 2). In base a tali elementi l'autore ricolloca in epoca romana sia le Fontanelle che la Fontana di San Marzano (CAPOLONGO, 1976).

#### ASPETTI BIOLOGICI

L'importanza in biologia delle cavità artificiali è ormai dato acquisito nello studio delle forme troglifile e troglie (CAPOLONGO et al., 1984). La biocenosi del qanat di Roccarainola è stata oggetto di studio tra il 1960 e il 1970, allorché lo stato interno dell'acquedotto era ancora in discrete condizioni di manutenzione e pulizia, e molta gente si recava ad attingervi acqua dalla sua vicina fontanella a getto continuo (CAPOLONGO, 1967).

Le pessime condizioni attuali delle gallerie sotterranee dell'acquedotto, abbandonato a se stesso da vari anni e dopo maldestre attività di presunta conservazione, hanno sconsigliato qualsiasi prelievo di materiale biologico, dato l'accumulo diffuso di materiali sversati o caduti dall'alto attraverso le bocche dei pozzi e il quasi totale allagamento di numerosi tratti interni per effetto dei predetti accumuli di materiali alla base di vari pozzi. In altri termini, lo stato attuale di questo peculiare mondo sotterraneo risulta snaturato e caotico rispetto alle condizioni di assoluta tranquillità della sua plurisecolare precedente esistenza. Inoltre, il disfacimento fisico della sua porticina d'ingresso facilita l'instaurarsi nelle gallerie sotterranee di violente correnti d'aria per effetto delle numerose bocche di pozzo.

Riepiloghiamo pertanto di seguito i risultati delle predette ricerche, auspicando una saggia opera di recupero del qanat che ne riporti le condizioni interne in condizioni di normalità e quindi idonee per future prospezioni biologiche.

Le specie animali, rinvenute oltre trent'anni fa nel qanat di Roccarainola, erano costituite essenzialmente da artropodi, tutti di piccola o minima taglia, una planaria (nelle acque limpide e lievemente correnti) e un paio di specie di pipistrelli:

*Actenipus acutangulus acutangulus* Schauf. (coleottero carabide)

*Blaps gibba* Cast. (coleottero tenebrionide)

*Choleva sturmi* Ch. Brisout (coleottero silfide)

*Dolichopoda geniculata* Costa (ortottero)

*Gryllomorpha dalmatina* Ocsk. (ortottero)

*Stenophilax mucronatus* Mc. L. (tricottero)

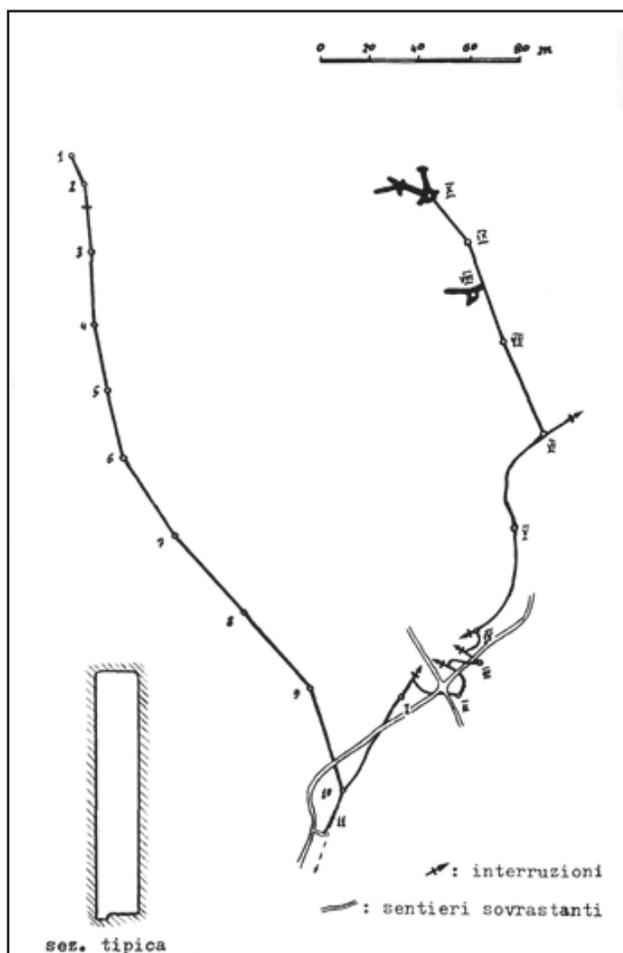


Fig. 3 - Planimetria del qanat delle Fontanelle pubblicata da Capolongo nel 1967.

Fig. 3 - Fontanelle qanat map published by Capolongo in 1967.

*Callipus sorrentinus* Verh. (diplopodo)  
*Trogulus* sp. (*coriziformis* C. L. Koch?) (opilionide)  
*Amaurobius ferox* Walk. (ragno)  
*Meta* sp. (ragno)  
*Tegenaria parietina* Four. (ragno)  
 unaplanaria indeterminata (*Dugesia* sp.?) (platelminte)  
*Rhinolophus ferrumequinum* Schreber (chiroterro)  
*Rhinolophus hipposideros* Bechstein (chiroterro)

Si tratta di una comunità di specie ben rappresentativa di un ecosistema autosufficiente, con presenza tra l'altro di predatori e predati. Da sottolineare la troglofilia di buona parte di queste specie, normalmente presenti in altre cavità artificiali di antica costruzione, nelle zone vestibolari delle cavità naturali e in genere in ambienti sotterranei.

La specie più diffusa e vistosa è costituita dalle grosse dollicopode, specie di cavallette attere dalle lunghe zampe e antenne, vaganti sulle pareti. I pipistrelli, a loro volta, se non disturbati, possono tuttora osservar-

si appesi per le zampe lungo le volte delle gallerie, isolati e immobili, ammantellati nell'ampio patagio. Un'ultima considerazione va fatta sul ridotto numero di specie determinate, rispetto al sicuramente più ampio spettro di quelle presenti, al cui studio rimandiamo volentieri i futuri investigatori, una volta che questo prezioso qanat sia stato restituito alle sue condizioni normali.

**DESCRIZIONE DELL' IPOGEO**

Schematicamente l'acquedotto è costituito da due rami principali che si sviluppano mediamente uno in direzione NNE e l'altro verso E (fig. 4). Dal Ramo Est si diparte poi il ramo delle sorgenti che si sviluppa in direzione NE. L'ipogeo ha uno sviluppo complessivo di 786 m, per un dislivello massimo di 9 m, sebbene la presenza di alcune ostruzioni per frana sia indicativa di uno sviluppo maggiore di quello attuale.

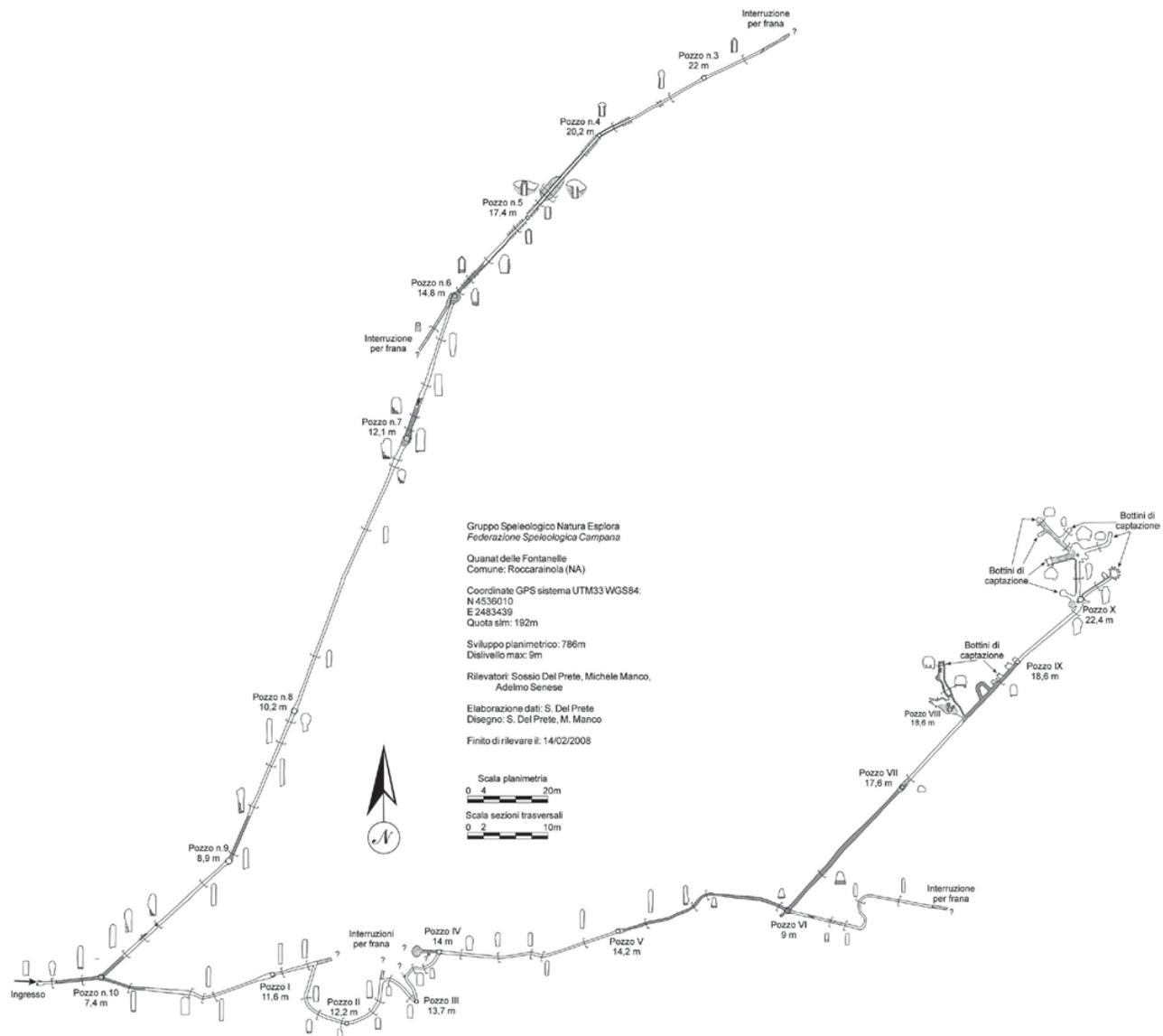


Fig. 4 - Planimetria aggiornata del qanat delle Fontanelle.  
 Fig. 4 - Recent Fontanelle qanat map.

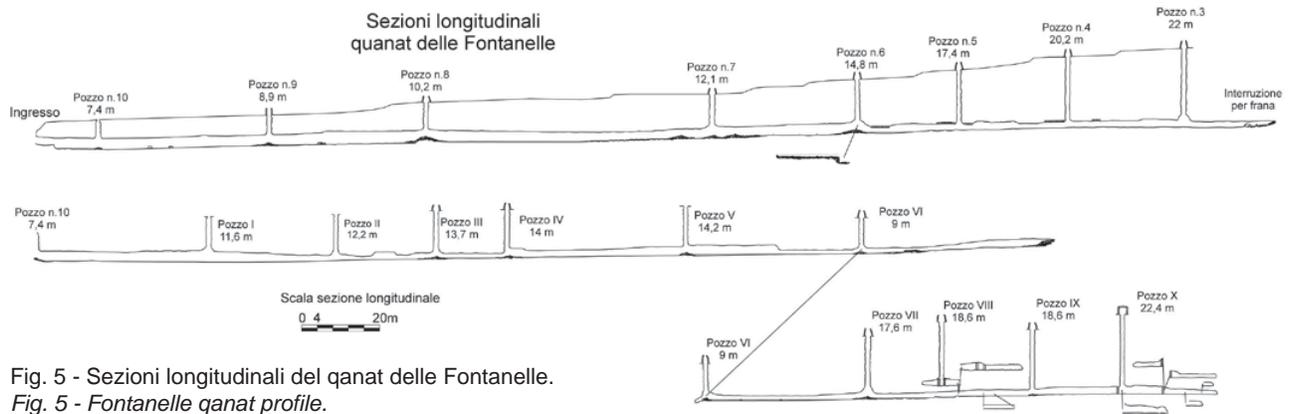


Fig. 5 - Sezioni longitudinali del qanat delle Fontanelle.  
Fig. 5 - Fontanelle qanat profile.

Come logico aspettarsi per un acquedotto a pelo libero le pendenze sono molto basse. I valori variano da poco meno di 1° nel Ramo Est e in quello delle sorgenti a poco meno di 3° nel Ramo Nord. Le pendenze originarie, tuttavia, sono alterate dall'accumulo di detriti e rifiuti soprattutto nel Ramo Nord (fig. 5).

Lungo l'ipogeo sono stati rilevati 17 pozzi tutti a sezione circolare e con pareti non rivestite. Lungo di essi è ben evidente la stratigrafia dei depositi di copertura costituiti da alternanze di livelli detritico alluvionali e livelli piroclastici cineritico pomicei sia in sede che rimaneggiati e pedogenizzati.

In superficie le bocche in muratura dei pozzi sono ancora ben evidenti. Alcune di forma squadrata sono di recente rifacimento, mentre le più antiche hanno forma tronco conica o a pseudovolta e sezione circolare (fig. 6).

Oltre il tratto terminale in frana del Ramo Nord, in superficie sono stati individuati altri 2 pozzi, già segnalati da Capolongo (1967), che lasciano presupporre ad ulteriori prosecuzioni delle gallerie ipogee. Per la individuazione dei pozzi è stata mantenuta la numerazione di Capolongo (1967).

### Il Ramo Nord

Dopo circa 15 m dall'ingresso si giunge all'intersezione tra il Ramo Nord e quello Est in corrispondenza del pozzo n. 10. Il degrado ambientale è subito evidente (fig. 7). L'acqua viene "convogliata" attraverso una tubazione in pvc in un tratto non ispezionabile forse alimentante la fontanella presente all'esterno. Oltre ai rifiuti alla base del pozzo n. 10, lungo le sue pareti l'azione divaricante delle radici di un albero di fico sta gravemente minando la stabilità della galleria.

La prima parte del Ramo Nord ha una sezione regolare con pareti e volta a tutto sesto non rivestite (fig. 8). L'altezza media è di 2,7 m e la larghezza di 60-70 cm. Il piano di calpestio è concrezionato da *microgours* e ben evidente è la canaletta laterale per il deflusso delle acque anch'essa concrezionata.

In prossimità del pozzo n. 8 la sezione si riduce in altezza e si notano tracce di un ampliamento della sezione originaria rinvenute anche in altri punti.

La base dei pozzi si caratterizza sempre per la presenza di cumuli di rifiuti.

Tra il pozzo n. 7 e n. 6 le pareti delle gallerie sono interessate da fenomeni di distacco da associare a fe-

nomeni di rilascio tensionale dei terreni.

Le litologie prevalenti sono costituite da piroclastiti pedogenizzate e, da questo punto in poi, localmente argillificate.

In corrispondenza del pozzo n. 6 si intercetta una galleria ostruita con detrito e non segnalata in precedenza. Alta 30 cm e larga 50 prosegue per 16 m. Non è al momento ancora chiaro se si tratti di un ramo laterale franato o di un errore in fase di realizzazione. Esso è separato dal ramo principale da un muretto a secco che lascia intuire un suo probabile utilizzo come ripiena per lo stoccaggio del materiale di scavo.

Dal pozzo n. 6 verso la fine del Ramo Nord, le scadenti caratteristiche litologiche hanno indotto i costruttori, o, probabilmente, i successivi manutentori, alla messa in opera di rivestimenti della volta e delle pareti



Fig. 6 - Antico pozzo esterno in muratura lungo il Ramo Nord (foto S. Del Prete).

Fig. 6 - Ancient walling shaft along the path of Ramo Nord (photo S. Del Prete).



Fig. 7 - Intersezione sotto al pozzo 10 tra il Ramo Nord e il Ramo Est. Evidenti sono i rifiuti alla base del pozzo (foto C. Solito).  
 Fig. 7 - Intersection between Ramo Nord and Ramo Est under shaft n. 10. It is evident the waste material at the bottom of the shaft (photo C. Solito).

(fig. 9). Tali accorgimenti tecnici sono stati adottati solo in questo tratto e non sono presenti ne nel *Ramo Est* ne nel *Ramo delle Sorgenti*.

Le dimensioni delle sezioni si riducono drasticamente (h=1,4 m; L=40 cm)

Alcune sezioni evidenziano restringimenti alla base presumibilmente provocati dalle spinte laterali dei terreni a maggior componente argillosa.

La volta presenta un rivestimento a cappuccina e le pareti sono rivestite in muratura. I conci della volta e i mattoni delle pareti sono costituiti da blocchi ricavati dagli stessi terreni in cui è realizzato l'acquedotto.

Tra il pozzo 5 e 4 è presente un ampliamento laterale della sezione dell'opera dove lo "scheletro" del rivestimento in muratura è in parte isolato e non si appoggia ai terreni, mentre la volta è localmente puntellata da blocchi sovrapposti.

Alla fine del ramo la spinta laterale dei terreni disarticola anche il rivestimento in muratura che si pone

Fig. 9 - Punto di passaggio tra il tratto di acquedotto non rivestito e quello con rivestimento in muratura e volta a cappuccina (foto F. Maurano).

Fig. 9 - Contact between the sector of aqueduct without walling and the sector with walling and capuchin roof (photo F. Maurano).

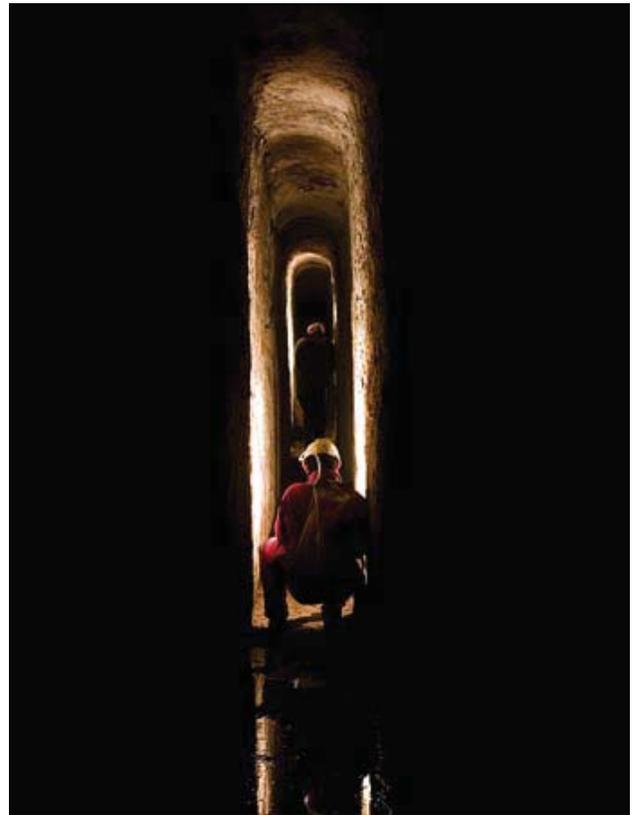
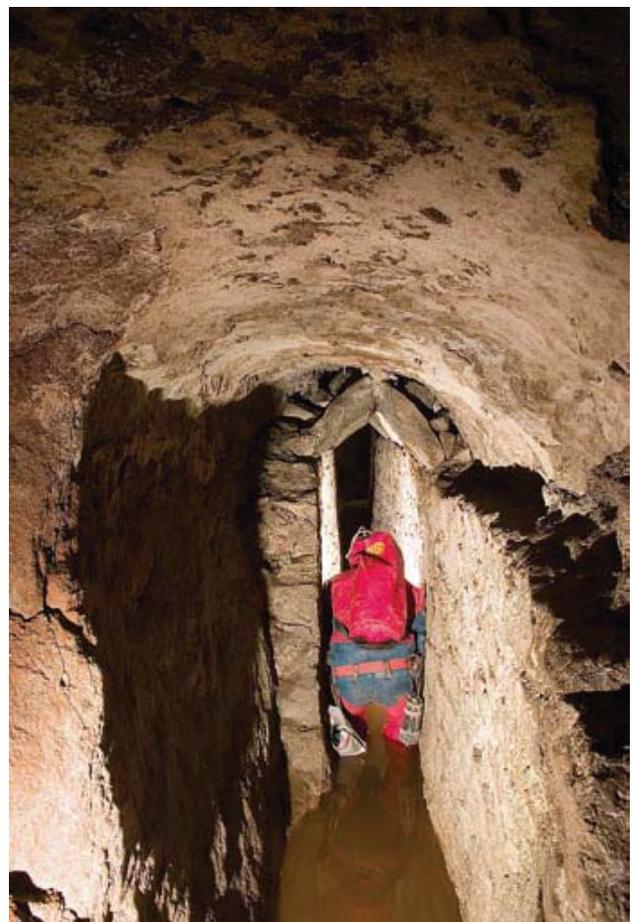


Fig. 8 - Il tratto iniziale del Ramo Nord (foto F. Maurano).  
 Fig. 8 - Typical cross section of Ramo Nord early sector (photo F. Maurano).



di traverso alla sezione ostruendone il passaggio (fig. 10). Pur superando l'ostacolo, la galleria viene ostruita completamente da una frana dopo pochi metri. Si spera di by-passare la frana calandosi da uno dei pozzi terminali individuati in superficie.

### **Il Ramo Est**

La prima parte del Ramo Est ha una sezione regolare. Le pareti e la volta non sono rivestite. L'altezza è di 2,3-2,7 m e la larghezza 50-90 cm. Alla base si conserva la canaletta laterale per il deflusso della acque ormai concrezionata.

Talora lo scavo in volta tende ad "imitare" quello di una volta a cappuccina, mentre la sezione tende a restringersi verso la base.

Dopo circa 50 m si attraversa un tortuoso budello con sezione larga 50 cm ed altezza che si riduce fino ad 1 m (cfr. fig. 4). Numerose ed evidenti sono le interruzioni per frana che hanno indotto a modificare il tracciato originario. A partire dalla prima ostruzione sul ramo principale, la galleria devia bruscamente verso SSW per poi svolgere gradualmente un'ampia ansa che ritorna verso NNE. Una seconda ostruzione costringe ad una nuova brusca deviazione verso SE per una decina di metri fino al pozzo III sotto cui la galleria ritorna su se stessa ruotando di circa 270° verso NW. Dopo circa 6 m una nuova ostruzione fa deviare bruscamente verso NE fino a reintercettare il ramo adduttore originario all'altezza del pozzo IV. A ovest del pozzo IV è presente l'ostruzione posta in corrispondenza del prolungamento del ramo adduttore originario verso il pozzo I. Superato "il caos" la dimensione delle gallerie ritorna a



Fig. 10 - Settore terminale del Ramo Nord. Deformazione e rottura del rivestimento laterale in muratura cui ha fatto seguito il collasso della volta a cappuccina (foto S. Del Prete).

*Fig. 10 - Aqueduct wall break and collapse of the vault at the bottom of Ramo Nord (photo S. Del Prete).*



Fig. 11 - Panoramica del tratto iniziale del Ramo delle Sorgenti (foto F. Maurano).

*Fig. 11 - View of initial sector of Ramo delle Sorgenti (photo F. Maurano).*

grandezza d'uomo (h=1,8-2,4 m; L= 60 cm) con piccole deviazioni per i successivi 100 m fino all'intersezione con il Ramo delle Sorgenti. Giunti al Pozzo VI, verso NE si devia nel *Ramo delle Sorgenti* (fig. 11), mentre verso E si prosegue in una stretta e scarsamente aerata appendice che termina in frana dopo circa 50 m.

### **Il Ramo delle Sorgenti**

I primi 40 m del *Ramo delle Sorgenti* hanno sezione trapezia con altezza massima di 1,3 m e base di 1,2 m fino al pozzo VII, alla cui base sono presenti, tra rifiuti di vario genere, anche carcasse di ovini.

Dopo circa 30 m si rinviene in destra orografica prima una sala e poi, lungo il ramo principale, una serie di nicchie nella roccia che intercettano la vena acquifera. Da questo punto inizia il tratto di trasudamento e captazione delle acque dell'acquedotto. Nella sala si apre il pozzo VIII; essa ha una forma irregolare e alla base delle sue pareti sono presenti nicchie e fori nella roccia per aumentare la superficie drenante. Analogamente nel ramo principale fino al pozzo IX sono presenti 4 nicchie e una piccola ansa laterale aventi le stesse funzioni. Le nicchie sono mediamente larghe poco più di 1 m ed alte 0,9-1 m e presentano 2 fori rettangolari sul fondo profondi in alcuni casi oltre i 2 m. Le loro pareti sono spesso rivestite da un velo di concrezionamento calcareo (fig. 12).

Dopo 50 m si giunge nel tratto terminale dell'acquedotto sotto al pozzo X. Qui si arriva in una piccola saletta da cui si dipartono una serie di gallerie drenanti (fig. 13), con nicchie scavate nella roccia delle medesime caratteristiche di quelle precedentemente descritte, che intercettano la vena acquifera. In un caso, la galleria drenante confluisce in una piccola sala a pianta ellissoidale (fig. 14) alla base delle cui pareti sono presenti 8 bocchette che convogliano l'acqua nelle canalette laterali, che poi confluiscono nel ramo adduttore.

### **CONCLUSIONI**

Le indagini condotte finora hanno permesso di realizzare un buon rilievo topografico del sistema ipogeo ed

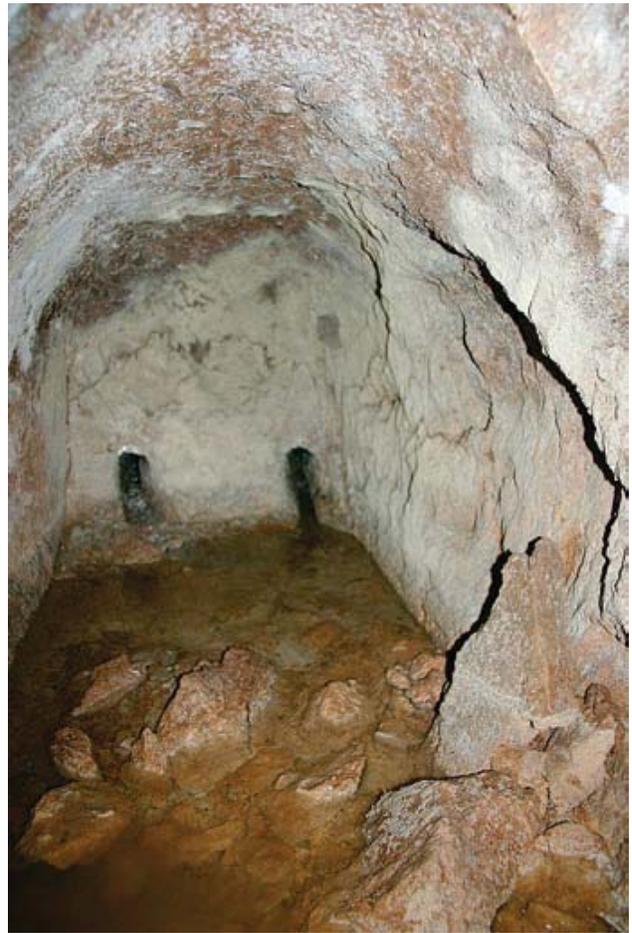


Fig. 12 - Una delle numerose nicchie per il drenaggio dell'acqua (foto F. Maurano).

Fig. 12 - Niche for drainage of aquifer (photo F. Maurano).

una prima documentazione fotografica dei luoghi. L'opera ha uno sviluppo planimetrico di 786 m per un dislivello max di 9 m e drena le acque più superficiali della coltre detritico alluvionale che si sviluppa ai piedi dei Monti Maio e Costarelle.

Le prime osservazioni sembrano indicare che il Ramo Nord e quello delle Sorgenti tendano ad allinearsi lungo il percorso dei Valloni Maio e Costarelle nella fascia pedemontana quasi a drenare una subalvea.



Fig. 13 - Saletta sotto al pozzo X da cui si dipartono le gallerie drenanti nel tratto finale del Ramo delle Sorgenti (foto S. Del Prete).

Fig. 13 - The little chamber under shaft X with the drainage tunnel of last sector of Ramo delle Sorgenti (photo S. Del Prete).



Fig. 14 - Particolare dei fori presenti alla base della camera di drenaggio (foto F. Maurano).

Fig. 14 - Particular of drainage chamber (photo F. Maurano).

Al momento non sono state individuate evidenze che consentano una precisa collocazione temporale dell'opera.

Nella speranza di un fattivo coinvolgimento degli enti interessati allo studio, salvaguardia e tutela dell'opera, per il completamento delle indagini, gli obiettivi che si intendono perseguire consistono nel:

- procedere ad un'operazione di ripulitura complessiva dei rifiuti e del detrito presenti soprattutto alla base dei pozzi che, oltre a ostruire il drenaggio delle acque, costituiscono anche un problema igienico sanitario dato che l'acquedotto alimenta una fontanella esterna dove molti escursionisti ignari si dissetano;
- tentare di by-passare il tratto finale in frana del Ramo Nord discendendo uno dei due pozzi rilevati in superficie sperando di giungere nel tratto di captazione delle acque di questo ramo;
- avviare una campagna di posizionamento tramite GPS su cartografia georeferenziata dei pozzi e, quindi, del rilievo topografico dell'ipogeo;
- avviare una sostanziale operazione di riqualificazione ambientale, mediante, in particolare, la rimozione dei rifiuti presenti, ma non trascurare l'urgenza di intervenire opportunamente sugli alberi le cui radici stanno seriamente danneggiando la porzione d'ingresso dell'acquedotto;
- divulgare le conoscenze acquisite presso la comunità locale affinché riconosca l'importanza e contribuisca attivamente alla valorizzazione e conservazione dell'opera;
- approfondire lo studio delle fonti archeologiche e storiche locali esplorando anche altre opere simili presenti in zona (qanat Fontana S. Marzano) per tentare di risalire all'epoca di realizzazione e agli autori;
- studiare l'assetto idrogeologico e la caratterizzazione geologico stratigrafica, e possibilmente geotecnica, dei terreni in cui sono realizzate le gallerie.

### Ringraziamenti

*Gli autori desiderano ringraziare per la collaborazione alle attività esplorative e di rilievo Berardino Bocchino, Adele Colamarco, Antonio Di Capua, Alessandra Lanzetta, Raffaella Longo, Carlo Meloro, Adelmo Senese, Carlos Solito del Gruppo Speleologico Natura Esplora, e l'Amministrazione Comunale di Roccarainola per la piena e immediata adesione alle attività di ricerca.*

### Bibliografia

- CAPOLONGO D., 1967, *L'acquedotto medievale di Roccarainola, biotopo di fauna troglodifila nel Napoletano*, Bollettino della Società Entomologica Italiana, Vol. XCVII, N. 3-4, pp. 56-61.
- CAPOLONGO D., 1972, *Ricerche nei qanat dell'Italia meridionale*, Bollettino della Società Entomologica Italiana, Vol. 104, N. 4-5, pp. 59-62.
- CAPOLONGO D., 1976, *Del passato di Roccarainola e di antichi itinerari del territorio di Nola, (I Parte)*, Libreria Editrice Redenzione, Napoli-Roma, pp. 100-107.
- CAPOLONGO D., 1989, *Specie cavernicole di Campania: primo aggiornamento*, Atti del XV Congresso Nazionale di Speleologia, Castellana Grotte, pp. 811-840.
- CAPOLONGO D., PANASCÌ R., CANTILENA S., 1984, *Specie cavernicole di Campania*, Annuario dell'Istituto e Museo di Zoologia dell'Università di Napoli, Vol. XX, pp. 33-213.
- D'AVANZO L., 1943, *Memorie storiche di Roccarainola*, Tip. Scala, Nola, p. 57-58.
- MASONI U., 1924, *Corso di idraulica teoretica e pratica*, Tip. Pellerano, Napoli, V Edizione, p. 492.