



: i l g e c o 3 :

gruppo grotte saronno c.a.i. - f.n.c.a. - s.s.i.

: i l g e c o 3 :

gruppo grotte saronno c.a.i. - f.n.c.a. - s.s.i.





# Notiziario del Gruppo Grotte Saronno Numero 3 anno 2005

## INDICE

Parola al presidente	pag. 4
Cariche sociali 2005	pag.5
Elenco soci 2004	pag.5
Relazione attività	pag.6
San Cosimato: le opere idrauliche	pag. 12
Fontana Antica: note preliminari	pag. 56
Milano ed il suo sottosuolo: il ricovero antiaereo del "Virgilio"	pag.76
La Caverna Ferrera : un importante rifugio faunistico	pag. 110
Campo "IN GRIGNA!" 2004	pag. 116
Il pozzo del castello di Pavarolo	pag. 122
Cronologia Attività 2001 - 2004	pag. 134

---

Gruppo Grotte Saronno  
Via G. Pasta, 29  
21047 Saronno [Va]  
Tel\_ fax 029602874  
<http://www.gruppogrottesaronno.it>  
mail to [ggs@gruppogrottesaronno.it](mailto:ggs@gruppogrottesaronno.it)

***Ogni autore è responsabile del contenuto dell'articolo. La riproduzione anche parziale del notiziario è concessa previa citazione della fonte. Si ringrazia unicamente chi ha contribuito in modo effettivo allo svolgimento dell'attività.***

### **Redazione, grafica, impaginazione:**

Basilico Roberto  
Grimoldi Matteo

### **Immagine di copertina:**

Ingresso del Trou de Thullie - Val di Susa  
Foto Mirco Cappelli  
Elaborazione Basilico Roberto

## Parola al presidente

---

Il quadriennio 2001-2004 ha visto il Gruppo Grotte Saronno condurre l'attività di Speleologia in Cavità Artificiali in alcune regioni italiane: Lombardia, Lazio, Piemonte, Toscana. Le aree interessate sono state: Massiccio delle Grigne, Valganna, Milano, Monferrato, Tarquinia, Bolsena, Campiglia Marittima, etc. I risultati conseguiti parlano da soli e numerosi lavori sono stati presentati a convegni nazionali e internazionali. Relativamente alla speleologia in cavità naturali alcuni di noi hanno partecipato al campo "In Grigna!", il primo lavoro interforze della Speleologia Lombarda, con la partecipazione di speleologi provenienti anche da altre regioni. Presso il Pian del Tivano, nel Triangolo Lariano (Como), sono proseguite le ricognizioni in superficie e le esplorazioni in grotta. Ringrazio tutti coloro i quali hanno partecipato a questo quadriennio di studio e di ricerca, con lo spirito di abnegazione che da sempre li contraddistingue.

Pier Angelo Morandi

## Cariche Sociali 2005

**Presidente:** Morandi Pier Angelo  
**Vice Presidente:** Gorla raffaele  
**Direttore Tecnico:** Andrea Ferrario  
**Segretario:** Ninni Claudia  
**Magazzinieri:** Giudici Luca, Montini Gabriele  
**Tesoriere:** Morandi Pier Angelo  
**Biblioteca e Catasto:** Borghi Jolanda  
**Revisori dei Conti:** Iasiello Ignazio, Paolantonio Anna  
**Responsabile Sito Internet:** Berolo Anna  
**Istruttori S.N.S. -C.A.I.:** Gigliuto Andrea, Gorla Raffaele  
**Volontari C.N.S.A.S.:** Algarotti Fabio, Basilico Roberto, Grimoldi Matteo, Gigliuto Andrea, Gorla Raffaele  
**Consigliere sezionale C.A.I.:** Gorla Raffaele

Morandi Pier Angelo  
 Ninni Claudia  
 Rebecchi Giorgio  
 Scoglio Aldo  
 Verdiani Alessandro

### Soci Giovani

Colombo Riccardo  
 Landoni Elena  
 Marzorati Giulia  
 Viotti Francesca

### Soci Aderenti

Aucone Fausto  
 Barbera Silvia  
 Bianchi Pier Sergio  
 Campi Gianni  
 Cattaneo Giovanni  
 Ceriani Antonia  
 Colombo Alberto  
 Colombo Fabrizio  
 Copreni Luigi  
 Dones Alessio  
 Grossi Barbara  
 Iasiello Ignazio  
 Paolantonio Anna  
 Patriccioli Alice  
 Patriccioli Domenico  
 Patriccioli Maurizio  
 Pisati Misaele  
 Ritondale Luca  
 Rossi Marco  
 Sanero Daniela  
 Viganò Alessandra

### Soci Sostenitori

Bodini Marco  
 Bottani Paolo  
 Buraschi Franco  
 Copreni Piera  
 Fontana Piergiuseppe  
 Gorla Gianandrea

## Elenco Soci 2004

### Soci Onorari

Valvassori Gian Pietro

### Soci Attivi

Arnaboldi Raffaella  
 Basilico Roberto  
 Berolo Anna  
 Berrone Andrea  
 Bianchi Sara  
 Borghi Jolanda  
 Caminati Elisabetta  
 Cappelli Mirco  
 Colombo Chiara  
 Dones Matteo  
 Ferrario Andrea  
 Gigliuto Andrea  
 Giudici Luca  
 Gorla Raffaele  
 Grimoldi Matteo  
 Luinetti Mauro  
 Luongo Gianluca  
 Montini Gabriele

## Relazione attività

### 2001-2002

In questi anni è proseguita l'attività del gruppo nei settori della speleologia, ottenendo con soddisfazione la crescita del numero dei Soci e incrementando così l'attività del Gruppo.

Per quanto riguarda il settore didattico e divulgativo nei mesi di marzo, aprile, novembre e dicembre si sono organizzati il 10°, 11°, e 12° Corso di Introduzione alla speleologia, cui hanno preso parte in totale 15 allievi. Con sempre maggior successo nei mesi di settembre e ottobre si sono svolti il 7° e l'8° Corso per ragazzi "Conoscere il Mondo Ipogeo" che hanno visto una partecipazione complessiva di 25 giovani allievi.

Per migliorare le conoscenze tecnico-scientifiche il gruppo ha organizzato dal 24 maggio al 24 giugno 2001 il Corso sezionale di "Geologia" frequentato da 18 soci e dal 16 maggio al 6 giugno 2002 il Corso Sezionale di "Documentazione Fotografica" al quale hanno partecipato 10 allievi.

Nei due anni trascorsi alcuni soci hanno partecipato a corsi di specializzazione e aggiornamento delle S.N.S.-C.A.I. e del C.N.S.A.S.:

- XXXIV Corso nazionale di perfezionamento tecnico svoltosi a Costaciaro (PG) dal 22 al 29 luglio 2001 frequentato da Raffaele Gorla con esito positivo;

- Corso di aggiornamento per istruttori della S.N.S.-C.A.I. svoltosi a Bassano del Grappa (VC) dal 5 al 9 settembre 2001 e frequentato da Angelo Zardoni;

- Corso B.L.S. (Basic Life Support) presso la sede del C.N.S.A.S. di Stezzano (BG) il 15 settembre 2001 frequentato da Andrea Gigliuto;

- 7° Corso propedeutico abilitante per l'esame I.S. C.A.I. svoltosi a Palermo dal 27 luglio al 3 agosto 2002 frequentato da Raffaele Gorla con esito positivo.

E' continuato lo sviluppo dei progetti didattici in collaborazione con vari istituti scolastici, in particolare si sono effettuate delle lezioni d'introduzione alla Speleologia presso le scuole medie di: Cogliate (MI) il 7 e l'8 febbraio 2001; il 19 ed il 21 febbraio 2002 e presso l'istituto Orsoline di San

Carlo Saronno (VA) il 13 maggio, il 16 ed il 17 novembre 2001, il 30 ottobre ed il 6 e 13 novembre 2002.

L'attività divulgativa è stata indirizzata verso la partecipazione e l'organizzazione di serate e manifestazioni:

- Serata presso la sezione C.A.I. di Seveso (MI) con la proiezione del diaporama "Sardegna 98" Trekking e Speleologia il 25 maggio 2001.

- Serata presso la sezione C.A.I. di Seveso (MI) con una serie di diapositive delle varie attività svolte dal gruppo il 9 maggio 2002.

- Spettacolo teatrale "Jesus Christ Superstar" tenutosi a Saronno il 23 settembre e a Rovello Porro il 13 ottobre 2001 dove il gruppo si è occupato di realizzare con tecniche speleologiche alcuni effetti speciali impiegati nello spettacolo.

- Festa "Primavera in piazza" Saronno in corte svoltosi in piazza G. Pasta il 19 maggio 2002 alla quale abbiamo preso parte con uno stand espositivo ed alcuni quadri.

- 8° edizione Sardegna a Saronno organizzata dal Circolo Sardo "Grazia Deledda" di Saronno alla quale abbiamo partecipato con una mostra fotografica e con il diaporama "Sardegna 98" in collaborazione con il Gruppo Grotte Fluminese di Fluminimaggiore (CA) dal 14 al 23 giugno 2002.

- Tenda natalizia il 15 dicembre 2002 in piazza Volontari del sangue a Saronno dove si è pubblicizzata l'attività futura.

L'attività escursionistica per avvicinare i giovani alla speleologia si è svolta nell'ambito regionale in cavità di varia difficoltà; tra le uscite si segnalano:

- 22 aprile 2001 presso il Pertugio della Volpe, Cernobbio (CO) con l'Alpinismo Giovanile del C.A.I. di Cantù (CO);

- 27 maggio 2001 presso la Grotta del Frassino, Campo dei Fiori (VA) con l'Alpinismo Giovanile del C.A.I. di Seveso (MI);

- 25 novembre 2001 presso la Grotta del Frassino, Campo dei Fiori (VA) con la 5° sezione scout agesci di Milano;

- 21 aprile, il 12 maggio e 9 giugno 2002, rispettivamente alla Grotta del Frassino, Campo dei Fiori (VA), e alla Grotta miniera della Ferrera (Mandello Lario - LC) in collaborazione con la nostra sezione C.A.I. di Saronno, quella del C.A.I. di Cantù e di

Seveso.

Per quanto riguarda l'ambito della ricerca e dell'esplorazione abbiamo operato nell'area del Pian del Tivano e del massiccio delle Grigne, iniziando nuovi lavori e portando a termine le operazioni di rilievo di alcune cavità.

Di notevole importanza è stata la crescita dell'attività nell'ambito delle cavità artificiali svolta soprattutto presso San Cosimato (Roma), Verrua Savoia (TO), Campiglia Marittima (LI) e Tarquinia (VT). Esito positivo hanno avuto i campi invernali ed estivi organizzati presso l'oasi conventuale di San Cosimato Vicovaro (Roma) dal 2 al 7 gennaio, dal 13 al 16 aprile e dal 17 al 29 agosto 2001. Dal 28 marzo al 1 aprile e dal 26 al 31 dicembre 2002 ai quali hanno preso parte una ventina di soci dando una svolta decisiva ai vari lavori intrapresi. Importante novità è stata la partecipazione e la collaborazione al campo estivo "In Grigna 2002" di alcuni soci nel periodo che va dal 25 al 31 agosto 2002.

Questo campo è nato dalla volontà dello Speleo Club Cai Erba e dallo Speleo Club Valceresio al fine di imprimere nuovo significato alle esplorazioni iniziate dai singoli gruppi nell'area della Grigna Settentrionale. Ai due gruppi sopra citati si sono uniti il Gruppo Speleologico Valle Imagna ed il nostro, oltre ad altri speleologi provenienti dai vari gruppi lombardi e piemontesi.

In totale al campo hanno preso parte una cinquantina di persone che hanno lavorato fianco a fianco conseguendo, nelle due settimane di campo, ottimi risultati, sia sotto il profilo delle esplorazioni, con la scoperta di sette abissi tutt'ora in fase di esplorazione, sia per quanto riguarda la metodologia di lavoro.

Il Gruppo ha presentato i risultati dei lavori ad incontri regionali, nazionali e internazionali.

Per la Speleologia in Cavità Artificiali:

- VII Congresso della Federazione Speleologica Toscana, tenutosi a Gavorrano (GR) il 31 marzo-1 aprile 2001;
- V Convegno Nazionale sulle Cavità Artificiali, tenutosi a Osoppo (UD) il 28 aprile 1 maggio 2001;
- Convegno Internazionale "In binos actus lumina II" archeologia e società: l'idraulica degli antichi fra passato e futuro tenutosi a Narni (TR) dal 18 al 20 ottobre 2001;

- Meeting Internazionale di Speleologia, tenutosi a Seravezza (LU) dall'1 al 4 novembre 2001;
- 21° Incontro Internazionale di Speleologia, tenutosi a Nervesa della Battaglia (TV) dall'1 al 3 novembre 2002.

Per la Speleologia in Cavità Naturali:

- Riunione straordinaria delle S.N.S. C.A.I. svoltosi il 19-20 maggio 2001 a Monselice (PD) a cui è intervenuto l'I.S. Angelo Zardoni;
- Riunione della S.N.S. C.A.I. svoltosi presso la sede C.A.I. di Modena l'8-9 dicembre 2001 alla quale ha partecipato l'I.S. Andrea Gigliuto.
- Incontro regionale lombardo di speleologia svoltosi a Barasso (VA) il 25-26 maggio 2002.
- Riunione Ente Speleologico Lombardo svoltosi a Lecco il 14 settembre 2002.
- 21° Incontro internazionale di speleologia "Montello 2002" svoltosi a Nervesa della Battaglia (TV) dal 1 al 3 novembre 2002 al quale 9 soci hanno partecipato con uno stand espositivo.
- Riunione della S.N.S. C.A.I. svoltosi il 7 e l'8 dicembre 2002 presso il centro nazionale di speleologia a Costacciaro (PG) alla quale ha partecipato l'I.S. Andrea Gigliuto, oltre alle esercitazioni della IV zona speleologica del C.N.S.A.S. ed alle riunioni mensili presso la sede di Stezzano (BG).

E' nostro desiderio ringraziare tutti i Soci che hanno collaborato attivamente al buon esito delle attività svolte. Un ringraziamento particolare allo S.C.A.M. di Milano per la collaborazione data nel portare a termine i lavori di speleologia in cavità artificiali ed ai vari gruppi speleologici, S.C.C.A.I. Erba, G.S. Valle Imagna e Speleo Club Valceresio, con i quali si è svolta una collaborazione sul campo.

## 2003-2004

L'attività Speleologica è proseguita in modo proficuo, in crescendo rispetto gli altri anni. Si rileva un grande impegno nella partecipazione alle attività ricognitive ed esplorative condotte assieme ad altri gruppi speleologici della Regione, in particolare modo nell'area carsica delle Grigne (LC), in cui si è visto il terzo campo consecutivo, e sul Pian del Tivano (CO). Durante l'anno 2004 è stata inau-

:geco<sup>3</sup>:

gurata la nuova palestra di roccia di Carate Urio utilizzata nei corsi speleologici organizzati dal Gruppo e nelle esercitazioni. Per quanto riguarda le cavità artificiali si sono portati a termine diversi lavori.

L'impegno nei settori didattico e divulgativo è stato notevole: nei mesi di marzo-aprile 2003 e 2004 si sono tenuti il 13° e il 14° "Corso di introduzione alla Speleologia", a cui hanno preso complessivamente parte diciassette allievi.

Nei mesi di settembre e di ottobre, rispettivamente del 2003 e del 2004, si sono svolti il 9° ed il 10° corso per ragazzi "Conoscere il mondo ipogeo" che ha visto la partecipazione di quindici giovani allievi.

In questi due anni alcuni soci hanno partecipato a corsi nazionali di specializzazione e di aggiornamento, istituiti dalla Scuola Nazionale di Speleologia del C.A.I. e del Corpo Nazionale Soccorso Alpino Speleologico:

- Esame per Istruttore di Speleologia svoltosi a Marina di Pietrasanta (LU) dal 10 al 14 settembre 2003: frequentato da Raffaele Gorla con esito positivo.

- Corso Nazionale di specializzazione ed aggiornamento per i quadri I.S. presso il centro Caves a Pogliana di Bisuschio (VA) dal 28 al 30 novembre 2003: il socio Andrea Gigliato ha preso parte in qualità di istruttore.

- Esame di ammissione al corso di II° livello del C.N.S.A.S. svoltosi presso Brescia il 30 novembre 2003: frequentato dai soci Roberto Basilico e Raffaele Gorla con esito positivo.

- "Corso nazionale di topografia di base", svoltosi dal 29 aprile al 2 maggio 2004 presso la sede del C.A.I. Varallo (Vercelli): frequentato dai soci Andrea Ferrario e Raffaele Gorla; tenuto dal nostro istruttore Andrea Gigliato.

- Corso di II° livello per aspiranti tecnici di soccorso speleologico suddiviso in sette lezioni teoriche e otto pratiche, terminato il 3 ottobre 2004 con esito positivo dai soci Roberto Basilico e Raffaele Gorla. I nostri due soci sono quindi entrati a fare parte del C.N.S.A.S..

- Esame di ammissione al corso di II° livello del C.N.S.A.S. svolto presso Brescia il 21 novembre 2004: frequentato dal socio Matteo Grimoldi con esito positivo.

Non è mancato l'impegno per quanto riguarda il settore divulgativo con l'organizzazione o la partecipazione a varie manifestazioni:

- Associazioni in piazza "Saronno in corte" svoltosi in via Giuditta Pasta il 18 maggio 2003.

- 9° edizione "Sardegna a Saronno" dal 13 al 23 giugno 2003 organizzata dal circolo sardo "Grazia Deledda" alla quale abbiamo partecipato con una mostra fotografica composta da quattordici quadri dal tema "Pian del Tivano" ed uno stand espositivo.

- Dimostrazione di tecniche di progressione speleologiche e manovre di soccorso su corda svolta presso Piazzale I maggio, Saronno.

- Festa di primavera "Associazioni in piazza" il 18 aprile 2004 in via Giuditta Pasta 29 a Saronno.

- Festa del circolo sardo e amici della Puglia dal 17 al 20 giugno 2004 in Piazzale I maggio a Saronno.

- Serata di proiezione sul tema "In Grigna" il 13 maggio 2004 presso il salone Acli di Saronno.

- "Festa del volontariato" organizzata dal Sos di Uboldo (VA) dal 25 al 27 giugno e dal 1 al 4 luglio 2004 alla quale abbiamo partecipato con una mostra fotografica composta da ventiquattro quadri dal tema "Speleologia saronnese" ed uno stand espositivo.

- Tenda natalizia a Saronno l'8 dicembre 2004, dove si è pubblicizzata l'attività futura.

Non sono mancate le consuete uscite di escursionismo, per avvicinare i giovani alla speleologia, nelle varie grotte della zona di Como e Varese.

Le più significative uscite di escursionismo, sono state effettuate dal 3 al 4 luglio 2004 a Levigliani (LU) sulle Alpi Apuane effettuando la traversata dell'Antro del Corchia e la discesa in forra (Salto della Pendolina) in località Fabbriche di Vallico (LU) con la preziosa collaborazione del Gruppo Speleologico Pisano.

Il 28 novembre 2004 si è tenuta l'uscita organizzata dal gruppo speleologico "Le Nottole" di Bergamo, nel sottosuolo di Bergamo.

Le attività di ricerca e di esplorazione si sono mantenute a un buon livello, con la partecipazione di numerosi soci alle attività condotte nel massiccio delle Grigne (LC) e sul Pian del Tivano (CO).

Presso la grotta "Ingresso Fornitori", si è collaborato con lo Speleo Club Erba, l'Associazione Spe-

leologica Comasca, lo Speleo Club Valceresio e il Gruppo Grotte Milano, ai lavori di esplorazione e di rilevamento del complesso carsico che attualmente è il più esteso della Lombardia.

Sempre nella zona del Pian del Tivano sono state esplorate e rilevate la grotta "Tivania" e la grotta "Il cane e la volpe".

Nell'arco di questi due anni i campi speleologici sono stati numerosi. Per quanto riguarda le cavità naturali:

- Campo estivo dal 18 al 31 agosto "In Grigna 2003" e dal 9 al 22 agosto "In Grigna 2004", in collaborazione con vari gruppi lombardi e non, tra i quali lo Speleo Club Erba, lo Speleo Club Valceresio, il Gruppo Speleologico Valle Imagna, il Gruppo Speleologico CAI Varese; si è vista la partecipazione di dodici soci del nostro Gruppo.

Nell'ambito delle cavità artificiali nel 2004 il Gruppo, su autorizzazione della Soprintendenza per l'Etruria Meridionale, ha condotto un progetto di studio delle cavità sotterranee nel sito archeologico di Poggio Moscini a Bolsena (VT), sotto la responsabilità dell'archeologo Dott. Stefano Del Lungo:

- dal 3 al 4 gennaio è iniziato lo studio del nucleo ipogeo primario.

- dal 10 al 12 aprile è continuato lo studio del nucleo ipogeo primario.

- dal 6 al 13 agosto sono stati effettuati dei controlli di quanto era stato rilevato nelle campagne precedenti, iniziando lo studio del nucleo ipogeo secondario, con la partecipazione di undici soci.

- dal 3 al 7 dicembre, si è proseguito lo studio del nucleo ipogeo secondario ed esplorato un nuovo tratto di acquedotto, con la partecipazione di undici soci.

Inoltre sono continuati i lavori seguenti:

- dal 19 al 27 aprile e dal 7 al 17 agosto 2003 presso l'Oasi conventuale di San Cosimato, Vicovaro (RO), dove vi hanno partecipato undici soci.

- dal 7 al 17 agosto 2003 presso l'Oasi conventuale di San Cosimato, Vicovaro (RO), dove vi hanno partecipato sei soci.

- dal 13 al 21 agosto 2004 a Tarquinia (RO), dove è stato esplorato e rilevato il secondo tratto dell'acquedotto di Fontana Nova, con la partecipazione di tre soci.

- dal 30 ottobre all'1 novembre 2004 in Val di Susa presso Chiomonte (TO), dove è stato continuato il rilievo del Trou de Thullie, o acquedotto di Colombano Romeàn, con la partecipazione di cinque soci.

E' importante sottolineare come il Gruppo abbia attivamente preso parte a varie riunioni regionali e nazionali e ad importanti congressi nazionali ed internazionali.

- Riunione Ente Speleologico Lombardo, svoltosi presso la sede del Gruppo Speleologico Bergamasco "Le Nottole" a Curno (BG) il 7 giugno 2003. Presenti i soci Roberto Basilico e Matteo Grimoldi.

- Convegno Nazionale "L'ambiente carsico e l'uomo" presso la grotta Bossea a Frabosa Soprana (CN) dal 5 all'8 settembre 2003 con la partecipazione del socio Mirco Cappelli.

- X° Incontro Regionale di speleologia svoltosi dal 4 al 5 ottobre 2003 ad Alzate di Momo (Novara). Presente il socio Claudia Ninni.

- Convegno Phantaspeleo 2003 svolto nella località di Costaciaro (PG) dal 31 ottobre al 2 novembre al quale hanno partecipato cinque soci.

- Incontro Regionale di speleologia svoltosi dal 1 al 2 novembre 2003 a Pogliana di Bisuschio (VA) organizzato dallo Speleo Club Valceresio e dal Gruppo Speleologico Varesino. Presenti i soci Anna Berolo, Raffaele Gorla, Claudia Ninni.

- Incontro Nazionale di speleologia "Spelaion 2003" svolto a San Giovanni Rotondo (FG) dal 5 all'8 dicembre 2003 con la partecipazione del socio Elisabetta Caminati.

- Riunione della S.N.S.-C.A.I. svolto dal 6 al 7 dicembre 2003 a Catania alla quale hanno partecipato i soci Andrea Gigliuto e Raffaele Gorla in qualità di istruttori.

- Riunione Ente Speleologico Regionale Lombardo il 22 maggio 2004 presso la sede del Gruppo Speleologico Cai Erba.

- Incontro Regionale di speleologia lombarda svoltosi dal 25 al 26 settembre 2004 a Erba organizzato dallo S.C.E..

- Incontro Internazionale di speleologia "Frasassi 2004" svolto nella località di Genga-Senigallia (AN) dal 29 ottobre al 1 novembre 2004 organizzato dal Gruppo Archeologico Speleologico con la partecipazione di cinque soci.

:geco<sup>3</sup>:

- Riunione S.N.S.-C.A.I. il 12 dicembre 2004 presso la sede del C.A.I. di Padova con la partecipazione degli istruttori Andrea Gigliuto e Raffaele Gorla. Inoltre i soci Roberto Basilico, Andrea Gigliuto, Raffaele Gorla hanno partecipato alle riunioni mensili presso la sede di Stezzano (BG) del C.N.S.A.S. IX zona.



# SAN COSIMATO: LE OPERE IDRAULICHE

DOCUMENTAZIONE E STUDIO DELLE OPERE IDRAULICHE PRESENTI NELLA GOLA DELL'ANIENE

## Testi di:

Roberto Basilico, Micaela Casartelli, Fabrizio Frignani,  
Marco Lampugnani, Gianluca Padovan

Oltre agli autori, hanno partecipato ai lavori di ricerca  
e di rilevamento:

Sara Bianchi, Alessandra Casini, Federico Frignani,  
Andrea Gigliuto, Raffaele Gorla, Matteo Grimoldi,  
Pierangelo Morandi, Claudia Ninni, Marco Rossi,  
Giuseppina Sassi

Restituzione grafica di:

Roberto Basilico, Fabrizio Frignani, Federico Frignani,  
Marco Lampugnani, Claudia Ninni, Gianluca Padovan

Foto di:

Roberto Basilico, Fabrizio Frignani, Claudia Ninni,  
Gianluca Padovan

## Prefazione

La scomparsa di Padre Claudio ci ha portati a riflettere su come sia stato determinante il suo contributo nei campi di studio effettuati a San Cosimato.

I progetti che insieme stavamo portando avanti dal 1995, avevano lo scopo di pubblicare un testo compiuto che parlasse in modo esaustivo del luogo che egli amava e nel quale viveva.

In questo numero della pubblicazione presenteremo solo un compendio del lavoro condotto sugli acquedotti di San Cosimato.

E' necessario che le scoperte più importanti, le ipotesi supportate da quanto analizzato e il lavoro complessivo, frutto dei nostri studi, siano esposti compiutamente in una pubblicazione organica.

Il lavoro, in corso di pubblicazione, è mastodontico e ci ha sempre posti di fronte al quesito se pubblicare velocemente una serie di dati sommarî e purtroppo disattenti, come già abbiamo visto fare da altri, o lavorare intensamente nel corso degli anni per riuscire a creare un lavoro compiuto.

In questo siamo stati guidati da Padre Claudio grazie ai suoi continui incitamenti a lavorare con calma, precisione e al meglio.

## 1. Introduzione

Grazie all'interessamento di Padre Pietro Dante, che ha preso contatti con il Gruppo Grotte Saronno nel 1995, e all'ospitalità offertaci presso l'Oasi Francescana di San Cosimato da Padre Claudio Tedeschini, nonché da Padre Rocco Rita, si è potuto studiare un sito d'indubbio interesse dal punto di vista storico ed archeologico.

Le operazioni di ricerca, catalogazione e studio degli ambienti ipogei presenti nell'area del complesso conventuale di San Cosimato sono condotti dal 1996 dal Gruppo Grotte Saronno C.A.I.-S.S.I. Negli ultimi anni si sono uniti ai lavori anche Studio Ambiente, il topografo Fabrizio Frignani e gli speleologi dell'Associazione S.C.A.M. (Speleologia Cavità Artificiali Milano).

Nel tempo si è riusciti a comporre il quadro delle realtà sotterranee pertinenti ai vari momenti storici, osservando come le funzioni degli ipogei siano in gran parte mutate, non solamente a seconda delle esigenze del momento, ma anche in conseguenza al deterioramento e al mancato

*Ero allegro ogni volta che al largo dei fiordi,  
fra i rovesci, l'uragano s'ergeva a stracciare  
le vele gonfie di vento del re degli Strindir.  
Galoppava splendidamente, il cavallo dei  
baratri, e le chiglie rigavano la collana di  
Listi quando lanciavamo le navi ad avventarsi  
in mare aperto, al di là dello stretto  
(Sigvatar Pòrdanson, Canzoni del viaggio a oriente).*

:geco<sup>3</sup>:

ripristino degli impianti di condotta delle acque. Tali impianti sono divenuti vie di comunicazione comode e protette, probabilmente rifugio difendibile, luoghi di visita e d'incontri, sicuramente magazzino come tutt'oggi è ancora utilizzato un tratto dell'*aqua Marcia*.

## 2. Inquadramento geologico

Il convento di San Cosimato è situato a due chilometri dal centro abitato di Vicovaro, a circa 50 km in direzione Est rispetto a Roma (tavola n. 1).

Il territorio è compreso nella parte orientale della provincia di Roma, delimitata a nord dai monti Lucretili e dai monti Carnicolani, a est dai monti Simbruini e a sud dai monti Tiburtini.

La Valle dell'Aniene, zona donatrice d'acqua, in-

cide i sedimenti di *facies* marina depositi tra il Cretaceo e il Miocene Medio rappresentati da calcari detritico-organogeni e breccie calcaree alternate a calcari marnoso-arenacei (età Elveziano-Tortoniano) e da marne argillose (età Aquitano-Luteziano). L'azione erosiva dell'acqua ha permesso la formazione di una valle fluviale incassata con caratteristiche morfologiche e strutturali peculiari [VENTRIGLIA 1982].

Il complesso monastico è stato costruito sulla sommità di una rupe di calcare a picco sul fiume Aniene e posto alla sua destra idrografica (tavola n. 2).

All'interno della rupe si riconoscono vari ambienti ipogei pertinenti a differenti fasi di frequentazione - ancora in corso di studio - una serie di

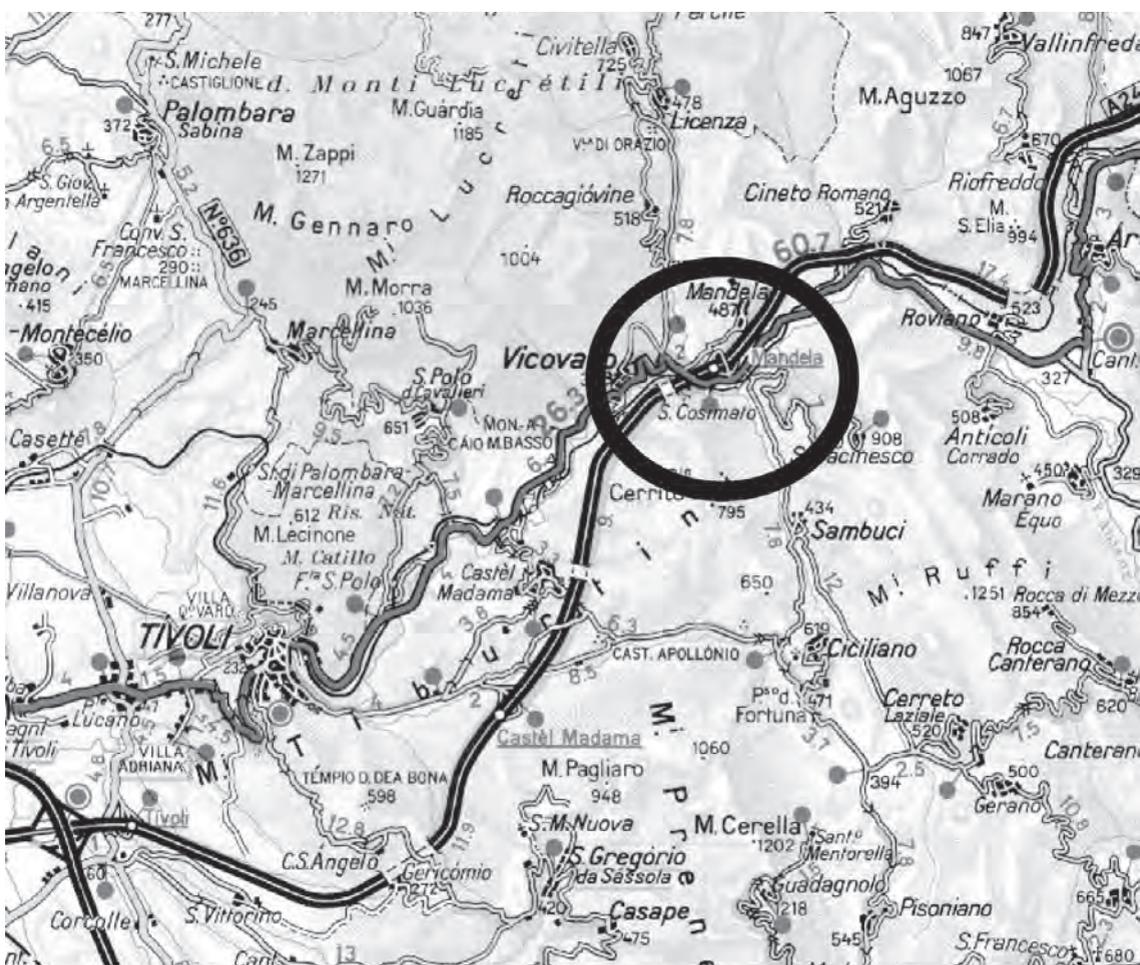


Tavola n.1 Inquadramento geografico. Tratto da Atlante stradale d'Italia, scala 1:200000; Touring Club Italiano. Inquadramento geografico.



:geco<sup>3</sup>:

condotti idraulici e non, tra cui i più importanti sono i due acquedotti che trasportavano l'acqua a Roma: l'acquedotto Marcio e l'acquedotto Claudio. Tali acquedotti sono scavati all'interno dei depositi di travertino della Rupe di San Cosimato, che si sono formati tra il Pleistocene e l'Olocene, concludendo la loro formazione circa 30.000 anni fa, alla confluenza dell'Aniene con il torrente Licenza [CASATI 1996, p. 466-467].

Il travertino è una roccia sedimentaria carbonatica di colore chiaro, sia giallastro che rosato, che si presenta sotto forma di concrezioni fibrose, ricche di pori e vacuoli [CRESPI, LIBORIO, MOTTANA 1977, pp. 332-333]. Deriva dalla precipitazione chimica conseguente all'evaporazione di acque sorgive, di solito termali e ricche di carbonato di calcio, sia nei fiumi presso cascate, sia entro cavità naturali (grotte). La notevole quantità di vacui conferisce all'ammasso roccioso una facile erodibilità, che ha permesso non solo la formazione di cavità naturali con abbondanza di concrezioni successivamente ampliate o modificate dalla mano dell'Uomo, ma anche lo scavo delle opere idrauliche. Purtroppo le superfici esterne dell'ammasso roccioso tendono a sfaldarsi e a franare con una certa facilità.

### 3. Il complesso monastico

Il complesso monastico occupa una vasta superficie, cinta da muri, nei pressi di un centro abitato. Il corpo centrale quadrangolare, nato su resti di età romana che a loro volta parrebbero insistere su opere precedenti, è caratterizzato da un cortile interno, sempre a base quadrata, al cui centro trova posto un'edicola che protegge l'accesso verticale a una camera di conserva profonda una decina di metri. L'adiacente chiesa presenta una facciata del XVII secolo, in travertino (tavola n. 3), e un ciclo d'affreschi del Rosati.

All'interno della proprietà, ben visibili e in parte

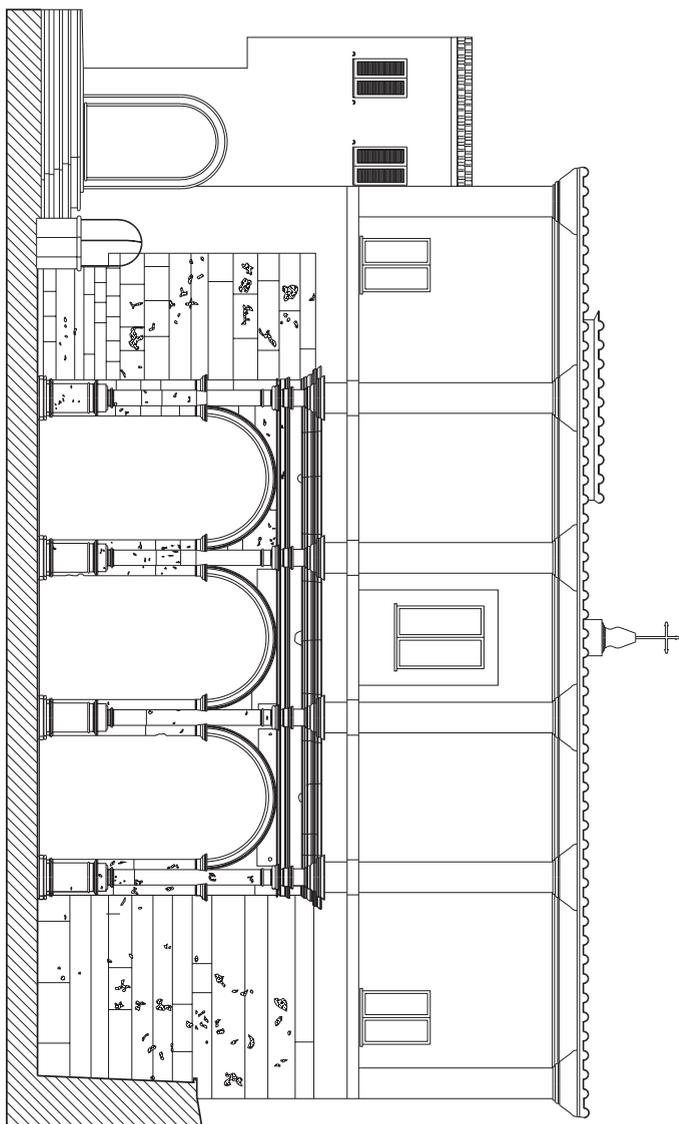


Tavola n.3 - Disegno vettoriale senza fotografia di base della facciata della chiesa dedicata ai Santi Cosma e Damiano

percorribili, vi sono i resti di viabilità tagliate lungo la parete rocciosa, con parti sotterranee. (immagine n.1)

In particolare due tracciati, gradinati nella roccia, permettevano di raggiungere il fiume e sono pertinenti alla fase di realizzazione degli acquedotti in epoca romana; uno di questi ricalca un precedente percorso ipogeo a servizio di tombe rupestri successivamente riutilizzate anche come eremi.

Oltre agli ipogei ad uso funerario vi sono vere e

proprie unità abitative ipogee, non inquadrabili cronologicamente, alcune delle quali utilizzate, per un certo periodo, dai monaci (BASILICO, LAMPUGNANI 2002, pp. 69-90).

In riferimento all'impianto del convento la tradizione storiografica lo ha sempre considerato come sorto sui ruderi di una villa romana.

Un'ipotesi più plausibile identificherebbe in questo luogo una *mansio*, tenendo conto della collocazione strategica e del diretto affaccio del complesso rispetto all'asse della via Valeria antica, nonché della presenza di una stazione di posta nella *Tabula Peutingeriana*, presso il *Vicus Variae*.

#### 4. Lo studio delle cavità artificiali

L'attività di ricerca è stata effettuata contemporaneamente a una osservazione visiva e strumentale mirata all'individuazione di probabili cavità artificiali.

L'esame degli eremi in parete ha presentato numerose difficoltà sia nell'organizzazione dei lavori sia nello studio del sito.

I rilievi degli eremi e delle unità abitative ipogee sono stati effettuati in scala 1:20, ottenendo una buona precisione e un'ottimale definizione nella restituzione grafica (tavola n. 4).

Una volta prodotti e posizionati i rilievi si è inserito il tutto in una carta della zona in scala 1:1000, che ha permesso di avere una visione unitaria della distribuzione delle opere ipogee lungo la gola dell'Aniene, identificando e distinguendo le opere a carattere insediativo.

La restituzione grafica è stata fatta mediante software di disegno CAD.

La scelta si è rivelata utile poiché permette di disporre sia di un supporto digitale flessibile, sia di ottenere un archivio di file vettoriali, adatti a differenti esigenze di pubblicazione e studio.



Immagine n.1- La rupe di San Cosimato: tracciati di viabilità nella parete

CONVENTO DI SAN COSIMATO - COMPLESSO EREMITICO RUPESTRE

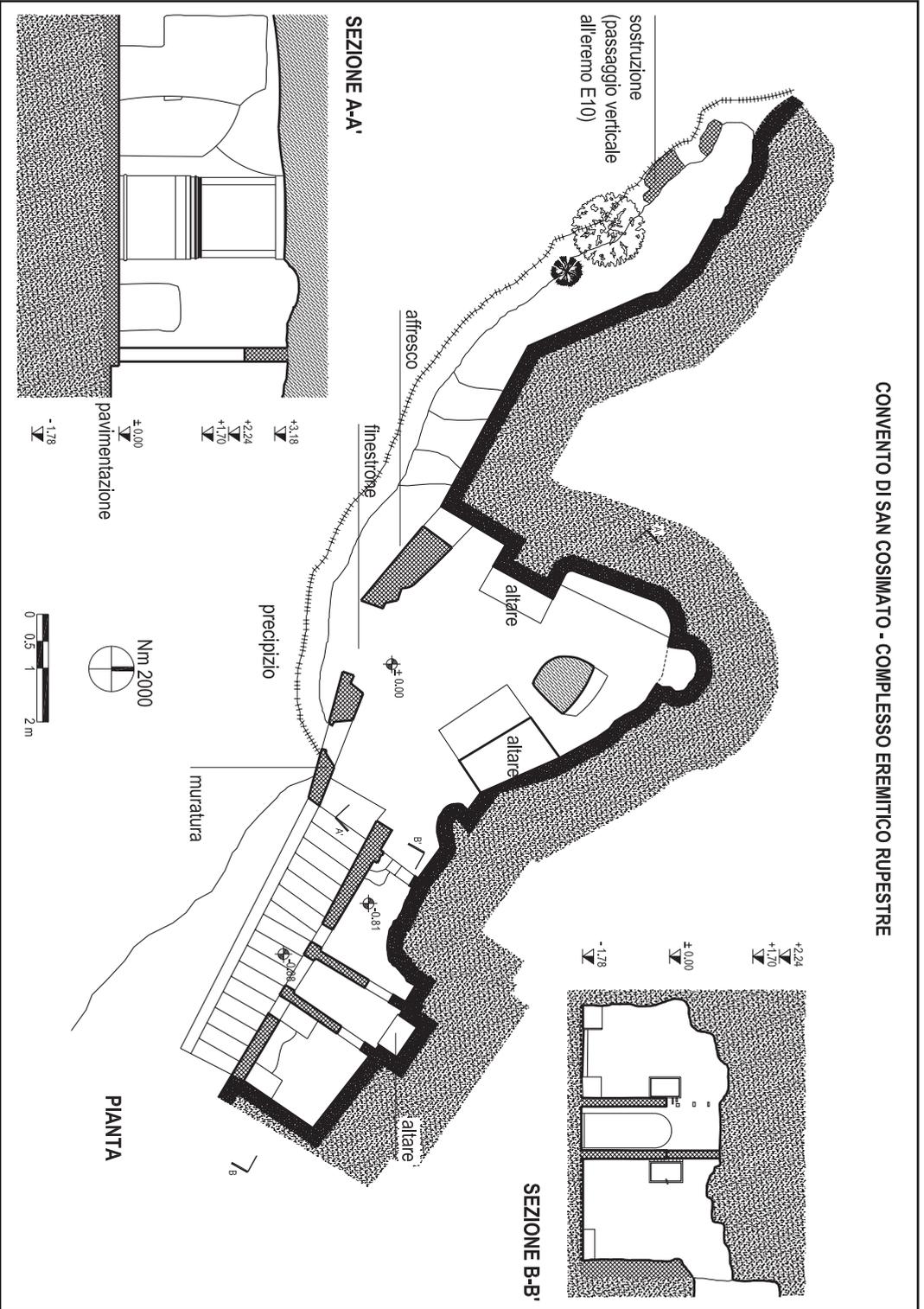


Tavola n.4 - Rilievo dell'eremo di San Benedetto.

## 5. Il lavoro di documentazione

Oltre ai consueti lavori di rilevamento delle opere ipogee si è programmata la stesura della cartografia dettagliata dell'area, collocando in primo luogo l'impianto monastico, successivamente le aree con la presenza di opere ipogee, seguite dai tracciati degli acquedotti noti, e in ultimo i vari tronconi di opere cunicolari in gran parte chiaramente deputate al trasporto dell'acqua.

L'intervento di rilievo cartografico morfostrutturale di dettaglio ha completato due fasi eseguite con l'utilizzo di due distinte tipologie strumentali: con strumento elettroottico (stazione totale elettronica) e con strumentazione GPS.

### 5.1. Il rilevamento con la stazione totale

Nella prima fase si è utilizzata la stazione totale elettronica Pentax PCS 515, con registrazione dati esterna su registratore Psion Workabout, producendo una cartografia di dettaglio (pianta in scala 1:100) dove sono rappresentate le emergenze comprese nell'area tra il piazzale antistante la chiesa del Monastero e la viabilità che la collega all'alveo del Fiume Aniene, caratterizzata dalla presenza di cavità artificiali ricavate nella roccia. Questa fase non ha presentato particolari difficoltà, se non quella legata al fatto che, per scendere dalla parte alta della parete alla parte più bassa dove si trova l'*aqua Marcia*, vi sono spazi di lavoro ristretti e numerosi ostacoli.

La struttura della parete è inoltre articolata e si è reso necessario deviare la poligonale in più punti, in modo da rendere visibile ogni elemento pertinente sia alle opere ipogee sia alla viabilità.

Si è scelto di eseguire il rilievo topografico con il metodo della poligonale aperta confidando del fatto che l'esperienza acquisita negli anni, nonché la precisione dello strumento, non avrebbero comportato errori angolari tali da compromettere la composizione del rilievo.

A parte l'Eremo di San Michele, rilevato internamente con lo strumento topografico, gli altri eremi dislocati lungo questa viabilità sono stati posizionati "battendo" in ognuno tre capisaldi interni, precedentemente rilevati con altra strumentazione utilizzando il sistema della trilaterazione.

Conclusa questa fase la poligonale si è spinta lungo l'antica viabilità, conducente nell'alveo del Fiume Aniene, fino ad imboccare le entrate dei

vari tronconi dell'*aqua Marcia* (immagini n. 2 e 3). Con il rilievo del condotto ipogeo inizia la parte più delicata di questa prima fase, proprio per la caratteristica dell'ambiente.

La scelta di operare anche qui con la stazione totale è motivata dal fatto di volere eseguire un posizionamento cartografico attendibile (nelle tre coordinate geometriche  $x, y, z$ ).

Lo strumento ha una precisione angolare di 2cc (1 secondo; le misure degli angoli orizzontali e verticali sono in gradi centesimali) ed è dotato di un compensatore triassiale: quando è attivato non permette la misurazione e la registrazione dei dati se non rientrano nei parametri imposti nella fase di programmazione dello strumento dalla casa madre bloccandosi.

Il rilievo con la stazione totale in cavità artificiali è subordinato alla possibilità di installare lo strumento sul treppiede e di operare il centramento forzato sul punto fissato nel terreno, che diventa il vertice della poligonale (in gergo tecnico: "stazione").

Si ottiene così un'elevata precisione angolare oltre alla precisione della lettura delle distanze, le quali vengono rilevate con una tolleranza che è definita strumentalmente in  $\pm 3$  ppm, che si traducono in  $\pm 3$  mm al chilometro.

In ambiente ipogeo i fattori tecnici e meccanici sono importanti per l'esecuzione di un rilievo topografico preciso, ma bisogna anche aggiungere un'altra caratteristica: la registrazione dati automatica su registratore esterno, con tastiera che permette di gestire anche lo strumento.

Rilevando con una stazione elettronica si lavora con uno strumento dotato di display digitale dove è presente una tastiera che permette sia l'inserimento dei dati e la descrizione dei punti battuti, sia di "lanciare" le misurazioni.

Le ridotte dimensioni di queste tastiere fanno sì che in ambiente ipogeo, con assenza di luce e scarsa mobilità, i tasti risultino difficili da digitare e si possono commettere errori; inoltre con le mani si lavora allo strumento, che dovrebbe invece essere toccato il meno possibile.

Con la registrante esterna è possibile condurre ogni operazione, ad esclusione del centramento del prisma riflettente, senza toccare lo strumento.

Un'ulteriore evoluzione del sistema, già in uso, è

:geco<sup>3</sup>:

l'eliminazione della registrante dati esterna, sostituita da una registrazione interna, con un telecomando munito di tastiera alfanumerica ad infrarossi che invia le informazioni e gli ordini allo strumento consentendo così all'operatore una grande mobilità.

Il lavoro topografico tradizionale è stato eseguito in relativo, cioè non è stato appoggiato a nessun elemento di coordinate note; nel complesso sono stati rilevati 470 punti con 24 stazioni che compongono la poligonale.

## 5.2. Il rilevamento con GPS topografico

La seconda fase di rilievo è stata finalizzata all'inserimento del precedente lavoro topografico in un sistema cartografico, e al rilievo puntuale di alcuni elementi necessari alla comprensione dell'interconnessione delle strutture idrauliche e cunicolari (tavola n. 5).

Si è inoltre stabilita la quota delle opere, ponendo in coordinata assoluta (z) anche i dati di rilievo acquisiti precedentemente (tavola n. 6).

Quest'ultimo lavoro è stato eseguito con due

ricevitori GPS tecnologia Javad monofrequenza con lettura di due sistemi satellitari.

Un'antenna master fissa è stata posizionata sul tetto del Monastero, la seconda antenna è stata posizionata sui punti necessari allo svolgimento dell'indagine, utilizzando quindi la metodologia di lavoro definita "statica".

In realtà è stata utilizzata una metodologia mista, statica e stop & go con sessioni lunghe (circa 10 minuti o anche più), e negli spostamenti l'antenna non è comunque stata spenta, permettendo così di non dovere rinizializzare il ricevitore ogni volta che doveva essere acceso.

In conclusione possiamo dire in modo più corretto che il rilievo è stato fatto in metodologia stop and go, con la lettura del punto trattata come se fosse un rilievo statico molto più preciso di uno stop and go veloce (immagine n. 4).

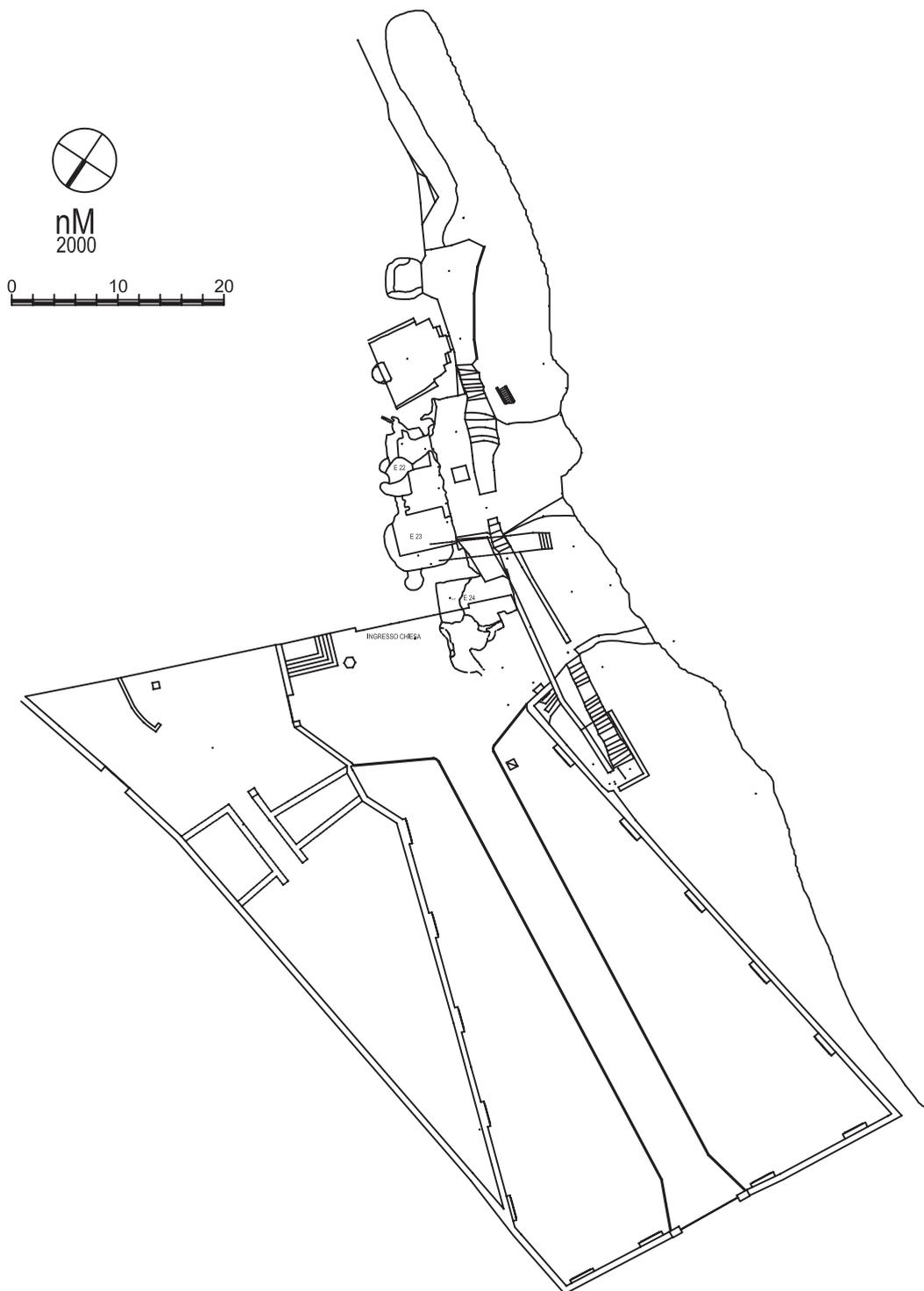
Così operando si ottiene un secondo rilievo "relativo", detto "rete locale" in quanto anche se dai GPS si hanno dati con coordinate UTM precise, sono comunque coordinate ottenute da un sistema in



Immagine n.2 - Operazioni di rilievo.



Immagine n.3 - Operazioni di rilievo.



*Tavola n.5 - Area del piazzale della chiesa dedicata ai Santissimi Cosma e Damiano, con evidenziata la viabilità – un tempo quasi interamente ipogea – che conduce alle tombe riutilizzate come eremi e allo speco dell'acqua Marcia*



stazioni di riferimento terrestre.

I dati dell'antenna master sono stati legati alla rete Europea dell'ASI (Agenzia Spaziale Italiana), calcolati e georeferenziati rispetto il caposaldo di questa rete posto all'Università di Perugia, le cui coordinate sono:

-UNPG LAT 43° 07'09.807355" UNPG LONG 12°21'20.528762"

- UNPG RAD (quota) 351.08350

I dati elaborati con software Pinnacle sono riportati nella tabella 01

Nelle tabelle sono riportate le coordinate Geografiche e le coordinate UTM, riferite al sistema WGS 84, dove l'altezza è calcolata sull'ellissoide di riferimento e gli errori avuti durante l'occupazione sono espressi in millimetri.

Come si può vedere, analizzando la colonna Sigmas, si passa da un minimo di 0.2 mm ad un massimo di 55.7 mm di errore. Da un punto di vista

geometrico un errore massimo di 5.57 cm sulla rete geodetica europea è tranquillamente accettabile.

Eeguire un rilievo GPS in questa particolare situazione geografica ha inizialmente posto qualche perplessità, essenzialmente riconducibile ai seguenti fattori:

- la struttura della valle è stretta,
- alla destra idrografica dell'Aniene vi è la presenza di una parete verticale imponente, sulla quale insiste la struttura monumentale di San Cosimato,
- la gola è attraversata dal viadotto che sostiene l'Autostrada Roma-l'Aquila.

Sono questi elementi che influiscono negativamente sui dati, con il fenomeno di disturbo denominato multipath (rimbalzo del segnale), soprattutto quando le strutture verticali si trovano concentrate in uno spazio decisamente ristretto, come in questo caso.

#### SUBNET Session (1) Points: Adjusted Coordinates in WGS84 (BLH)

Point Name	Coordinates		height (m)	Sigmas (mm)			Corr. (%)		
	Latitude	Longitude		s (N)	s (E)	s (U)	N-E	N-U	E-U
1 aquedot28	42°00'55.65697"N	12°54'29.35070"E	336.2790	0.09	2.00	3.04	34	-17	-89
2 chiodo29	42°00'57.05600"N	12°54'33.70589"E	388.3939	0.03	0.03	1.01	43	-8	-71
3 claudia28	42°00'57.05250"N	12°54'31.20372"E	343.5894	3.02	3.07	4.06	-44	3	-76
4 cordolo29	42°00'57.24509"N	12°54'33.75181"E	389.8372	1.00	0.06	1.06	-51	24	-30
5 cordoloa29	42°00'57.36678"N	12°54'33.97548"E	388.9223	1.07	1.00	2.08	-57	-22	13
6 diga28mat	42°00'53.72013"N	12°54'34.15031"E	340.2262	0.07	1.04	2.01	39	6	-80
7 madonna28	42°00'56.57603"N	12°54'30.34690"E	334.6236	4.06	5.04	18.00	23	-32	-59
8 master	42°00'56.97964"N	12°54'34.54532"E	400.5726	0.02	0.03	1.00	51	-8	-82
9 pontemat28	42°00'55.95984"N	12°54'30.02833"E	332.7863	5.02	10.06	7.09	59	-9	-85
10 sopramadonna28	42°00'56.70888"N	12°54'30.60173"E	336.8696	31.8	55.7	51.5	55	-79	-76
11 anio28	42°00'55.37038"N	12°54'28.80957"E	336.1316	3.07	5.05	7.04	15	-35	-65

#### SUBNET Session (1) Points: Adjusted Coordinates in UTMN (Grid, Zone Zone 33:12Eto18E)

Point Name	Coordinates		Sigmas			Corr. (%)		
	Northing (m)	East (m)	s (N)	s (E)	s (U)	N-E	N-U	E-U
1 aquedot28	46.536.095.552	3.267.960.725	0.09	2.00	3.04	34	-17	-89
2 chiodo29	46.536.502.580	3.268.973.004	0.03	0.03	1.01	43	-8	-71
3 claudia28	46.536.515.568	3.268.397.457	3.02	3.07	4.06	-44	3	-76
4 cordolo29	46.536.560.646	3.268.984.991	1.00	0.06	1.06	-51	24	-30
5 cordoloa29	46.536.596.922	3.269.037.354	1.07	1.00	2.08	-57	-22	13
6 diga28mat	46.535.471.182	3.269.050.086	0.07	1.04	2.01	39	6	-80
7 madonna28	46.536.373.422	3.268.196.790	4.06	5.04	18.00	23	-32	-59
8 master	46.536.474.313	3.269.165.503	0.02	0.03	1.00	51	-8	-82
9 pontemat28	46.536.185.158	3.268.118.870	5.02	10.06	7.09	59	-9	-85
10 sopramadonna28	46.536.412.965	3.268.256.404	31.8	55.7	51.5	55	-79	-76
11 anio28	46.536.010.203	3.267.834.099	3.07	5.05	7.04	15	-35	-65

Tabella n. 1 - Dati elaborati con software Pinnacle.

:geco<sup>3</sup>:

Per riferire le quote altimetriche al livello del mare con il punto Diga28 è stata battuta la soletta sommitale della paratia della diga, che per l'Istituto Nazionale Dighe è posta alla quota di 286.5 metri s.l.m. Il nostro punto rilevato si trova a 4,032 m sopra questa quota, per cui la quota del punto Diga28 diventa di 290.532 m s.l.m., ricordando che in questo caso la differenza tra la quota ellissoidica e la quota "sul livello del mare" è di 49,69 metri; con semplice calcolo matematico sono stati poi riportati – adeguati - i valori delle quote dei punti battuti.

Successivamente i lavori sono stati uniti, utilizzando punti di riferimento comuni, e ad oggi possiamo produrre una prima cartografia di dettaglio in coordinate assolute UTM.

A seguito si riportano le tabelle relative ai vertici

INDICATIVO	COORDINATA NORD	COORDINATA EST	QUOTA
S1	4653649.8879	326909.2088	338.84
S2	4653650.2580	326897.3004	338.70
S3	4653665.7551	326923.9720	338.69
S4	4653655.7295	326889.4878	336.29
S5	4653655.0370	326886.0607	335.19
S6	4653646.5425	326895.0923	330.24
S7	4653639.9804	326903.3687	328.26
S8	4653640.9907	326896.6043	330.34
S9	4653636.0827	326906.7623	326.45
S10	4653630.2167	326911.7642	324.94
S11	4653621.7755	326914.2086	322.14
S12	4653616.0888	326917.2422	321.86
S13	4653610.9177	326917.5459	321.47
S14	4653625.1783	326918.3292	322.21

Tabella n.2- Tabella con indicate le stazioni di lavoro esterno, coordinate UTM e quota s.l.m.

INDICATIVO	COORDINATA NORD	COORDINATA EST	QUOTA
S200	4653547.2021	326961.5887	286.66
S201	4653517.8513	326982.0491	286.02
S202	4653548.8577	326964.2501	286.05
S203	4653568.7071	326960.5790	285.76
S204	4653520.2042	326991.1452	286.74
S205	4653517.9105	326996.0714	286.32
S206	4653517.3128	327000.9997	286.34
S207	4653512.3056	327000.3489	286.31
S208	4653511.8122	327007.6637	286.38
S209	4653513.4223	327012.0100	286.24
S210	4653507.5336	327018.8425	286.20

Tabella n.3- Tabella con indicate le stazioni di lavoro in ipogeo, coordinate UTM e quota s.l.m.

della poligonale, inserite nel sistema UTM (tabella n1, n2).

L'ultima fase di lavoro ha riguardato la vestizione degli elaborati grafici, che è stata eseguita con un software CAD. Partendo dalla base cartografica in coordinate assolute, sono state elaborate cartografie in scala 1:100 e 1:500.

In questa campagna di rilievi a San Cosimato si è anche utilizzato un sistema di fotoraddrizzamento e georeferenziazione delle riprese fotografiche acquisite in formato digitale.

La prova ha riguardato la facciata principale della chiesa dedicata ai Santissimi Cosma e Damiano; i risultati ottenuti sono geometricamente buoni, tanto da poter constatare che in taluni casi questa tipologia di rilievo può essere sostitutiva ai



Immagine n.4 - Posizionamento antenna satellitare.

metodi tradizionali.

Con altra strumentazione, meno sofisticata, si sono rilevati i restanti tratti sia dell'*aqua Marcia* sia dell'*aqua Claudia*.

## 6. L'indagine di Ashby

<<Quello che scrivevo venticinque anni fa sugli acquedotti di Roma può considerarsi ancora valido: "E' un fatto curioso che i monumenti del dominio romano situati ai confini più remoti dell'impero in realtà sono più conosciuti di quelli che si trovano alle porte di Roma". E' piuttosto straordinario che gli acquedotti si trovino a condividere questo oblio>>. Così riporta l'archeologo Thomas Ashby nella prefazione al suo libro "The Aqueducts of Ancient Roma" (Gli acquedotti dell'antica Roma), uscito postumo nel 1935.

Ai primi del Novecento l'archeologo Thomas Ashby ha identificato il tracciato degli undici acquedotti principali di Roma, lasciando uno stu-

dio prezioso che tutt'oggi è un valido punto di riferimento per chi si occupa delle emergenze architettoniche di tali opere. Nel suo libro una particolare attenzione è dedicata proprio all'area oggetto d'indagine.

Ripercorrendo le sue orme, almeno per il breve tratto della gola di San Cosimato, si è tentato mediante la ricognizione sistematica d'individuare, come si è detto, ogni cavità artificiale, con la particolare attenzione a quelle che sono o che potevano essere opere a carattere idraulico.

Nell'*aqua Marcia* ritroviamo nel tratto a monte della diga per ben due volte la firma dell'Ashby accompagnata a quella del Ducci (immagini n. 5 e 6).

## 7. La manutenzione delle opere idrauliche

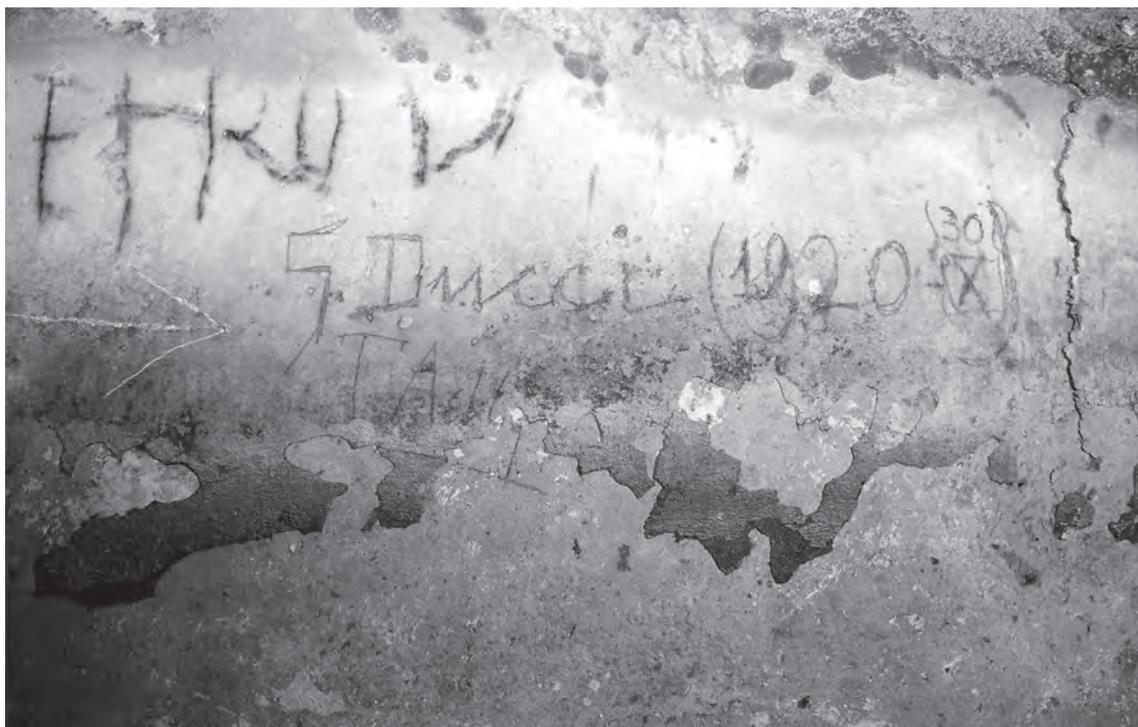
Nel corso dei lavori di restituzione cartografica e di studio dei condotti dell'*aqua Marcia* e dell'*aqua Claudia* si è riscontrata l'esecuzione di lavori manutentivi ordinari, di manutenzione straordinaria e di restauro in varie parti scavate all'interno della parete di travertino (CASINI, GRIMOLDI, PADOVAN c.s.) (immagine n. 7).

Come scrive Frontino, nominato da Nerva *curator aquarum* nel 97 d.C., gli acquedotti necessitavano di continua attenzione e manutenzione: <<Molte grandi opere si deteriorano continuamente, e ad esse si deve provvedere prima che comincino a necessitare di costose riparazioni>> (FRONTINO, CXIX).

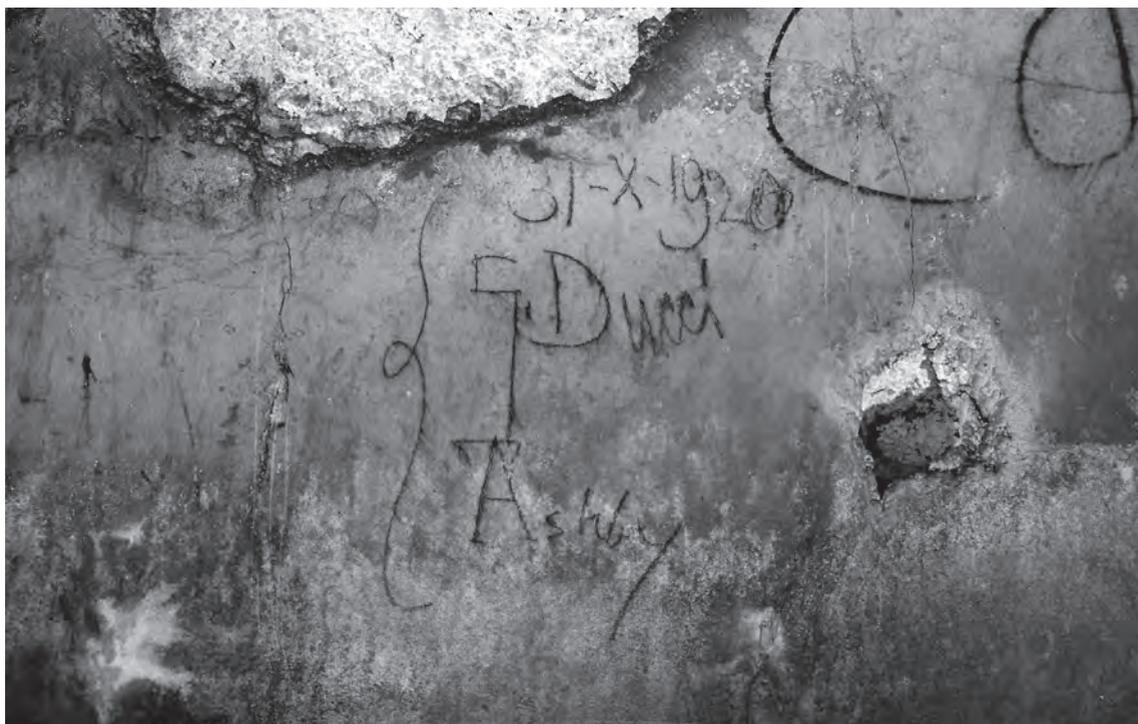
Si hanno tratti in cui le pareti dello speco sono state reimpermeabilizzate - sempre con malta idraulica -, tratti in cui le volte sono state rifatte e restauri nei punti dove il movimento franoso della rupe aveva interessato lo speco stesso portandolo in luce (BASILICO *et alii*, c.s.). Nello speco dell'*aqua Claudia* si vede come il calcare depositatosi sulle pareti sia stato scalpellato e ridotto di spessore proprio per evitare la diminuzione della portata del condotto stesso.

<<Ci sono poi inconvenienti cui si può ovviare senza arrestare il flusso dell'acqua, ed altri che si possono riparare solo bloccando l'erogazione, per esempio quelli che si devono eseguire proprio nel canale. Questi ultimi si verificano per due motivi: o l'accumulo del deposito a volte forma una crosta che riduce il flusso dell'acqua, oppure si degradano i rivestimenti interni: questo provo-

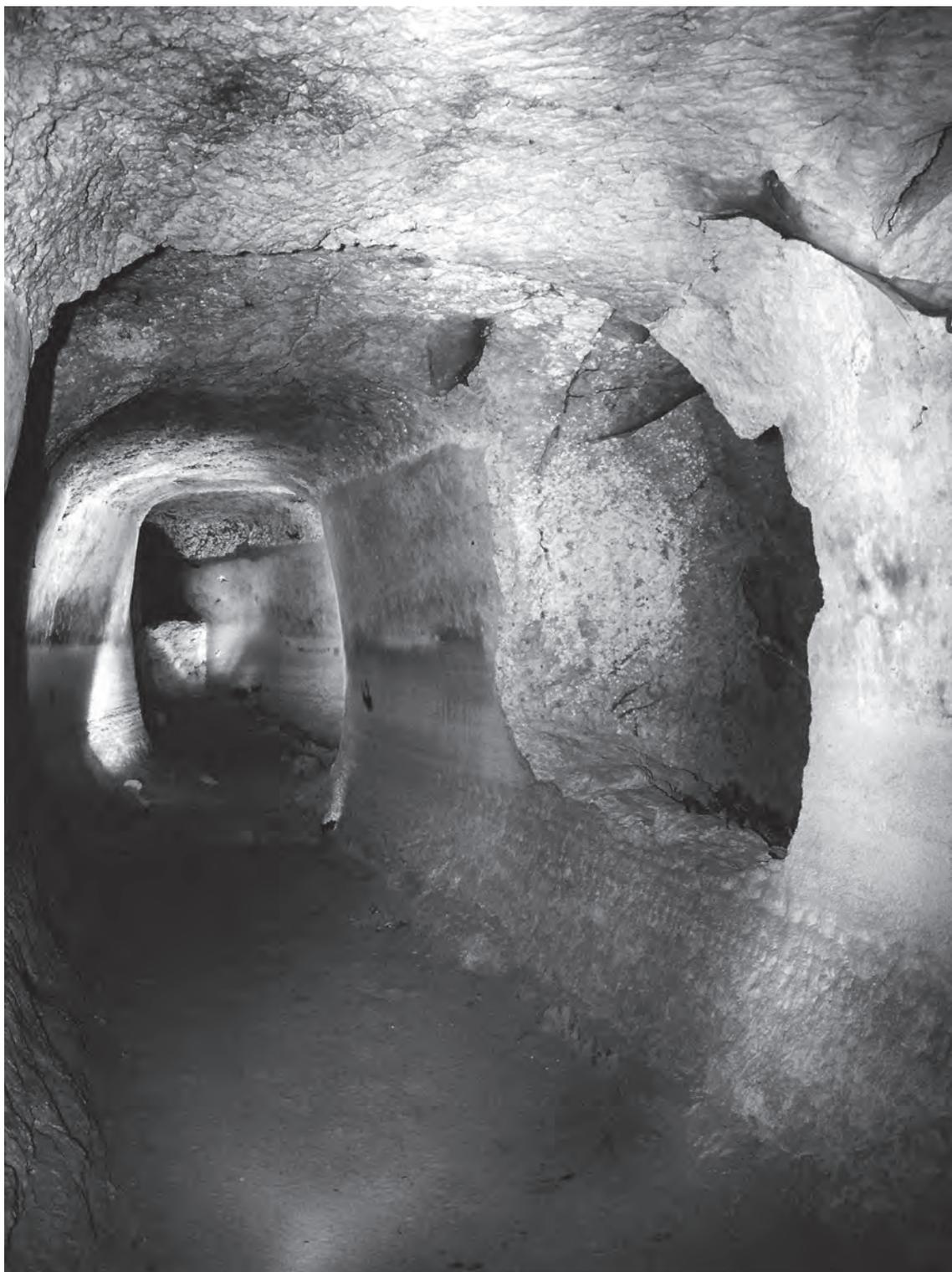
:geco<sup>3</sup>:



*Immagine n.5 - Firma del Ducci.*



*Immagine n.6 - Firma del Ducci e Dell'Ashby.*



*Immagine n.7 - Opere manutentive all'interno dell'Aqua Claudia*

:geco<sup>3</sup>:

ca dispersioni che di necessità danneggiano le pareti del condotto o i muri di sostegno; a volte i pilastri costruiti in tufo cedono sotto troppo carico>> (FRONTINO, CXXI-CXXII).

In particolare si è documentato anche un breve tratto dell'*aqua Marcia*, in cui è visibile la messa in opera della volta di copertura successivamente alla realizzazione dello speco (tavole n. 7 e 8).

Inquadrabile come "manutenzione straordinaria", il lavoro si è reso necessario forse a seguito del cedimento della volta stessa, ricavata nella matrice rocciosa e non rivestita, oppure dopo il crollo di una volta in muratura (immagine n. 8).

Occorre ricordare che la rupe è soggetta a movimenti franosi che, sebbene di limitata entità, determinano anche il continuo distacco di porzioni di roccia. Soprattutto nel condotto dell'*aqua Marcia* non è infrequente notare come il rivestimento in malta idraulica delle pareti e delle concrezioni che le ricoprono nelle parti inferiori - un tempo lambite dall'acqua - vi siano evidenti e nette fratture che lasciano intendere minimi ma netti movimenti di grandi porzioni di roccia.

Il fenomeno non è cosa recente e ha determinato in passato il franamento di lunghi tratti dei due acquedotti, che hanno richiesto interventi di restauro leggibili nell'arretramento dei condotti stessi, ovvero nei tronconi scavati più all'interno della rupe per andare ad aggirare i tratti portati a giorno dalle frane e quindi interrotti.

Oltre il costante lavoro fisico chimico della natura, non possiamo escludere che eventi sismici molto frequenti, di notevole intensità, in zona (consultare il sito internet dell'Istituto Nazionale di Geofisica), e distribuiti nel tempo, possono avere influenzato in qualche modo queste opere, ipotizzando una maggiore criticità meccanica delle opere esterne, ed una minore di quelle ipogee, con possibili adattamenti a seguito di lesioni e modificazioni. In epoca recente si è aggiunto l'intervento umano che è intervenuto pesantemente su questo territorio con la costruzione di una diga per la produzione di energia elettrica e per l'approvvigionamento di acqua potabile tramite il condotto sotterraneo di Castel Madama - determinando il taglio di tratti delle pareti rocciose e l'innalzamento del livello delle acque per la creazione del bacino. Questo porta la parete rocciosa ad essere in continuo contatto in alcuni tratti con

l'acqua, innescando una continua reazione chimica che porta allo scioglimento della roccia. Negli anni Settanta, per timore di attentati, è stato minato il tratto centrale della scalinata che dal Convento di San Cosimato discendeva fino al fiume: una perdita irreparabile, un'azione dissennata ed evitabile.

Allo stato attuale tagli naturali e artificiali hanno lasciato in luce vari tronconi di opere cunicolari, solo alcune chiaramente riferibili ad opere idrauliche in quanto presentano ancora le pareti rivestite di malta idraulica a sua volta ricoperta da concrezioni calcaree. La loro presenza ha richiesto un lavoro analogo a quello compiuto ai primi del XX secolo dall'Ashby e dal Ducci.

## 8. Quali sono gli acquedotti presenti nella Valle dell'Aniene?

Seguendo il testo di Frontino *De Aquaeductu urbis Romae* desumiamo (pur con le dovute riserve) che nella gola approfondita dal fiume Aniene, all'altezza di San Cosimato, nel 98 d.C. corrono quattro acquedotti, qui riportati in ordine di costruzione: *Anio Vetus*, *Aqua Marcia*, *Aqua Claudia*, *Anio Novus*.

Limitatamente alle ricognizioni effettuate, nonché a quanto fino ad oggi rilevato, i cunicoli presenti nella gola di San Cosimato appaiono essere in numero superiore a quattro, pur considerando che non tutti sono immediatamente e chiaramente riferibili a opere idrauliche deputate al trasporto dell'acqua.

Si espongono, in sintesi, i risultati preliminari delle ricerche effettuate anche seguendo le 'orme' dell'Ashby, ovvero andando a stabilire le quote di percorrenza di ognuno dei condotti presenti nell'area oggetto d'indagine.

Per quanto concerne le quote così ci dice Frontino: <<I vari acquedotti giungono a Roma a quote diverse; di conseguenza alcuni portano l'acqua ai quartieri più elevati, (...)>>; inoltre: <<Il più alto è l'*Anio Novus*; segue l'*aqua Claudia*; il terzo posto spetta all'*aqua Iulia*; il quarto all'*aqua Tepula*; infine l'*aqua Marcia* che alla sua presa eguaglia il livello dell'*aqua Claudia*>>; concludendo con: <<Il sesto posto per quota lo detiene l'*Anio Vetus* (...)>> (FRONTINO XVIII).

Se le quote di arrivo sono nell'ordine enunciate, non è così scontato che lo siano anche ai ri-

**SEZIONE TRASVERSALE CAP.3**

POL.2/3

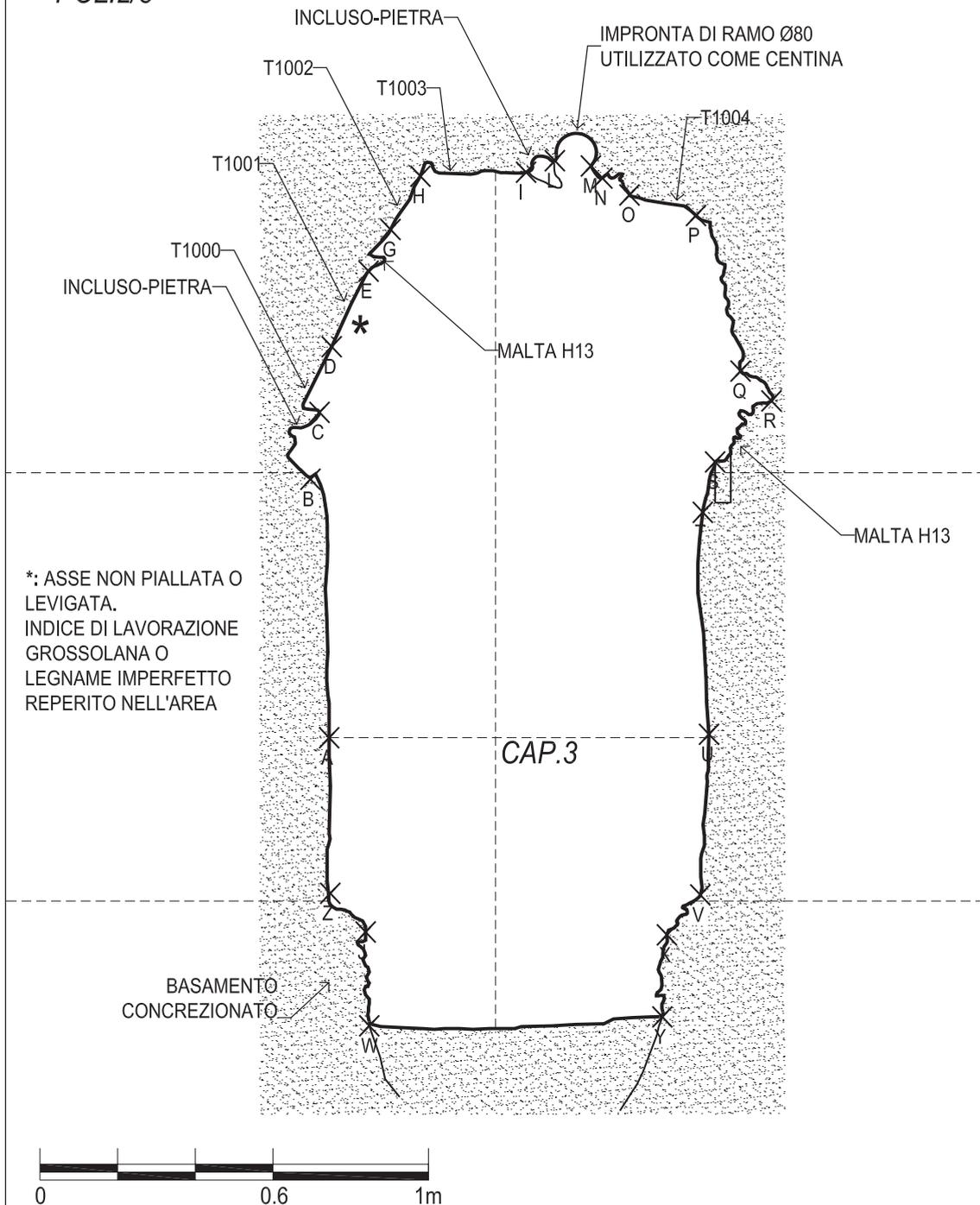


Tavola n.7 - Tratto con manutenzione acquedotto

:geco<sup>3</sup>:

spettivi incili, come ben si preoccupa di marcare Frontino a proposito della Marcia e della Claudia. Questo vuol dire che alcuni condotti perdono poi più quota di altri. L'affermazione è di per sé ovvia, ma aiuta a sottolineare alcune successive consi-

derazioni.

In ultimo, un acquedotto è e rimane a quota inferiore lungo la prima parte del tragitto ed è l'*Anio Vetus*: <<Le due captazioni dell'*Anio* rimangono meno limpide perché derivate dal fiume, e spes-

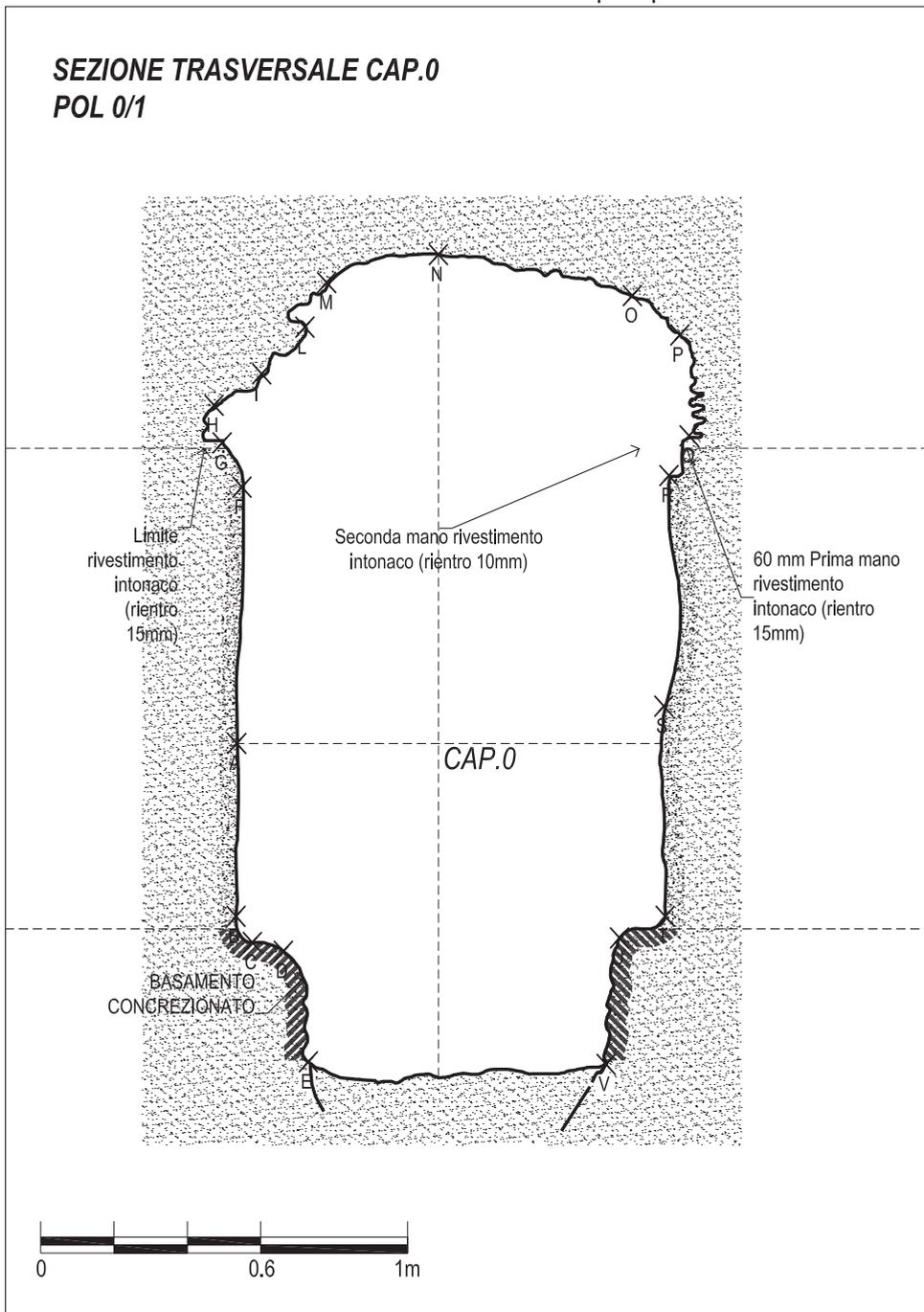
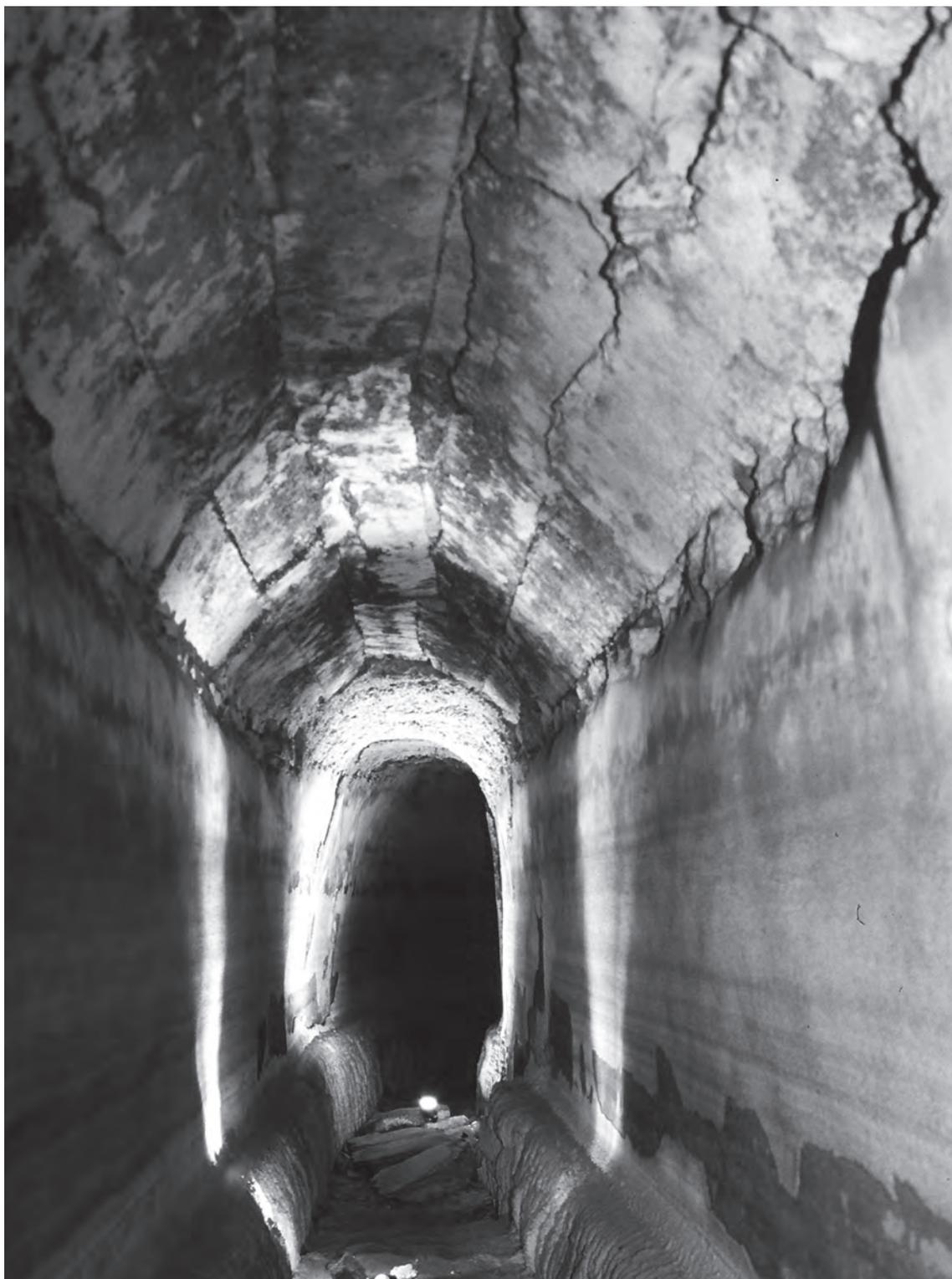


Tavola n.8 - Tratto con manutenzione acquedotto



*Immagine n.8- Intervento di manutenzione straordinaria nello speco dell'aqua Marcia*

:geco<sup>3</sup>:

so sono torbide anche durante la buona stagione: infatti l'Aniene pur defluendo da un lago molto limpido, con la sua corrente rapida asporta qualcosa dalle rive friabili e si intorbida prima di entrare nel condotto.

Questo inconveniente si avverte con le piogge invernali e primaverili e anche durante quelle estive, periodo dell'anno in cui naturalmente si esige una maggiore limpidezza dell'acqua.

Uno dei due condotti, l'*Anio Vetus*, scorrendo ad un livello inferiore a quello di parecchi altri, conserva per sé l'inconveniente; invece l'*Anio Novus* inquinava gli altri acquedotti perché giungendo alle quote più considerevoli e avendo una portata particolarmente abbondante sopperiva alla carenza di altri>> (FRONTINO 90-91).

Per quanto riguarda le posizioni, si sa che *aqua Marcia* e *aqua Claudia* corrono in destra idrografica dell'Aniene fino al termine della stretta di San Cosimato, per guadagnare la riva opposta su ponti-canali di cui rimangono alcune vestigia.

In particolare, le captazioni dell'*aqua Marcia* sono indicate con una certa chiarezza, quasi con dovizia di particolari, nel testo di Frontino (FRONTINO, VII) ed anche per la captazione dell'*aqua Claudia* non sorgono dubbi (FRONTINO, XII e XIV): sono poste in destra idrografica.

L'*Anio Novus* è invece situato in sinistra idrografica e in un passo ben si comprende la posizione opposta all'*aqua Claudia*: <<All'*Anio Novus* si unisce il *rivus Herculeus* che nasce sulla stessa via al trentottesimo miliario di fronte alle sorgenti dell'*aqua Claudia*, tra il fiume e la strada>> (FRONTINO, XV).

Per l'*Anio Vetus* non vi sono indicazioni altrettanto circostanziate e rimane, di fatto, solo la sensazione che possa correre fisicamente al di sotto dell'*Anio Novus* e non semplicemente ad una quota inferiore.

Dopo queste necessarie premesse, partendo dalla sinistra idrografica dell'Aniene, dall'inferiore al superiore si descriveranno i vari tronconi delle opere cunicolari indagate nella stretta di San Cosimato e comprese nell'area delimitata ad est (verso monte) dalla diga sull'Aniene e ad ovest (verso valle) dal ponte-canale d'epoca romana.

Si rende noto che ad ogni cavità artificiale è stato assegnato, per l'usuale censimento, un numero catastale e la denominazione, creata apposta-

mente.

I dati sono stati inseriti nel Catasto Nazionale Cavità Artificiali del Gruppo Grotte Saronno C.A.I.-S.S.I. e dell'Associazione Speleologia Cavità Artificiali Milano (S.C.A.M.), nell'Archivio di Studio Ambiente e in quello della F.N.C.A.

### 8.1. *Anio Vetus*

<<Quarant'anni dopo l'adduzione dell'*aqua Appia*, nel 481 di Roma, Manio Curio Dentato censore con Lucio Papirio Cursor e durante il secondo consolato di Spurio Garvilio e Lucio Papirio appaltò dal bottino di guerra preso a Pirro l'adduzione a Roma dell'*Anio* attualmente chiamato *Anio Vetus*, (...)>> (FRONTINO, VI).

Frontino conclude il discorso su tale opera fornendo alcune preziose indicazioni: <<L'*Anio Vetus* ha la sua fonte sopra Tivoli al ventesimo miliario fuori Porta Tiburtina dove eroga una parte dell'acqua che serve ai Tiburtini; il suo condotto per problemi di livello è lungo 43.000 passi, di cui 42.779 in canale sotterraneo e 221 su muri di sostegno in superficie>> (FRONTINO, VI).

Passando alla descrizione dell'*aqua Marcia*, Frontino ci rende noto che vengono innanzitutto effettuati lavori di ripristino ai due acquedotti esistenti: <<Dopo centoventisette anni, vale a dire nel 608 di Roma, durante il consolato di Servio Sulpicio Galba e Lucio Aurelio Cotta, dato che gli acquedotti *Appia* e *Anio Vetus* erano stati danneggiati dal tempo e l'acqua veniva sottratta illegalmente dai privati, il senato affidò a Marcio allora pretore urbano il compito di riparare i condotti e restituirli all'uso pubblico. E visto che lo sviluppo urbanistico sembrava richiedere un incremento del volume idrico, il Senato incaricò sempre Marcio di far giungere a Roma tutta l'acqua che poteva. Marcio rimise in funzione (restaurò) le vecchie condutture e costruì un terzo acquedotto di portata maggiore degli altri, che dal suo costruttore si chiama *aqua Marcia*>> (FRONTINO, VII).

Sappiamo quindi che l'*Anio* è il secondo acquedotto di Roma, la captazione avviene sopra Tivoli e il percorso è quasi interamente sotterraneo.

Per quanto riguarda il suo sviluppo sono sorte perplessità sollevate dall'archeologo inglese: <<La posizione dell'incile non si trova a 20 miglia sopra Tivoli. Il Lanciani ha accertato la posizione stabilita dal Canina, 850 m sopra S. Cosimato,

allo sbocco del torrente Fiumicino, mentre il vero incile fu scoperto circa un miglio più a valle, un po' sopra il ponte di Vicovaro. Comunque Vicovaro, l'antica Varia, è solamente a 8 miglia da Tivoli lungo la via Valeria ed il percorso dell'acquedotto non poteva essere molto più lungo. La distanza registrata da Frontino, quindi, non concorda con i fatti>> (ASHBY 1991, p. 73).

Panimolle ribadisce che: <<(…) le venti miglia sopra Tivoli (*supra Tibur*) condurrebbero oltre le fonti dell'acqua Marcia e dell'acqua Claudia, mentre è noto che la lunghezza dell'acquedotto Marcio superava di ben 18.710 passi quella dell'Aniene Vecchio>> (PANIMOLLE 1984, p. 76).

Per quanto concerne l'individuazione dell'incile conclude dicendo: <<Alla luce di questi elementi si può affermare che la presa dell'Aniene Vecchio avveniva proprio sotto il convento francescano di S. Cosimato e non 850 metri più a monte>> (PANIMOLLE 1984, p. 77).

<<L'acquedotto inizia sicuramente a monte della gola di San Cosimato, e si mantiene, come l'*Anio Novus*, sempre sulla sinistra dell'Aniene. Procede sotterraneo sino al Fosso delle Giunte, di fronte alla stazione di Vicovaro, dove fu visto per un breve tratto dallo Ashby (1935, p. 59)>> (RONCAIOLI LAMBERTI 1986, p. 33). E' quindi di differente avviso Roncaioli Lamberti; inoltre: <<Per la localizzazione dell'incile dell'*Anio Vetus* gli studiosi si attengono al Canina, il quale lo situò dapprima a m 850 a monte della gola di S. Cosimato, alla foce del torrente Fiumicino nell'Aniene, sulla riva sinistra del Fiume, e poi "a circa un miglio a valle, un po' sopra il ponte di Vicovaro" (Canina 1856, V, 140; VI, 141)>> (RONCAIOLI LAMBERTI 1986 a, p. 41).

Senza entrare nel merito della questione riguardante l'ubicazione della captazione, si rileva dal testo di Frontino che con i lavori al terzo acquedotto (*aqua Marcia*) anche i primi due vengono fatti oggetto di manutenzione straordinaria e forse anche di migliorie.

Non sappiamo – inoltre – se lo speco attraversi la stretta di San Cosimato sulla destra o sulla sinistra dell'Aniene.

In ogni caso, al di sotto del livello di percorrenza dell'*aqua Marcia* e nello spazio compreso tra il termine della gola e la diga della centrale idroelettrica vi sono le tracce di numerose opere cunicolari, due delle quali ubicate in sinistra idrografi-

ca del fiume Aniene.

### 8.1.1. Sinistra idrografica dell'Aniene

N. 1: CA 02103 LA RO.

Denominazione: Cunicolo Aniene.

Quota 272.95 m s.l.m. (tavola n. 9).

Ricavato entro uno sperone roccioso che si protende nell'Aniene e al di sotto del pilone dell'antico ponte-canale, vi è un cunicolo a sezione ogivale, interpretato da alcuni ricercatori come canale di scolo di un mulino (ASHBY 1991, p. 74, nota 15), da altri come lo speco dell'*Anio Vetus* (RONCAIOLI LAMBERTI 1986 a, p. 41).

N. 2: CA 02104 LA RO.

Denominazione: Resti Cunicolo Aniene

Quota 273.03 m s.l.m.

A monte del n.1 un tratto di roccia reca le tracce di scavo di un'opera che sarebbe identificabile con un cunicolo; del resto non v'è traccia.

### 8.1.2. Osservazioni

Data la quota di percorrenza dei due tratti, la loro vicinanza e la larghezza di base del taglio nella roccia, è lecito stabilire che si tratti del medesimo cunicolo. La funzione potrebbe essere stata quella di trasporto dell'acqua, dal momento che un'opera di percorrenza - in questo punto - lascia assai perplessi; se si tratti o meno del canale di un mulino oppure di un acquedotto propriamente detto, questo è da stabilire.

Le pareti dei due tratti non presentano né tracce di rivestimento, né tracce di deposizioni calcaree, ma questo – ipotizzando si tratti di un acquedotto rimasto in funzione un certo periodo di tempo – può voler semplicemente dire che potrebbe non essere mai stato provvisto di rivestimento (cosa poco probabile data la gran quantità di vacui presenti in questo travertino), o più semplicemente che l'azione demolitrice dell'acqua dell'Aniene ha asportato rivestimento e deposizioni, parimenti al resto dello speco. Non si esclude nemmeno la possibilità che il 'marmo d'acquedotto' sia stato asportato intenzionalmente, come si può osservare in alcuni tratti dell'*aqua Marcia* poco a monte della diga.

Considerando lo scritto della Roncaioli (RONCAIOLI LAMBERTI 1986 a, p. 41), nonché l'attuale stato delle conoscenze, si potrebbe anche pensare si tratti

:geco<sup>3</sup>:

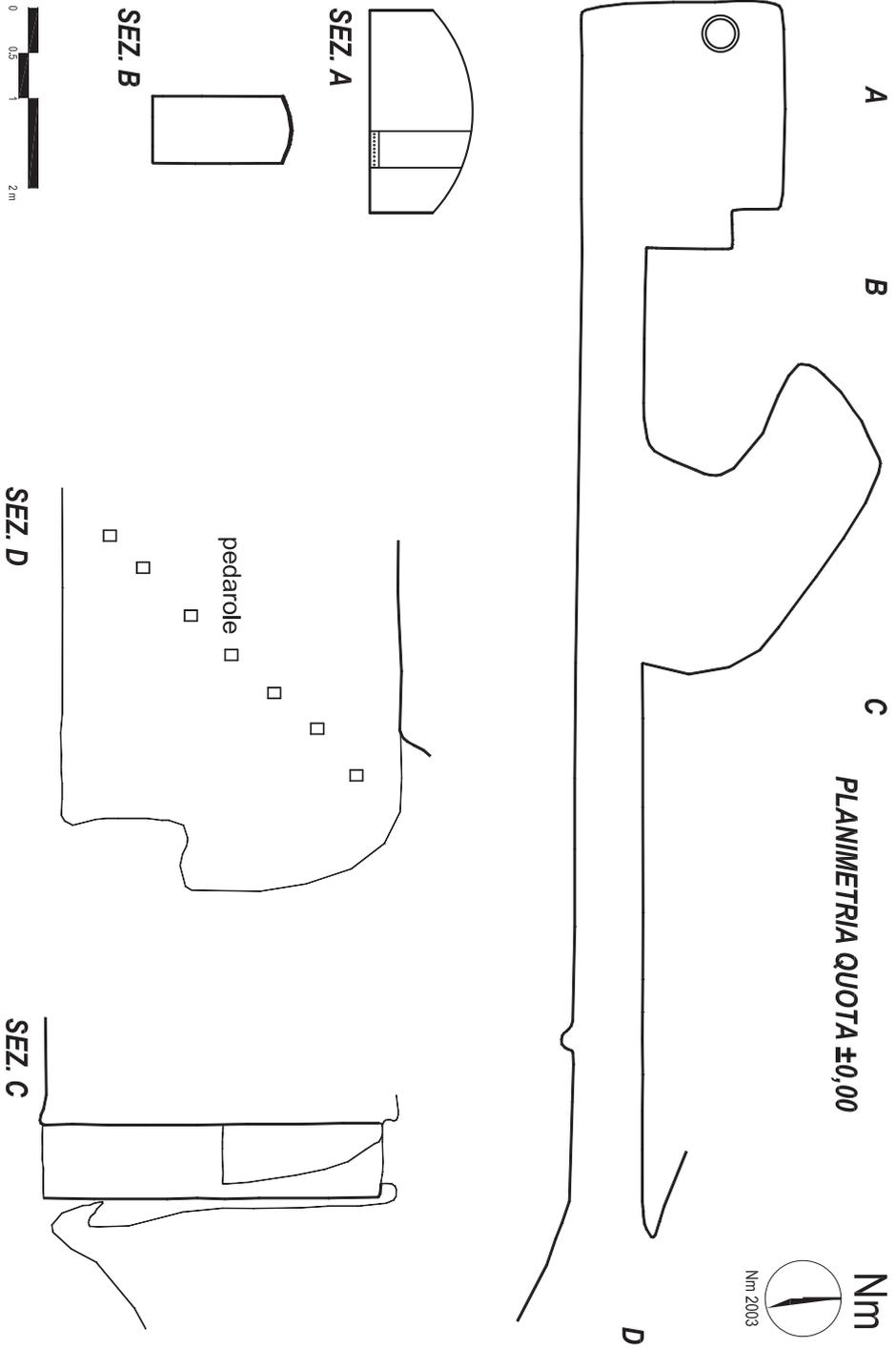


Tavola n. 9. Sezione speco del Cunicolo Aniense CA 02103 LA RO

dello speco dell'*Anio Vetus*, ma non vi sono al proposito dati probanti.

A valle del n. 1 vi è un grande masso di travertino il cui lato verso il fiume (circa 6.5 m di lunghezza per 3.54 m di altezza) è tagliato con cura; non si scorge l'eventuale base, né tracce di un possibile parallelo piedritto. Data la sua altezza e la sua quota potrebbe trattarsi dei resti di un canale tagliato nella roccia oppure di una vasca.

### 8.1.3. Destra idrografica dell'Aniene

N. 3: CA 02105 LA RO.

Denominazione: Cunicolo della Condotta Forzata.

Quota 271.49 m s.l.m. (tavola n. 10).

Al di sotto dei ruderi dell'antico mulino situato in prossimità del moderno ponte sull'Aniene (non quello autostradale), accostato all'antico ponte-canale romano, vi è un cunicolo che s'inoltra nel fianco del dirupo; è tagliato nella roccia e rimane quasi a livello del letto del fiume.

Il fondo cieco è costituito da una piccola camera in cui s'immettono i resti di una condotta forzata, verosimilmente pertinenti all'impianto stesso del mulino e riceventi acqua dalla cosiddetta Galleria del Televisore (opera n. 5), che un tempo doveva essere in comunicazione con la Galleria Scala Pesci (opera n. 7).

Uscendo a giorno mostra come la parte terminale manchi del piedritto di sinistra e della volta, lasciando leggibile il solo lato destro che s'immette nell'alveo del fiume con una leggera ma decisa curvatura a seguirne il corso.

A pochi metri dall'ingresso lascia nella sua parte alta un cunicolo murato, anch'esso scavato nella roccia (opera n. 4).

N. 4: CA 02106 LA RO.

Denominazione: Cunicolo Pomponi.

Quota 273.32 m s.l.m.

Si tratterebbe verosimilmente di un'opera intercettata e inglobata nella parte terminale del cunicolo n. 3. Risulta ostruito e quindi non percorribile.

N. 5: CA 02107 LA RO.

Denominazione: Galleria della Condotta.

Quota non rilevata.

Si tratta di una galleria facente parte del sistema

sotterraneo dell'impianto idraulico in disuso situato nei pressi del ponte-canale.

Da una parte risulta interrata, mentre dall'altra vi è l'impianto idraulico dotato di condotta forzata, che dovrebbe comunicare con il cunicolo n. 3.

N. 6: CA 02108 LA RO.

Denominazione: Galleria delle Chiuse.

Quota 275.22 m s.l.m.

Un ampio cunicolo scavato nella roccia e dotato di recenti sistemi di regolazione delle acque è parzialmente interrato e non completamente percorribile.

Data l'ubicazione, potrebbe trattarsi dell'impianto relativo al mulino oggi scomparso. Probabilmente l'acqua giungeva attraverso la cavità denominata Ipogeo delle Due Colonne (CA 02109 LA RO).

N. 7: CA 02110 LA RO.

Denominazione: Galleria Scala Pesci.

Quota 277.6 m s.l.m.

Si tratta di un ampio cunicolo scavato nello sperone roccioso che in questo punto restringe l'alveo fluviale, appena di fronte alla diga. Riceve acqua dalla cosiddetta "scala pesci" tramite un canale in muratura e conduce ai ruderi situati nei pressi dei già menzionati ponti sull'Aniene. I piedritti sono rivestiti in malta idraulica di fattura recente. Taglia inferiormente il cunicolo n. 8.

Lo sperone roccioso mostra in sezione un totale di cinque cunicoli (n. 9, n. 14, n. 16 e n. 17) e al di sopra di questi una piccola finestruzione alla base del cunicolo dell'*aqua Claudia* (n. 21), provocata dai crolli del fronte roccioso.

N. 8: CA 02112 LA RO.

Denominazione: Cunicolo Ovest del Molinaro.

Quota 278,92 m s.l.m.

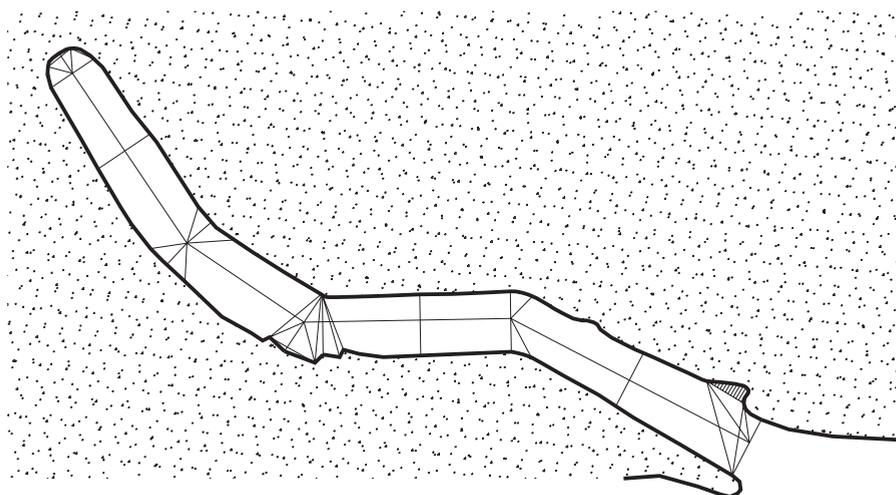
Cunicolo scavato nella roccia e attualmente murato, situato all'interno del condotto n. 7. Si tratta senza dubbio della prosecuzione del cunicolo n. 9.

N. 9: CA 02111 LA RO.

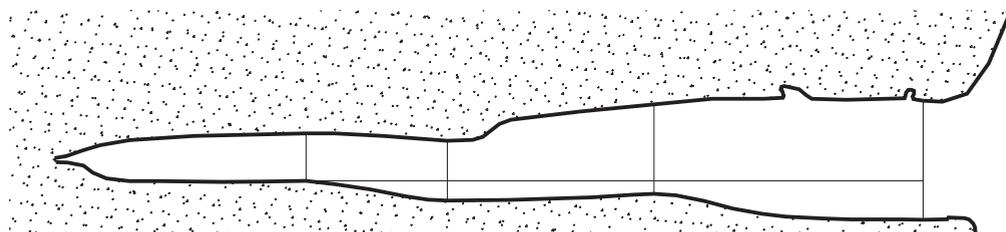
Denominazione: Cunicolo Est del Molinaro.

Quota indicativa 279 m s.l.m.

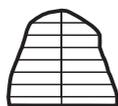
Cunicolo scavato nella roccia, tagliato inferiormente dal condotto n. 7. La quota è indicativa ed è ottenuta fissando l'altezza del cunicolo a 1.75 m.



PLANIMETRIA



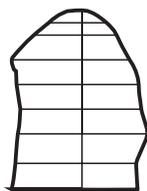
SEZIONE LONGITUDINALE



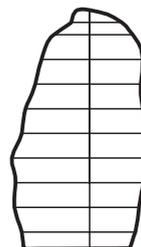
SEZIONE 3



SEZIONE 2



SEZIONE 1



SEZIONE 0

Tavola n. 10. Planimetria e sezioni Cunicolo della Condotta Forzata CA 02105 LA RO

N. 10: CA 02113 LA RO.

Denominazione: Cunicolo sotto la Pianta.

Quota indicativa 282,05 m s.l.m.

Cunicolo scavato nella roccia, quasi completamente interrato. La quota è indicativa ed è ottenuta fissando ipoteticamente l'altezza del cunicolo a 1.80 m.

In prossimità del pilone del ponte-canale romano vi è un cunicolo con volta a cappuccina, parzialmente interrato. Si tratta di un condotto senza dubbio deputato al trasporto dell'acqua. La quota è indicativa ed è ottenuta fissando ipoteticamente l'altezza del cunicolo a 1.80 m.

N. 11: CA 02114 LA RO.

Denominazione: Cunicolo Cappuccina sotto Ponte-canale.

Quota indicativa 282.42 m s.l.m.

N. 12: CA 02115 LA RO.

Denominazione: Cunicolo del Pozzetto Lampo.

Quota indicativa 283.13 m s.l.m.

Il crollo parziale della rupe ha lasciato in luce un pozzetto a sezione quadrangolare che dà accesso a un sottostante cunicolo, di cui s'intravede sola-

mente il cervello di volta. La quota è indicativa ed è ottenuta fissando ipoteticamente a 1.80 m l'altezza del cunicolo.

N. 13: CA 02116 LA RO.

Denominazione: Cunicolo sotto Diga sull'Aniene.  
Quota indicativa 283.38 m s.l.m.

A lato della diga un muro leggermente inclinato e composto da blocchi di roccia e di pietrame delimita lateralmente un'arcata di roccia, creando così una sorta di lunga anticamera che dà accesso a due opere cunicolari probabilmente distinte.

La prima, in asse con tale anticamera, è quasi completamente occlusa da detriti e argilla, nonché allagata. La seconda è indicata con il n. 15. La quota è indicativa ed è ottenuta fissando ipoteticamente a 1.80 m l'altezza del cunicolo.

N. 14: CA 02117 LA RO.

Denominazione: Acquedotto Caporipa nello Sperone.

Quota 283.97.

Cunicolo scavato nella roccia e con i piedritti rivestiti in malta idraulica, parzialmente ricoperta da deposizioni calcaree.

Percorribile per pochi metri, potrebbe essere messo in relazione con alcuni tratti di cunicolo rintracciati a monte della diga e posti ad una quota leggermente superiore.

N. 15: CA 02118 LA RO.

Denominazione: Ramo Cieco sotto Diga.

Quota indicativa 284.33 m s.l.m.

Situato all'interno della diga, il cunicolo si stacca lateralmente da una sorta di anticamera, in asse con la quale vi è il cunicolo n. 13. L'opera è risultata parzialmente allagata e con il fondo ricoperto da almeno 40 cm di sedimento. La cosa curiosa è che termina su fronte di scavo e le pareti sono rivestite con una malta idraulica all'apparenza identica a quella che riveste il cunicolo n. 7. La quota è indicativa ed è ottenuta fissando ipoteticamente a 1.80 m l'altezza del cunicolo.

#### 8.1.4. Osservazioni

Parlando dell'*aqua Marcia*, Ashby dice: <<La costruzione della moderna diga elettrica ha tagliato lo *specus* della Marcia, ora visibile appena al di sotto con una diramazione ad angolo retto nella

roccia, ma inaccessibile quando fu redatta la nostra tavola. Ancora più in basso ci sono due canali scavati nella roccia, collegati con il vecchio mulino, la cui diga pittoresca (cfr. fig. 16) fu costruita solamente nel 1848>> (ASHBY 1935, p. 127).

La "diramazione ad angolo retto" potrebbe essere il cunicolo n. 15, pur non escludendo si parli invece dei cunicoli n. 19 e n. 20, che visti dal basso danno l'impressione di poter essere il medesimo condotto, tagliato in corrispondenza di un gomito.

I due canali scavati nella roccia sono il n. 7 e probabilmente la cavità denominata Ipogeo delle due Colonne (CA 02109 LA RO), che oggi appare come una cavità naturale con la volta sorretta da due colonne e che in realtà si tratterebbe della galleria un tempo proseguita nell'attuale opera n. 6 (Galleria delle Chiuse).

Proseguendo, alla nota n. 92 riporta: <<Un canale tagliato nella roccia al di sotto di questo è stato livellato a m. 284,98, ma non aveva probabilmente nessuna connessione con gli acquedotti. L'intradosso della Marcia si trova a m. 288,68>> (ASHBY 1935, p. 127). Non si è individuato il canale descritto.

#### 8.2. *aqua Marcia*

L'*aqua Marcia*, identificabile anche grazie al lavoro svolto dall'Ashby, oltre la diga della centrale è mancante in più punti a causa del franamento della rupe.

<<La sorgente dell'*aqua Marcia* è al trentaseiesimo miliario sulla via Valeria, a tremila passi su un diverticolo a destra per chi viene da Roma, e sulla via Sublacense che fu lastricata durante il principato di Nerone, al trentottesimo miliario a sinistra, a meno di duecento passi. L'acqua delle sorgenti è sempre immobile quando esce dalla roccia, come uno stagno, e di color verde scuro. Il suo condotto dalla presa a Roma misura 61.710 passi e mezzo; il canale sotterraneo è di 54.247 passi e mezzo; in superficie 7.463 passi di cui, lontano da Roma in più luoghi dove supera le valli 463 passi su archi; più vicino a Roma a partire dal settimo miliario 528 passi su muri di sostegno, i restanti 6.472 passi su archi>> (FRONTINO, VII).

Abbiamo inoltre notizia di ulteriori interventi manutentivi: <<Nello stesso anno Agrippa riaprì i condotti fatiscenti dell'Appia, Anio Vetus e Mar-

:geco<sup>3</sup>:

cia, e con particolare previdenza dotò la città di numerose fontane>>> (FRONTINO, IX).

Fino alla diga si è precedentemente visto quale sia l'attuale tracciato dell'acquedotto, ma oltre questo è interrotto in più punti e presenta quindi più tronconi (tavole dalla 11 alla 23).

### 8.2.1. Destra idrografica dell'Aniene:

N. 16: CA 02123 LA RO.

Denominazione: *aqua Marcia* Ultimo Tratto San Cosimato

Quota non rilevata.

Si tratta di un lungo tratto di cunicolo che si apre al di sotto dell'accesso all'opera n. 22 e conduce oltre la stretta di San Cosimato, all'interno di una proprietà privata.

N. 17: CA 02122 LA RO.



Immagine n 9.. Interno *aqua Marcia* Ramo del Pelato

Denominazione: *aqua Marcia* Ramo del Pelato (immagine n. 9)

Quota non rilevata.

E' la prosecuzione dell'opera n. 18 e n.19, percorribile per pochi metri prima di chiudere su frana.

N. 18: CA 02121 LA RO.

Denominazione: *aqua Marcia* tratto in Sezione Quota indicativa 285.55 m s.l.m.

E' la prosecuzione dell'opera n. 19, che il movimento franoso ha totalmente scoperchiato, lasciando l'originario fondo coperto da terra e detriti. Anche qui si può notare un vano laterale che parrebbe dare accesso a un pozzetto. La quota è indicativa ed è ottenuta fissando ipoteticamente a 1.80 m l'altezza del cunicolo.

N. 19: CA 02119 LA RO.

Denominazione: *aqua Marcia* tratto nello Sperone.

Quota 285.95 m s.l.m.

Poco oltre la diga il crollo della parete rocciosa lascia in sezione due accessi appaiati - nonché alla medesima quota - ad altrettante cavità artificiali. Quella più esterna dà accesso a una galleria che prosegue oltre la leggera ansa del fiume ed è riconoscibile come un tratto dell'*aqua Marcia*, mentre la seconda chiude dopo pochi metri su fronte di scavo ed è stata realizzata a posteriori in quanto evidentemente in 'rottura di muro'.

N. 20: CA 02120 LA RO

Denominazione: Diverticolo *aqua Marcia* nello Sperone.

Quota 285.95 m s.l.m.

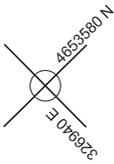
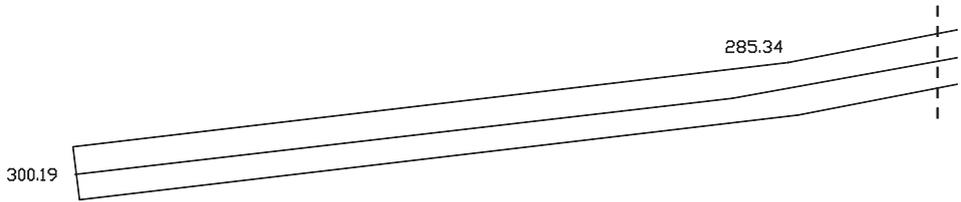
La particolarità della seconda è di lasciare alla destra, e quindi verso l'interno dello sperone roccioso, un vano che prosegue verticalmente al di sotto della quota di percorrenza; purtroppo essendo quasi colmo di detriti non ne lascia intuire la profondità e la funzione.

### 8.2.2. Osservazioni

Seppure frammentato lo speco dell'*aqua Marcia* è tranquillamente riconoscibile, permettendo di leggere la sua struttura. Rimane da chiarire a che cosa potesse servire il

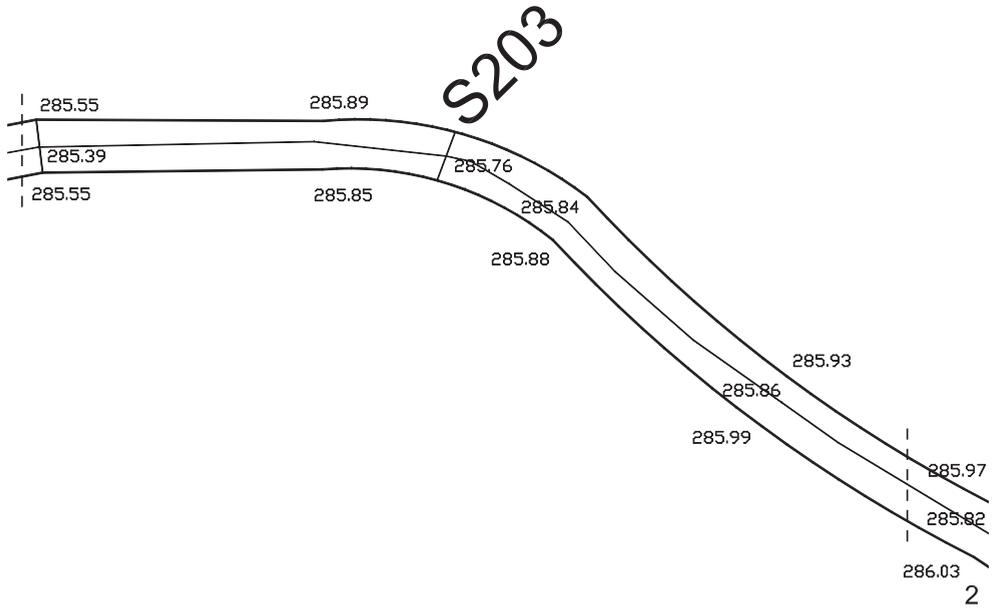


:geco<sup>3</sup>:



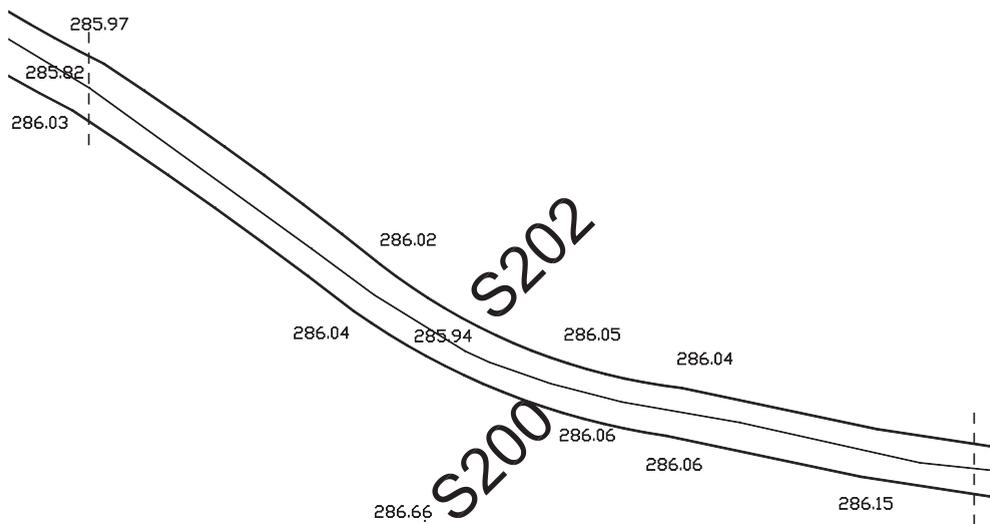
1

Tavola n. 12. Primo tratto planimetria aqua Marcia



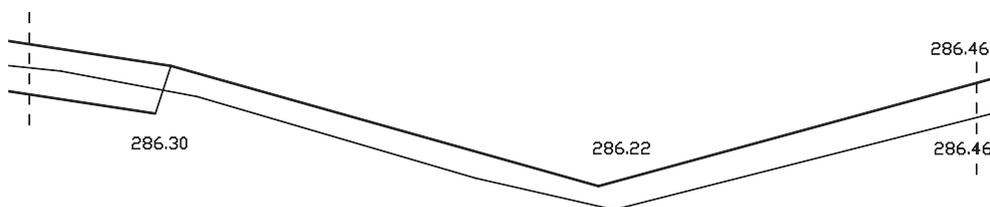
2

Tavola n. 13. Secondo tratto planimetria aqua Marcia



3

Tavola n.14. Terzo tratto planimetria aqua Marcia



4

Tavola n. 15. Quarto tratto planimetria aqua Marcia



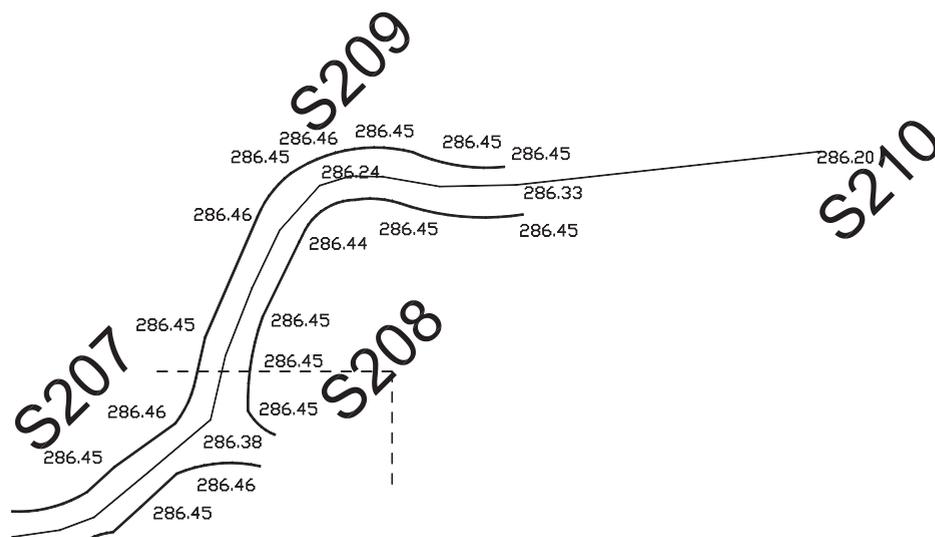


Tavola n. 18. Quinto tratto planimetria aqua Marcia per l'Aniene sul ponte-canale, come documentato da Ashby (Ashby 1991, pp. 222-228).

N. 23: CA 02100 LA RO.

Denominazione: *aqua Claudia* tratto delle Croci Quota 294.4 m s.l.m.

Il tratto, lungo alcune centinaia di metri, attraversa da parte a parte la zona centrale della stretta di San Cosimato. Lungo il tracciato si notano tracce di interventi di manutenzione e di restauri. La parte iniziale, in direzione ovest, è caratterizzata da una serie di croci dipinte a calce sulle pareti dello speco.

### 8.3.2. Osservazioni

Lo speco dell'*aqua Claudia*, tranne qualche brevissimo tratto mancante, è l'unico interamente percorribile lungo tutta la strozzatura dell'Aniene. Giunto quasi all'altezza del ponte il condotto sotterraneo piega con dolce ma decisa curvatura portandosi a giorno e di fronte al sottostante alveo fluviale. Si scorgono tratti di muratura in *opus reticulatum* e poi al di sotto i resti della spalla del ponte-canale che superava l'Aniene.

### 8.4. Anio Novus

L'ultimo acquedotto rimane sulla sinistra idrografica del fiume Aniene: <<La presa dell'*Anio Novus* è al quarantaduesimo miliario sulla Via Sublacense nel distretto di Simbruvio; l'acqua è captata dal

fiume che scorre limaccioso e impetuoso anche senza l'azione delle piogge: ha intorno campi coltivati in un terreno grasso e quindi rive molto friabili (immagine n. 10). Per questo motivo dall'imboccatura del condotto è stato intercalato un bacino di decantazione dove l'acqua può riposarsi e schiarirsi tra il fiume e il condotto. Ma a dispetto di queste precauzioni, tutte le volte che piove giunge a Roma torbida>> (FRONTINO, XV); inoltre: <<Il condotto dell'*Anio Novus* misura 58.700 passi: 48.300 in canale sotterraneo, 9.400 in superficie; su muri di sostegno e su archi nel corso superiore e in più località per 2.300 passi, e vicino a Roma, dal settimo miliario, 609 passi su muri di sostegno e 6491 passi su archi. Questi archi sono molto alti e in certe località raggiungono la quota di 109 piedi>> (FRONTINO, XV).

### 8.4.1. Sinistra idrografica dell'Aniene

N. 24: CA 02124 LA RO.

Denominazione: Resti Acquedotto sopra l'Aniene

Quota 286.4354 m s.l.m.

Si tratta di due lastre parallele di calcare (meglio riconoscibile come 'marmo d'acquedotto') emergenti dal fondo sterrato di una carrareccia che dalla strada a servizio della diga si stacca all'altezza della curva, dopo il passaggio del ponte, in direzione ovest.

:geco<sup>3</sup>:

#### 8.4.2. Osservazioni

Al momento le ricognizioni hanno individuato solo i resti di uno *specus* largo non più di 80 cm. Data la sua collocazione e il suo livello inferiore

alla sommità dei resti dell'arcata del ponte-canale romano, rimane plausibile ipotizzare si tratti dell'*Anio Novus*, concordando con quanto tracciato dall'Ashby nella sua planimetria dove mostra

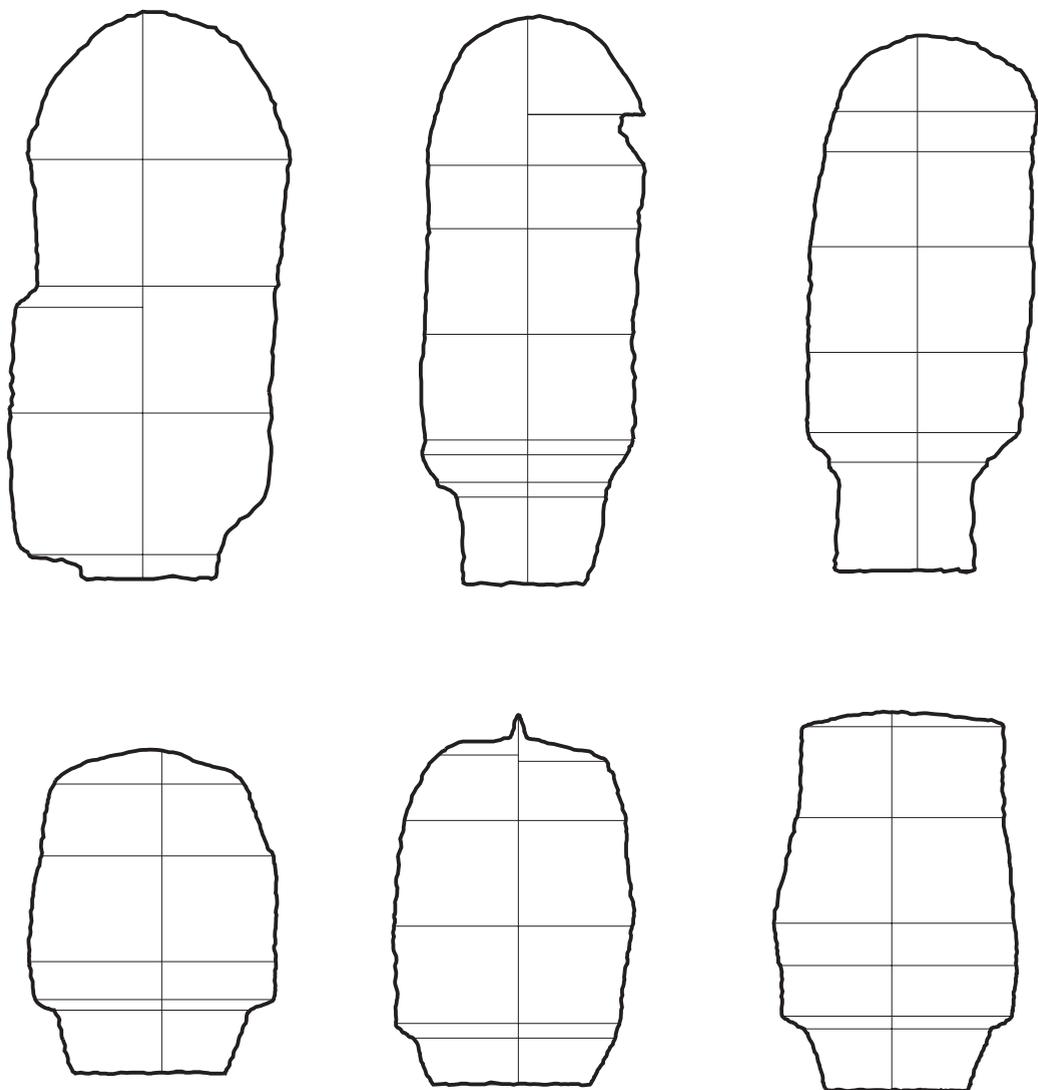


Tavola n. 19. Alcune sezioni rilevate nel tratto di aqua Marcia

il <<Raccordo adrianeo dell'Acqua Claudia alla gola di S. Cosimato>> (ASHBY 1991, p. 224).  
Rimane da considerare che la livellazione dell'Ashby è 288.44 s.l.m., un paio di metri più alta di

quella che si è recentemente rilevata.  
Per poter leggere senza equivoci i resti del condotto occorrerebbe asportare il pietrame di piccola e media pezzatura steso e pressato lungo la

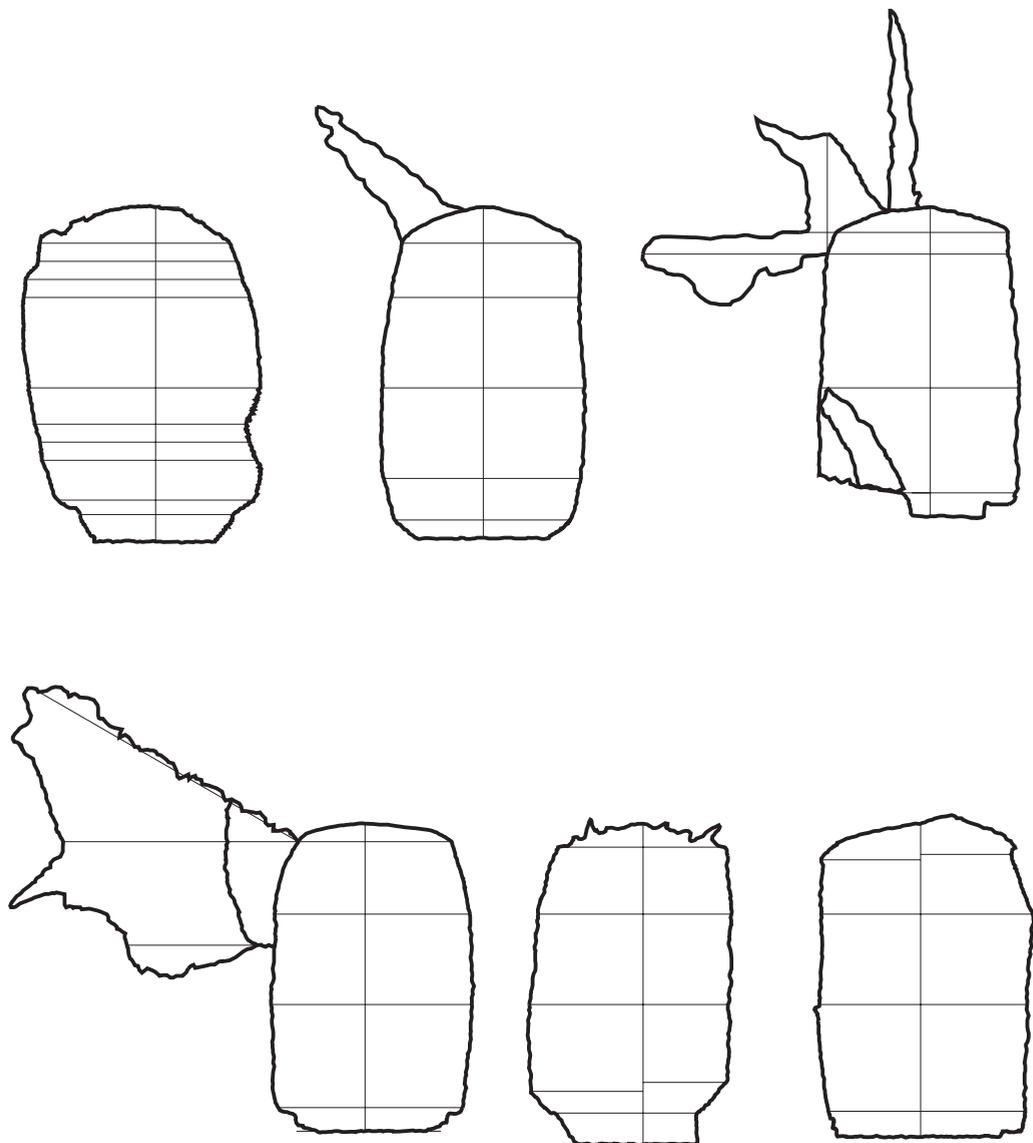


Tavola n. 20. Alcune sezioni rilevate nel tratto di aqua Marcia

:geco<sup>3</sup>:

strada sterrata e soprattutto sul primo tratto della carrarecchia; ciò consentirebbe di leggere chiaramente se lo speco sia effettivamente largo "solo" un'ottantina di centimetri.

### 9. Considerazioni

I dati raccolti, pur suscettibili di possibili variazioni nel corso delle future indagini, consentono di delineare un interessante quadro delle opere cu-

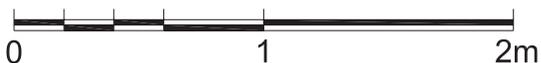
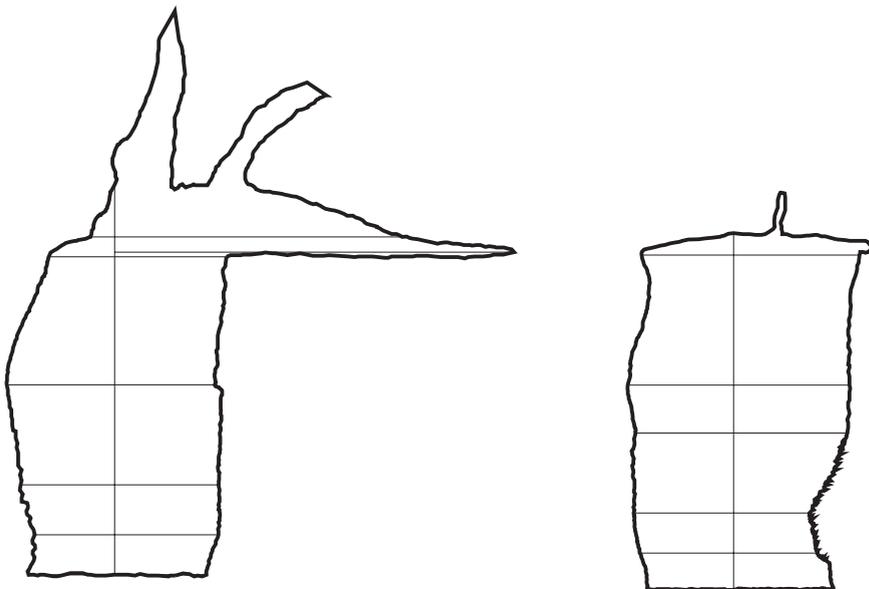
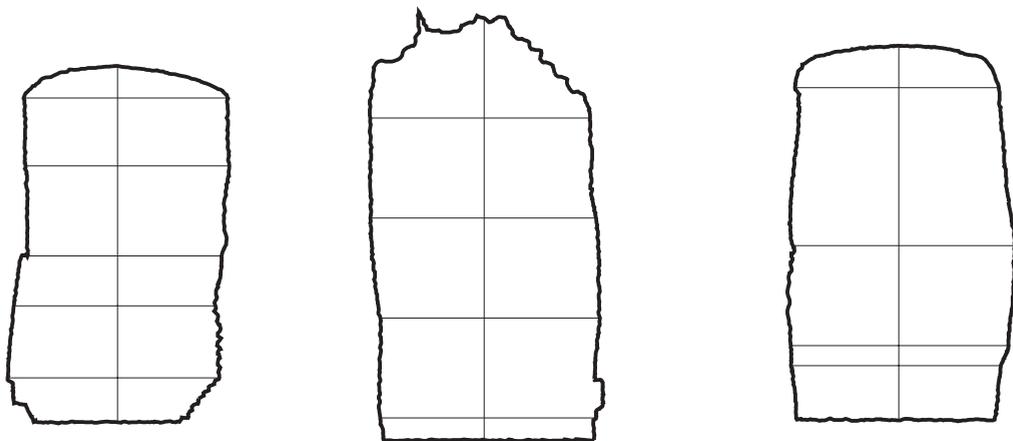


Tavola n. 21. Alcune sezioni rilevate nel tratto di aqua Marcia

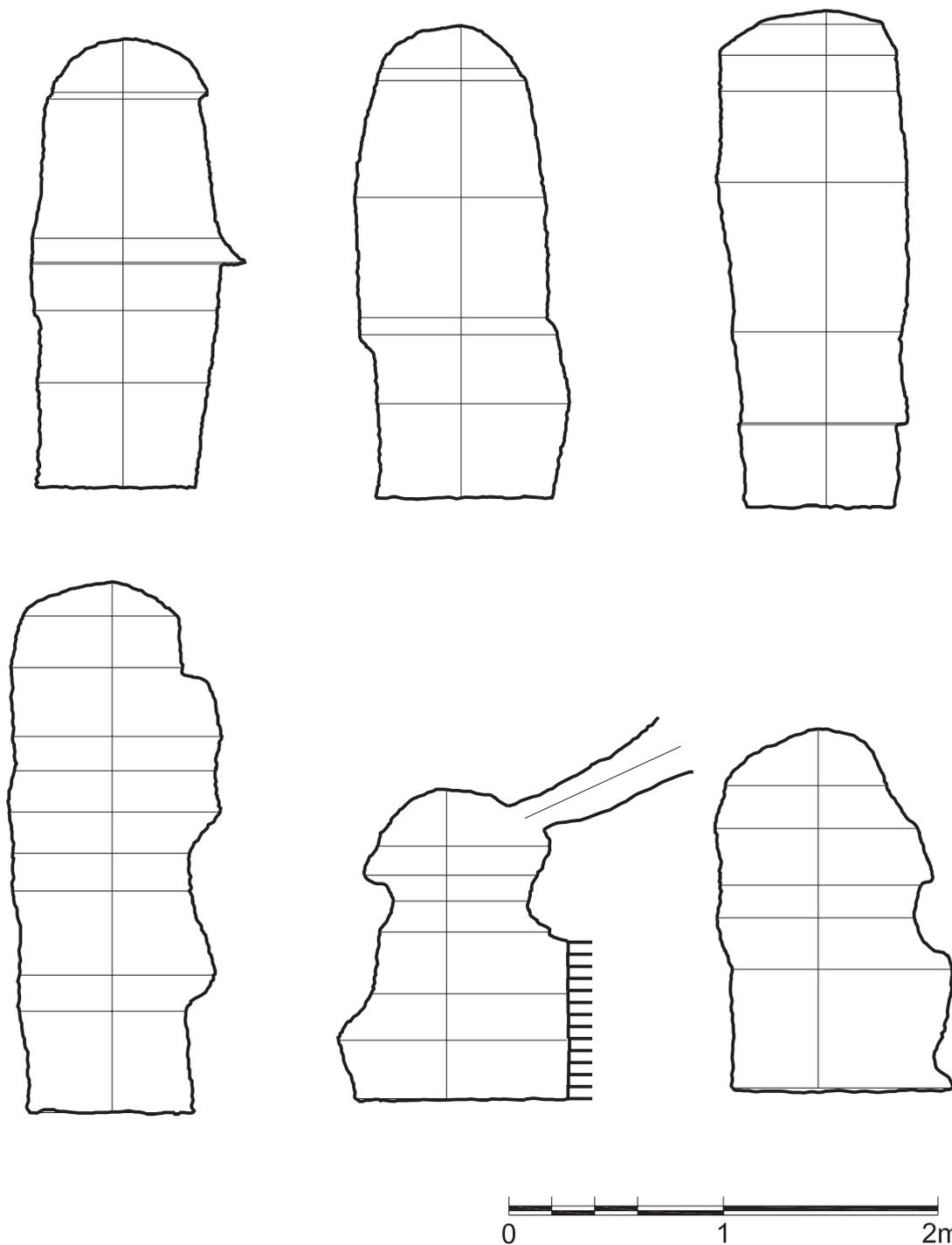


Tavola n. 22. Alcune sezioni rilevate nel tratto di aqua Marcia

:geco<sup>3</sup>:

nicolari presenti nella gola dell'Aniene, tra la diga dell'impianto idroelettrico e il ponte-canale.

Andando con ordine abbiamo:

1 e 2: appartengono al medesimo cunicolo e sono pertinenti ad un possibile sistema di condotta delle acque.

3 e 5: appartengono al medesimo impianto a servizio del mulino situato nei pressi del ponte-canale. Non si è stabilito se il n. 3 sia il riutilizzo di una precedente opera cunicolare.

4: tale cunicolo, non percorribile, lascia chiaramente perplessi e se ne tiene conto nell'eventualità tutt'altro che remota che possa trattarsi di un'opera di condotta.

6: appartiene ad un impianto relativamente recente, pertinente al mulino andato perduto a seguito della costruzione della diga.

7: appartiene anch'esso ad un impianto relativamente recente, ovvero al mulino sopra menzionato. Si è dell'idea che in un secondo momento tale canale sia stato prolungato e il n. 5 non ne sia che il suo tratto terminale.

8 e 9: si tratta chiaramente di un'opera cunicolare precedente al condotto di servizio al mulino; anche in questo caso potrebbe trattarsi di un acquedotto, che potrebbe essere messo in relazione con il cunicolo n. 4.

10, 11, 12 e 14: i quattro tronconi potrebbero tranquillamente essere pertinenti ad un medesimo acquedotto, quello denominato Acquedotto Caporipa, che scorre ad una quota leggermente inferiore a quella dell'*aqua Marcia*.

13: il breve tratto non permette di avanzare che deboli ipotesi; tuttavia potrebbe essere messo in relazione con l'Acquedotto Caporipa.

15: il ramo è cieco, seppur impermeabilizzato con malta idraulica recente; potrebbe trattarsi di parte di un sistema pertinente al mulino scomparso.

16, 17, 18 e 19: si tratta dei vari tronconi pertinenti

all'*aqua Marcia*.

20: si tratta di un diverticolo dell'*aqua Marcia*, scavato senza dubbio posteriormente al tracciato principale, forse a seguito della cessazione della sua funzione, o comunque come ultimo tentativo per sfruttare almeno in parte la sua struttura.

21, 22 e 23: si tratta dei vari tronconi pertinenti all'*aqua Claudia*.

24: senza dubbio si tratta dei resti dello speco di un acquedotto.

Pur degradati e parzialmente interrati i condotti esaminati si rivelano d'indubbio interesse.

Puliti e consolidati possono fornire ulteriori dati utili alla loro comprensione, ma in ogni caso già con la loro sola presenza ci confermano l'idea che occorra allargare il campo delle indagini e che la loro esistenza debba necessariamente indurre non già a formulare nuove ipotesi, ma ad incrementare le ricerche per ottenere elementi concreti su cui lavorare.

Stando ai dati acquisiti non vi è alcun elemento che indichi quali tra i tratti di cunicolo individuati possano essere pertinenti all'acquedotto denominato *Anio Vetus*.

Di contro, si può ragionevolmente individuare nei tronconi n. 16-17-18-19 il tracciato dell'acquedotto denominato *aqua Marcia*, mentre nei tronconi n. 21-22-23 il tracciato dell'acquedotto denominato *aqua Claudia*.

Per quanto concerne il tracciato dell'acquedotto denominato *Anio Novus* si è indotti a supporre che il n. 24 possa essere una traccia di tale opera. E questo concorderebbe con le osservazioni dell'Ashby (Ashby 1991, pp. 303-313).

Innanzitutto, la retta passante per i due punti fissati sulle superstiti piloni del ponte canale (a servizio dell'*aqua Claudia*) passa subito a ovest dei resti del n. 24: questo indicherebbe - in linea di massima - che non si tratti del medesimo canale. Inoltre, seppure nemmeno questo sia un elemento probante, la quota dei resti del condotto è posta ad un livello inferiore rispetto all'attuale sommità dell'arcata del ponte-canale.

Ma la quota è un dato che crea qualche perplessità, sotto vari punti di vista. Frontino dice che il

# SEZIONE

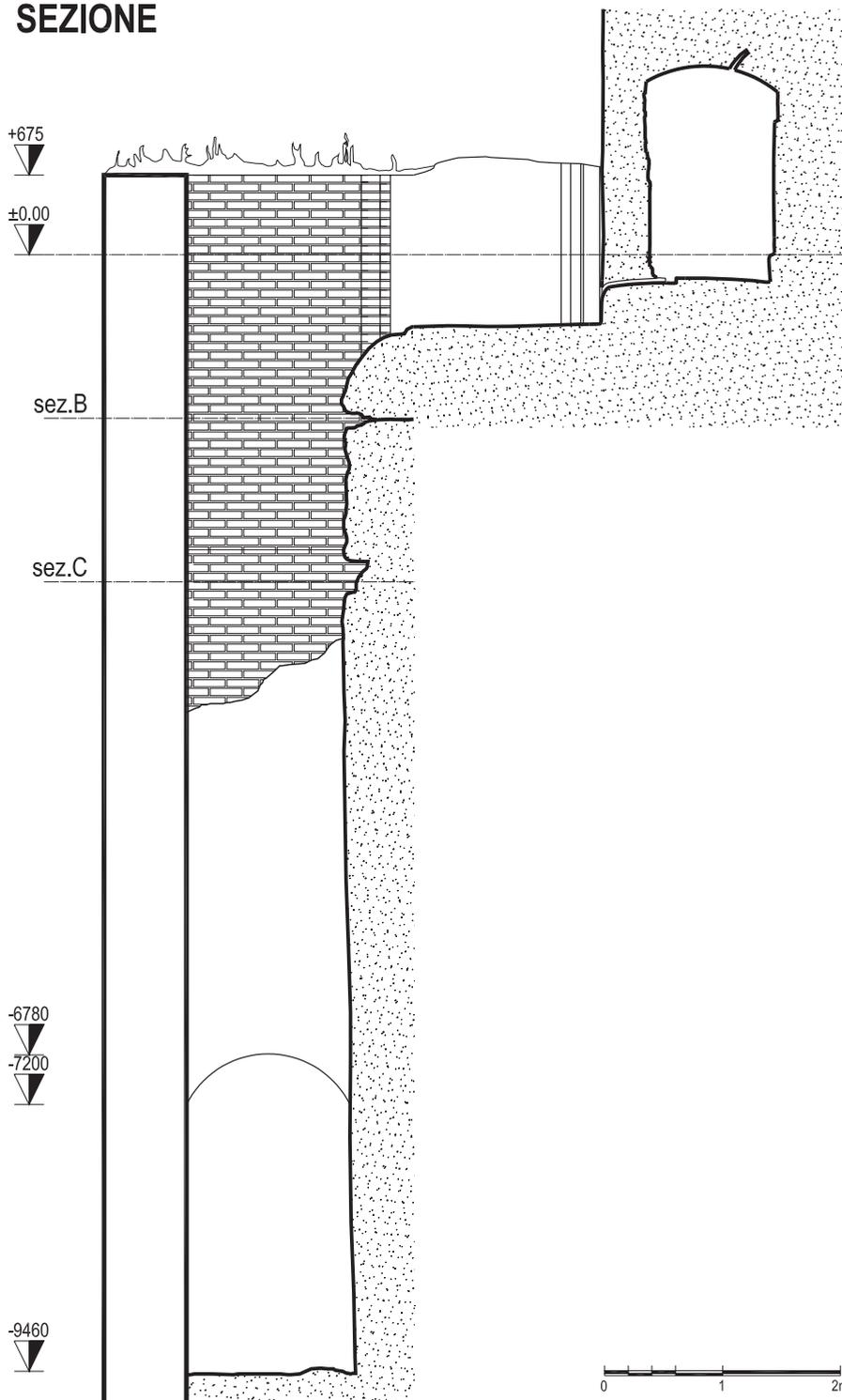


Tavola n. 23: Sezione inerente il pozzo di collegamento tra l'aqua Claudia e l'aqua Marcia CA 02100/01 LA RO



Immagine n. 10 - Dallo sterrato emerge un tratto di marmo d'acquedotto, probabilmente appartenente all'Anio Novus

Novus è il più alto, ma nulla vieta che dall'incile a qui perda più quota del Marcio e del Claudio.

D'altra parte occorrerebbe rintracciare ed esaminare le tracce dell'acquedotto che Ashby riconduce all'Anio Novus ed in particolare la più prossima, così descritta: <<Nelle vicinanze, prima che la diramazione più tarda della Claudia attraversi la gola, l'intradosso dello *specus* è stato livellato a 288,44 (l. 63) (foto n. 11). Lo *specus* qui è largo m. 1,18 – 1,20 con copertura ad ogiva ed è costruito in cementizio grezzo senza rivestimento, né foderatura ed è probabilmente originale>> (ASHBY 1935, p. 312). Rimangono le seguenti perplessità:

- i resti dello speco da noi individuato ha le pareti ricoperte da spessi strati di calcare;
- parrebbe largo la metà (data l'azione evidente di una schiacciasassi, per la livellazione dello sterrato, le lastre di calcare potrebbero essere state spostate verso il centro dello speco);

- la quota battuta è 286.4354 s.l.m.; non è quella del fondo dello speco e comunque 2,0046 m rispetto a quanto rilevato Ashby non sono irrilevanti.

### 10. La portata

Per quanto concerne la portata dei quattro acquedotti si può continuare a fare riferimento al testo di Frontino.

- <<All'Anio Vetus è attribuito nei registri un volume di 1.541 *quinariae*. Alla presa ne ho riscontrato 4.398, oltre alla quantità deviata nell'acquedotto particolare degli abitanti di Tivoli (...)>> (FRONTINO, LXVI).

- <<All'aqua Marcia nei registri è assegnata una quantità di 2.162 *quinariae*: misuratolo alla presa, ne ho riscontrato 4.690, vale a dire 2.528 in più di quelle registrate>> (FRONTINO, LXVII).

- <<L'aqua Claudia scorre più abbondante degli



Immagine n. 11 - Ponte Canale sull'Aniene dell'aqua Claudia

altri acquedotti ed è particolarmente esposto a sottrazioni. Nei registri è accreditato per sole 2.855 *quinariae*, mentre alla presa ne ho trovate 4.607, 1.752 in più di quelle registrate>> (FRONTINO, LXXII). In realtà le stesse cifre fornite da Frontino indicherebbero che la maggiore portata spetti all'*Anio Novus*.

- <<Stando ai registri, l'*Anio Novus* aveva un volume di 3.263 *quinariae*. Misuratolo alla presa ho trovato 4.738 *quinariae*, 1.475 più del volume schedato>> (FRONTINO, LXXIII).

Considerando che le portate effettive di ogni acquedotto dovevano essere differenti da quanto calcolato, come per altro Frontino sottolinea almeno per l'*Anio Novus*, è lecito supporre che i dati riportati non debbano comunque discostarsi molto da quelli reali: <<Da ciò risulta che il totale supera anche i miei calcoli, e la spiegazione sta nel fatto che la spinta dell'acqua è più violenta,

dato che è captata da un fiume largo e rapido, e con la sua velocità aumenta anche il volume>> (FRONTINO, LCCIII). Si rammenta che lo stesso avviene nel caso in cui il condotto abbia una pendenza accentuata.

E così la superficie della sezione interna media dei condotti non doveva differire sensibilmente da un acquedotto all'altro, dal momento che i quattro avevano portate abbastanza simili. Seppur non probante, tale aspetto deve essere tenuto in considerazione nel momento in cui si è tentati di attribuire l'appartenenza di uno speco a un acquedotto piuttosto che a un altro, soprattutto se tale speco è di ridotte dimensioni.

### 11. Conclusioni

Si è senza dubbio compiuto qualche piccolo passo nella conoscenza almeno del numero delle opere idrauliche presenti nella gola di San Cosi-

:geco<sup>3</sup>:

mato, ma più che risolvere quesiti l'indagine ne pone.

Andrebbero eseguite ricognizioni sistematiche sia a monte che a valle del breve tratto considerato, almeno per qualche chilometro, per cercare di fare emergere nuovi elementi che aiutino a comprendere quanto documentato fino ad oggi.

Tenendo soprattutto conto dei passi degli autori riportati si potrebbe vedere nelle opere cunicolari rinvenute inferiormente alla quota dell'*aqua Marcia* probabili resti di condotti relativi all'*Anio Vetus*. Ma la cosa non convince pienamente e si considera quanto segue:

- Frontino documenta gli acquedotti che sono destinati a servire (principalmente) l'Urbe.

- La relazione riguardante gli acquedotti di Roma viene pubblicata nell'anno 98 (dopo l'anno zero), pertanto non vi possono essere riferimenti a eventuali successivi condotti.

- Anche quando parla di lavori di restauro Frontino non lascia capire con chiarezza se vengano realizzati nuovi tratti in sostituzione di quanto eventualmente perduto.

- Non si esclude che uno o più condotti possano essere opere idrauliche destinate a servire altre località, come ad esempio Vicovaro. Parlando dell'*aqua Claudia* Ashby menziona un <<(…) possibile canale di diramazione a Vicovaro>> concludendo: <<Comunque, sarebbe cosa saggia escluderlo completamente dalla Claudia; la sua costruzione sembra indicare un periodo più antico; e al tempo di Stazio non c'era nessun acquedotto sulla sponda destra per alimentare le ville di Tivoli>> (ASHBY 1935, p. 229).

Inoltre: <<Ancora più a ovest, lungo la strada che segue la sponda destra dell'Aniene nella gola prima delle cascate di Tivoli, sono rintracciabili tre acquedotti, come già registrato dall'autore nella sua descrizione della zona. Solo uno di questi può essere collegato con i grandi acquedotti (…)>> e ancora: <<Gli altri canali devono essere d'uso locale e il Dessau giustamente segnala la cura che Tivoli aveva avuto per il suo approvvigionamento idrico>> (ASHBY 1935, p. 230).

- Non si può nemmeno negare l'eventualità che, prima di decidere di captare l'acqua da destinarsi a Roma, nell'area fosse già presente un'opera di presa e di trasporto. E forse, grazie a questa, si sia avuta l'idea di fare altrettanto per l'Urbe (PADOVAN

1999, pp. 65-72. PADOVAN 2002, pp. 123).

- In ultimo, come testimoniano la Galleria Scala Pesci e la Galleria delle Chiuse, altre opere cunicolari possono essere pertinenti a impianti analoghi o comunque non destinati all'approvvigionamento d'acqua potabile.

Concludendo, occorrerà considerare che nell'area indagata esistono almeno tre condotti per i quali, allo stato attuale delle conoscenze, si può solo attestare l'esistenza in attesa che eventuali ed auspicabili nuovi elementi possano aiutare a formulare una corretta interpretazione e una plausibile collocazione in un orizzonte cronologico.

## Bibliografia

ASHBY THOMAS 1991, *Gli acquedotti dell'antica Roma*, (ristampa di *The Aqueducts of Ancient Rome*, Oxford 1935), Roma.

BASILICO ROBERTO, LAMPUGNANI MARCO 2002, *Il complesso conventuale eremitico di San Cosimato: un approccio critico*, in *Atti del V Convegno Nazionale sulle Cavit  Artificiali*, 28 aprile-1 maggio 2001 Osoppo, Trieste, pp. 69-90.

CASATI POMPEO 1996, *Scienze della Terra*, II, Milano.

CASINI ALESSANDRA, GRIMOLDI MATTEO, GIANLUCA PADOVAN (a cura di) c.s., *L'archeologia del sottosuolo. Ricerche di Speleologia in Cavit  Artificiali in Italia*, in *Atti del XX Meeting Internazionale di Speleologia*, Seravezza 1-4 novembre 2001.

CRESPI R., LIBORIO G., MOTTANA A. 1977, *Minerali e rocce*, Milano.

PADOVAN GIANLUCA 1999, *Speleologia in Cavit  Artificiali. Contributo per la comprensione del patrimonio ipogeo esistente nel territorio tarquiniese*, in *Bollettino 1988*, Supplemento n. XXVII alle Fonti di Storia Cornetana, Tarquinia, pp. 37-74.

PADOVAN GIANLUCA 2002, *Civita di Tarquinia: Indagini speleologiche. Catalogazione e studio delle cavit  artificiali rinvenute presso il Pian di Civita e il Pian della Regina*, British Archaeological Reports, International Series, S1039, Oxford.

PANIMOLLE GIUSEPPE 1984, *Gli acquedotti di Roma antica*, Roma.

RONCAIOLI LAMBERTI CECILIA 1996, *Anio Vetus*, in *Il Trionfo dell'acqua. Acque e Acquedotti a Roma. IVsec. a.C.-XX sec.*, Mostra organizzata in occasione del 16° Congresso ed Esposizione Internazionale degli Acquedotti. Roma 31 ottobre 1986 – 15 gennaio 1987, Roma, pp. 33-40.

RONCAIOLI LAMBERTI CECILIA 1996, *lo speco dell'Anio Vetus nella gola di S. Cosimato*, in *Il Trionfo dell'acqua. Acque e Acquedotti a Roma. IVsec. a.C.-XX sec.*, Mostra organizzata in occasione del 16° Congress-

so ed Esposizione Internazionale degli Acquedotti. Roma 31 ottobre 1986 – 15 gennaio 1987, Roma, p. 41.

TOURING CLUB ITALIANO 2003, *Atlante stradale d'Italia*, Milano.

VENTRIGLIA UMBERTO 1982, *Carta lito-stratigrafica della provincia di Roma-Regione orientale*, scala 1:100.000. Fogli 144-150, Roma.

:geco<sup>3</sup>:



*Pozzo di Moncrivello - Vercelli. Esplorazione e rilievo del pozzo profondo 85,48 metri. (foto Basilico R.)*





# FONTANA ANTICA: NOTE PRELIMINARI

CONSIDERAZIONI INERENTI L'ACQUEDOTTO IPOGEO DI FONTANA ANTICA-FONTANA NOVAE

Testi di:

Roberto Basilico, Micaela Casartelli, Marco Lampugnani, Gianluca Padovan

Oltre agli autori, hanno partecipato ai lavori di ricerca e di rilevamento:

Cesare Belli, Claudio Carnello, Alessandra Casini, Raffaele Gorla, Matteo Grimoldi, Davide Padovan, Alessandro Verdiani

Restituzione grafica di:

Roberto Basilico, Marco Lampugnani, Claudia Ninni, Gianluca Padovan

Foto di:

Roberto Basilico, Gianluca Padovan, Alessandro Verdiani

### Il territorio di Tarquinia

Come si è avuto modo di argomentare in altre sedi, il territorio del Comune di Tarquinia offre un affascinante campo d'indagine, l'esempio di una vita intensa e stratificata protrattasi dalla preistoria fino ai nostri giorni, con il pregio di avere mantenuto un paesaggio naturalistico suggestivo.

L'impronta urbana è data dalle città di Corneto (odierna Tarquinia) e dalla Civita di Tarquinia, che un tempo fu uno dei maggiori centri della civiltà etrusca. Vengono ad affiancarsi i porti e tutta una serie di abitati e di fortificazioni che si sviluppano nell'entroterra [PADOVAN D., PADOVAN G. 1999, p. 73-80. PADOVAN 2002 a, pp. 365-406].

Il cuore di tale territorio è compreso tra i fiumi Marta e Mignone, che per molti versi costituiscono una sorta di 'confine' geologico, prima ancora che strategico, caratterizzato da un substrato di roccia carbonatica denominato Macco Tarquiniese. Una modesta area rimane a nord-ovest del Marta ed è dominata dalla presenza di tufi, mentre una maggiore è a sud-est del Mignone dove prevalgono le trachiti.

La sola area con il substrato roccioso di tufo si presenta ricca d'acqua, mentre le altre, pur non essendone prive, risentono – o meglio risentivano – di tale scarsità.

Si può osservare come nel tempo siano state apportate modifiche e adattamenti al territorio, finalizzati al miglioramento della vita quotidiana, ma pienamente inseriti nella natura con l'agricoltura, l'allevamento e il commercio. Questo è stato possibile innanzitutto grazie alle capacità della gente che vi abitava, che sono andate a creare un sistema sia di conserva delle acque meteoriche, sia di captazione di trasporto e di distribuzione delle acque presenti in alcune aree nel sottosuolo, mantenutosi sostanzialmente agibile fino ai primi del Novecento del passato secolo.

Ed è grazie ai numerosi e sapienti sistemi idraulici sotterranei che l'acqua ha potuto dare vita a città come Tarquinia e Corneto. E finché l'acqua è stata copiosa le città hanno prosperato. L'affermazione non è azzardata, perché ben raramente in un'area urbana povera d'acqua la gente può prosperare, anche se inserita in un circuito d'importanza strategica nonché commerciale.

Si può chiaramente affermare che esistono aree ricche d'acqua e prive d'insediamenti, ma non

*Il "colpo dell'acqua che scorre" viene usato quando incrociate le lame con il vostro avversario.*

*Quando egli para e si ritrae, raccogliete tutte le vostre forze e sferrate il colpo gradualmente, come l'acqua che scorre nel fiume, in profondità.*

*E' un colpo magistrale, ma è necessario saper valutare con la massima precisione l'abilità e la forza dell'avversario.*

*(Miyamoto Musashi, Il libro dei cinque anelli)*

:geco<sup>3</sup>:

esistono insediamenti privi d'acqua.

Tale premessa vuole indicare il bene più prezioso lasciato a noi dagli antichi e la serie di manufatti senza dubbio più importanti dal punto di vista tecnico, storico e archeologico.

Il bene più prezioso è l'acqua e i manufatti altro non sono che i sistemi idraulici che ne hanno consentito la fruizione.

Senza di essi i pianori su cui insistono Tarquinia e Corneto (nonchè l'oramai abbandonata Leopoli-Cencelle) altro non avrebbero visto che semplici e modesti villaggi.

### **Uno scavo nella roccia**

Un semplice scavo della roccia conduce sovente a molteplici considerazioni, innanzitutto riguardanti la sua funzione, tenendo presente che il tempo e la mano dell'uomo possono avere apportato modifiche all'originario 'vuoto'. In taluni casi la costruzione di particolari strutture può mutare anche sostanzialmente il primitivo aspetto, creando non pochi quesiti riguardo alla sua collocazione cronologica.

In assenza di fonti scritte, si può cercare di comprendere il significato di un manufatto ipogeo tramite alcuni studi: occorrerà innanzitutto considerare il terreno geologico e la tecnica di scavo adottata.

Il complesso di Fontana Antica-Fontana Nova riunisce in sé degli elementi architettonici d'indubbio interesse, ma la cui sola analisi potrebbe non condurre a chiarire la funzione e il momento di realizzazione di quanto rimane all'interno della parte rocciosa.

Ci troviamo innanzi a due distinte costruzioni, addossate alla base della parete verticale di calcare (macco), alla cui sommità rimane l'abitato di Corneto-Tarquinia: una fonte con cinque cannelle coperte da una volta sorretta esternamente da colonne e, a lato, una piscina limaria coperta con alla fronte tre cannelle, uniche tutt'oggi attive. Questo è l'impianto principale esterno.

Ma dietro rimane il cunicolo: l'arteria attraverso cui pulsa l'acqua, oggi non più potabile, ma che potrebbe tornare ad esserlo.

### **Inquadramento geografico e geologico**

Il territorio di Tarquinia, ubicato nell'entroterra del bordo tirrenico del Lazio nord-occidentale,

è compreso tra il Promontorio dell'Argentario-dorsale di Manciano a nord e i Monti della Tolfa a sud. A est è delimitato dall'alto strutturale di Castell'Azzara-M. Razzano, attualmente coperto dalle rocce vulcaniche dei distretti di Vico e dei Vulsini; a ovest da un altro rilievo con andamento appenninico riconosciuto mediante dati geofisici nel Mare Tirreno tra Civitavecchia e il Promontorio dell'Argentario (BARTOLE 1990, pp.599-622). Il sottosuolo di Tarquinia è costituito da banchi di calcari detritico-organogeni (P3-2), a volte poco compatti e vacuolari, con intercalazioni di sabbie gialle e argille sabbiose (Pm3-2), ricche di fossili di Pettinidi, Gasteropodi, Brachiopodi, Coralli e foraminiferi planctonici.

Questa unità denominata Calcere di Tarquinia, localmente conosciuta con il nome di "macco", presenta una giacitura suborizzontale in tutta l'area circostante e forma un tavolato di notevole spessore delimitato da una debole scarpata. La parte basale di questa formazione è da riferire al Pliocene medio-superiore mentre quella sovrastante al Pliocene superiore.

Il complesso si sovrappone, in continuità di sedimentazione, alla formazione prevalentemente marnoso-argillosa del Pliocene medio-inferiore (P2-1), che assume una potenza variabile fino ad un massimo di 100 metri.

Queste unità sono anch'esse fossilifere e passano inferiormente ad argille sabbiose e calcareniti, con uno spessore di circa 150 metri.

I depositi quaternari (QS, QT, as3), riferiti al Pleistocene superiore-Olocene inferiore, affiorano nella piana costiera a sud ovest di Tarquinia, in corrispondenza della valle del fiume Marta e sono costituiti da sabbie, talvolta grossolane, passanti inferiormente ad argille sabbiose e marne gialle o biancastre con materiale vulcanico e molluschi di ambiente salmastro.

A nord dell'odierna Tarquinia emergono arenarie a tratti calcareo-quarzose, denominate "Pietraforte", di età Cretaceo-Oligocenica, così come nella parte più interna del territorio, presso Monte Romano.

Qui, i suoli dell'Oligocene, costituiscono una "serie comprensiva" argilloso-calcareo-arenacea con intercalazioni di arenarie e calcari arenacei tipo "pietraforte" (pa, pf, pfa).

Nel territorio, sono presenti anche depositi ignim-

britici (pv, pw) di estensione limitata che costituiscono i tratti periferici dell'espansione del complesso Vulsino. (rif. Carta geologica d'Italia, scala 1:100.000. Foglio 136 – Tuscania; Foglio 142 – Civitavecchia, SGN, 1970).

I cicli sedimentari del Pliocene presenti nell'area bacinale di Tarquinia e costituiti dalle peliti di piattaforma e dalle calcareniti basali e dalle biocalciruditi sovrastanti, danno un'indicazione dell'evoluzione tettonica dell'area. (C. N. R. 2001, pp. 47-54; BARBERI ET AL. 1994, pp. 77-134).

Le deformazioni di tipo distensivo che hanno controllato la sedimentazione indicano, infatti, che il bacino si è abbassato durante il Pliocene inferiore, favorendo così la deposizione delle peliti. Questi eventi sono avvenuti luogo dopo le fasi principali del corrugamento appenninico e l'essiccazione del Mediterraneo nel Messiniano (Miocene sup).

Nel Pliocene medio-sup, invece, l'area si è prevalentemente sollevata con emersione di tali sedimenti e deposizione delle calcareniti.

Tali movimenti alternati di sollevamento o abbassamento differenziale sono avvenuti anche nel Pleistocene medio e inferiore lungo piani di faglia prevalentemente verticali e hanno conferito all'area una scomposizione in settori facilmente riconoscibili da una prima analisi del territorio. [FAZZINI, GELMINI, MANTOVANI, PELLEGRINI 1972].

### Studio idrogeologico

Nell'area in esame, sono presenti dei rilievi calcarei, che raramente superano i 200 m di quota, con fianchi abbastanza scoscesi su cui sono state edificate le città di Tarquinia e di Corneto. Un terzo rilievo carbonatico è il complesso di Poggio Gallinaro, costituito da vari poggi minori, che si estende a nord est dell'agglomerato urbano.

In questo contesto prevalentemente collinare, è possibile osservare come la distribuzione dei corsi d'acqua graviti attorno al basso corso del fiume Marta, il cui bacino è segnato dalla confluenza di una serie di valli laterali incise da corsi d'acqua minori.

La valle del fiume Marta costituisce l'asse centrale dell'area ed è disposto in direzione NE-SW.

A nord e a sud dell'area, sono inoltre presenti rispettivamente il fiume Arrone e il fiume Migno-

ne; entrambi orientati parallelamente al corso del Marta.

Il regime di questi tre bacini idrici è piuttosto irregolare con rare esondazioni, testimoniate anche dalle fonti medievali. [MANDOLESI 1992, pp. 14-16].

A ovest di Tarquinia, i rilievi collinari del Pian della Civita e il colle dei Monterozzi sono divisi dal corso del fosso S.Savino, un ramo minore del fiume Marta.

Il Pian di Civita, il Pian della Regina, la Castellina, il lungo e basso crinale sulla cui estremità sorge Corneto, l'area del Cavone e Poggio Gallinaro, sono costituiti da calcari detritico-organogeni (Calcere di Tarquinia), conosciuti localmente come "macco".

Questa formazione mostra una giacitura suborizzontale abbastanza omogenea nell'area in esame e presenta discreta coesione e debole resistenza all'aggressione con attrezzi da scavo. [PADOVAN 1999a, pp. 4-9].

Quindi, i litotipi costituenti gli acquiferi presenti nel territorio sono tutti classificabili come permeabili da un punto di vista idraulico. Il termine litologico più frequente è quello calcarenitico più o meno compatto con notevoli intercalazioni sabbioso-argillose.

Essi costituiscono nella totalità la struttura idrogeologica rinvenuta nel sottosuolo e la loro origine e deposizione è legata ai cicli di sedimentazione avvenuti nel Pliocene.

A causa della scarsità di dati disponibili su perforazioni e indagini del sottosuolo, non è stato possibile in questo lavoro determinare con esattezza l'andamento delle linee di flusso delle acque sotterranee.

Tuttavia, dall'analisi delle sezioni stratigrafiche della zona e dai rilievi piezometrici ottenuti durante la realizzazione di un pozzo artesiano in località Monterozzi, [PAGANO, DELLE MONACHE 1991], a sud est della Civita, è stato possibile dedurre la geometria del sottosuolo ospitante le falde.

Lo scavo del pozzo a quota 133 m s.l.m., ha messo in luce la stratigrafia del sottosuolo e ha evidenziato in continuità la presenza della formazione calcareo-sabbiosa fino a circa 160 m di profondità.

Dalla superficie fino a questa quota, si sono osser-

:geco<sup>3</sup>:

vate numerose variazioni di facies all'interno della stessa unità con caratteristiche idrogeologiche leggermente differenti.

Dopo una bancata di macco compatto con uno spessore di 96 m, è presente un primo strato di macco fratturato con acqua a 108 m di profondità (quindi a 25 m s.l.m.).

Alla base di questa formazione, si ha l'evidenza, ipotizzata dalle indagini geofisiche, della presenza di un litotipo argilloso che costituisce il letto dell'acquifero alla profondità di circa 100 m dal piano campagna.

Le opere idrauliche ipogee destinate al trasporto dell'acqua e le 'presunte sorgenti' individuate sui pianori della Civita, di Corneto e di Poggio Gallinara si collocano tra i 95 e i 125 metri di quota s.l.m. Fanno eccezione i tratti d'impianto riferibili all'Acquedotto delle Arcatelle (posti a quota superiore) e il complesso idraulico della Gabelletta

(posto a quota inferiore).

Per quanto riguarda le opere ipogee, si può tranquillamente supporre che possano captare acquiferi posti alle spalle delle formazioni del Calcare di Tarquinia, ovvero nell'area di Monte Romano e chiaramente compresi tra i 95 e i 125 metri di quota. Allo stato attuale delle nostre conoscenze si constata la presenza di un'opera di trasporto presso il Pian della Regina (Cunicolo Casco della Donna Inferiore, CA 01112 LA VT), e una seconda all'estremità nord ovest della rupe di Corneto (Cunicolo di Fontana Antica, CA 0114 LA VT). Le 'presunte sorgenti', riferibili ad acqua filtrante attraverso detriti lungo i fianchi dei rilievi della Civita e di Corneto, nonchè in località Pisciarellino, parrebbero non essere sorgenti propriamente dette. Si ha motivo d'ipotizzare che possa trattarsi di acque trasportate da impianti ipogei, il cui tratto terminale sia franato oppure semplicemente occluso da detriti, come nel caso della sorgente della Gabelletta (Complesso della Gabelletta, CA 0116 LA VT) [PADOVAN 1999b, pp. 73-74. PADOVAN 2000, pp. 117-119. PADOVAN 2001, pp. 83-85].

Uno studio geologico di dettaglio sarà possibile attraverso il rilevamento piezometrico delle captazioni distribuite nell'area in esame con le quali si potrà ricostruire il reticolo di flusso idrico sotterraneo.

Nel frattempo si possono solo fare delle supposizioni sulla direzione di flusso delle falde acquifere, analizzando l'andamento delle acque sorgive nelle loro captazioni distribuite abbondantemente in tutta l'area. Il trend è NE-SW, compatibile con la direzione di flusso dei maggiori corsi d'acqua presenti nell'area.

### **Alcune note riguardo un tratto dell'opera cunicolare di Fontana Antica**

In questo ambito si tratterà l'ultimo segmento del cunicolo di Fontana Antica, con accenno agli impianti di distribuzione denominati Fontana Antica e Fontana Nova, i quali sono collocati esternamente al profilo roccioso, che lungo questo lato delimita l'abitato di Corneto-Tarquinia.

Volutamente non s'intende avanzare una collocazione cronologica degli elementi principali, ma si propongono unicamente delle osservazioni.

La planimetria viene presentata su CAD (tavole



*Immagine n. 1. Operazioni speleo-subacquee nell'acquedotto ipogeo di Fontana Antica*



*Immagine n. 2. Tratto di speco rifatto in blocchi di Macco tarquiniese nel XIX° sec.*

n. 3, 4, 5, 6, 7, 8) rendendo sicuramente “fredda e schematica” la rappresentazione delle architetture rispetto al disegno tecnico manuale, ma offrendo il vantaggio di porre in evidenza taluni particolari a discapito di altri (omettendo quindi dettagli che possono risultare poco comprensibili in un determinato contesto), senza dover approntare manualmente più restituzioni [BASILICO, CASARTELLI, LAMPUGNANI, PADOVAN, RIERA 2002, pp. 63-90].

### **L’impianto idraulico**

Per semplice comodità di esposizione suddividiamo la parte dell’impianto idraulico considerato in distinti corpi:

A. Una perforazione ad asse orizzontale della roccia passa al di sotto dell’abitato di Corneto-Tarquini (tavole n. 3, 5, 6, 7; sezioni AA’-EE’, LL’-UU’). Identificabile come acquedotto ipogeo (Cunicolo di Fontana Antica, CA 01114 LA VT), anche tenendo conto dei dati geologici e idrogeologici, si

suppone che trasporti acqua di falda.

B. Un ramo della perforazione ad asse orizzontale della roccia rimane a lato del cunicolo ‘principale’ in direzione nord est, ed è chiuso in corrispondenza di un pozzo (tavola n. 5; sezioni FF’-II’).

C. Un’articolata costruzione in muratura è posta al termine del cunicolo ‘principale’ (tavola n. 3). Si compone di una sorta di ‘anticamera’ da cui si accede al cunicolo di distribuzione di Fontana Antica in direzione sud ovest (Diverticolo delle Cannelle di Fontana Antica CA 01114/05 LA VT) e alla vasca della stessa.

D. Posta alla testa della menzionata ‘anticamera’, non in asse con questa nè con l’ultimo tratto del cunicolo, si ha la piscina limaria di Fontana Nova (CA 01114/06 LA VT). L’acqua qui raccolta viene distribuita anche alle tre cannelle poste alla fronte; internamente vi sono altre deviazioni per l’acqua e un piccolo locale quadrangolare funge

:geco<sup>3</sup>:

da comunicazione con l'esterno (tavola n.4).

E. Un cunicolo in muratura (percorso solo in parte) passa sotto la strada e trasporta l'acqua prelevata presumibilmente dalla vasca dell'impianto C (Cunicolo Sotto la Strada di Fontana Antica, CA 01115 LA VT).

F. Due vasche, con impianto di adduzione, sono collocate inferiormente alla quota della strada.

### Osservazioni

Preso visione dei vari elementi che compongono la parte terminale dell'impianto, seppure non lo si sia potuto esaminare nella sua totalità, si rileva che sia stato concepito per il trasporto dell'acqua potabile e la sua destinazione non sia mutata nel tempo.

E' percorso da un continuo flusso d'acqua per una portata di almeno 10 litri al secondo, chiaramente in direzione delle fonti. Sulla volta si notano alcune infiltrazioni di liquido giallastro e in alcuni punti persino maleodorante, che non migliorano l'attuale potabilità dell'acqua.

Vediamo ora nel dettaglio alcune particolarità, tralasciando i corpi E ed F, in quanto non pertinenti l'oggetto di questo contributo.

### Corpo A:

- Il Cunicolo di Fontana Antica è percorribile per circa 450 metri ed è interamente scavato nella roccia con strumenti manuali. Su buona parte delle superfici rocciose sono visibili con chiarezza le tracce lasciate da strumenti a punta piatta e a punta piramidale. Non si notano segni di fioretto, il che lo colloca anteriormente al XVI secolo.

- Non si è rilevata alcuna traccia di rivestimento in malta idraulica. Tra il secondo e il terzo pozzo vi è un tratto rivestito in conci di pietra locale e riferibili a un restauro dello speco. In tale tratto l'acqua riempie completamente la luce dello speco, dando luogo a una sorta di sifone: ciò è dovuto alle ridotte dimensioni dello stesso e al cono detritico posto alla base del secondo pozzo, che crea un innalzamento del livello dell'acqua.

- Il percorso principale è servito da 4 pozzi a sezione quadrangolare, che si connettono (o si connettevano) con la superficie: non ne abbia-

mo effettuato la risalita. Alla testa dell'opera vi è un'ostruzione, che secondo le fonti storiche è stata causata dallo scarico di materiale di risulta all'interno del quinto pozzo.

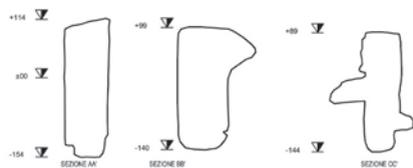
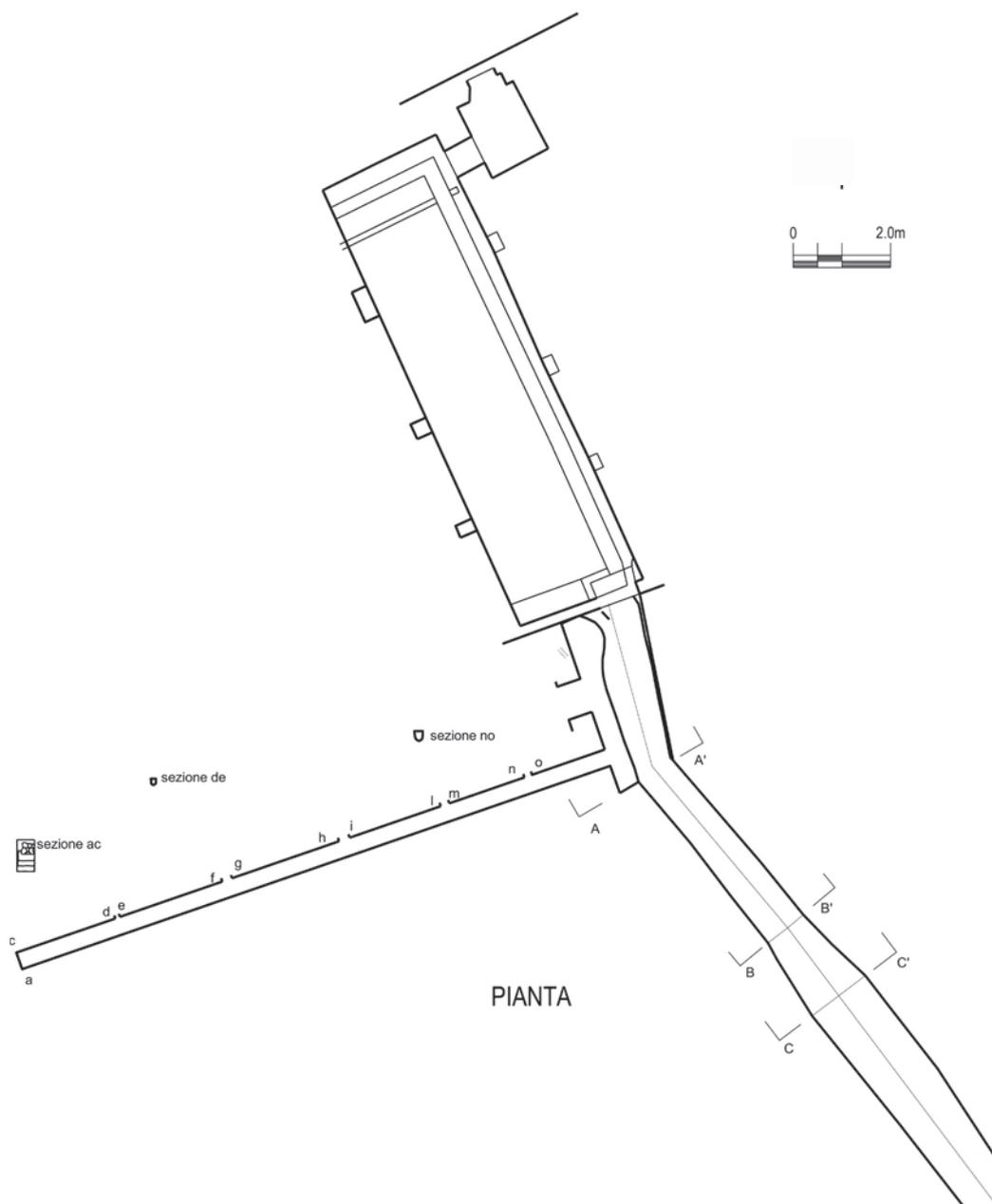
- Lungo quasi tutto il tracciato si notano fenomeni di pseudo-carsismo, che hanno modificato anche sensibilmente l'originaria sezione dello speco. In alcuni tratti si hanno distacchi di porzioni di roccia dalle pareti, con conseguente innalzamento del fondo e allargamento dello speco; in altri abbiamo restringimenti dello speco a causa delle abbondanti deposizioni calcaree, altri ancora presentano sensibili allargamenti completamente foderati da spesse concrezioni segno che i fenomeni di erosione, di dissoluzione e di deposizione sono tutt'altro che recenti e comunque ancora in corso.

### Corpo B

- A 19.23 metri dall'inizio dello scavo ad asse orizzontale abbiamo un ramo percorribile per 24.75 metri, che dà accesso a un pozzo interamente ostruito da blocchi di roccia saldati tra loro da concrezioni. Su entrambi i lati dell'accesso, posti internamente allo scavo del pozzo, si notano due pile di conci posti ordinatamente uno sull'altro, quasi a formare una sorta di colonnine. I resti di calcite flottante rimasti 'incollati' alle pareti indicano che il tratto (e conseguentemente anche lo speco principale) è rimasto allagato per un certo periodo di tempo.

### Corpo C

- La costruzione a base quadrangolare è in blocchetti di pietra locale (macco). Vi si accede da un vano posto alla sommità del manufatto, chiuso da un cancelletto metallico di fattura recente. Alcune pederole ricavate nei muri laterali dell'opera scendono alla base della stessa, dove un evidente scasso della parete di tamponamento mette in comunicazione con la piscina limaria (D). Non è stato possibile chiarire se in origine vi potesse essere una piccola apertura, magari percorsa da una tubatura, che consentisse al liquido di uscire a giorno anche da questo lato. Lungo la parete destra, procedendo verso l'interno, un vano chiuso con una porta metallica guarda la vasca di Fontana Antica e un secondo dà accesso al lungo condotto per il trasporto dell'acqua alle cannelle, oramai



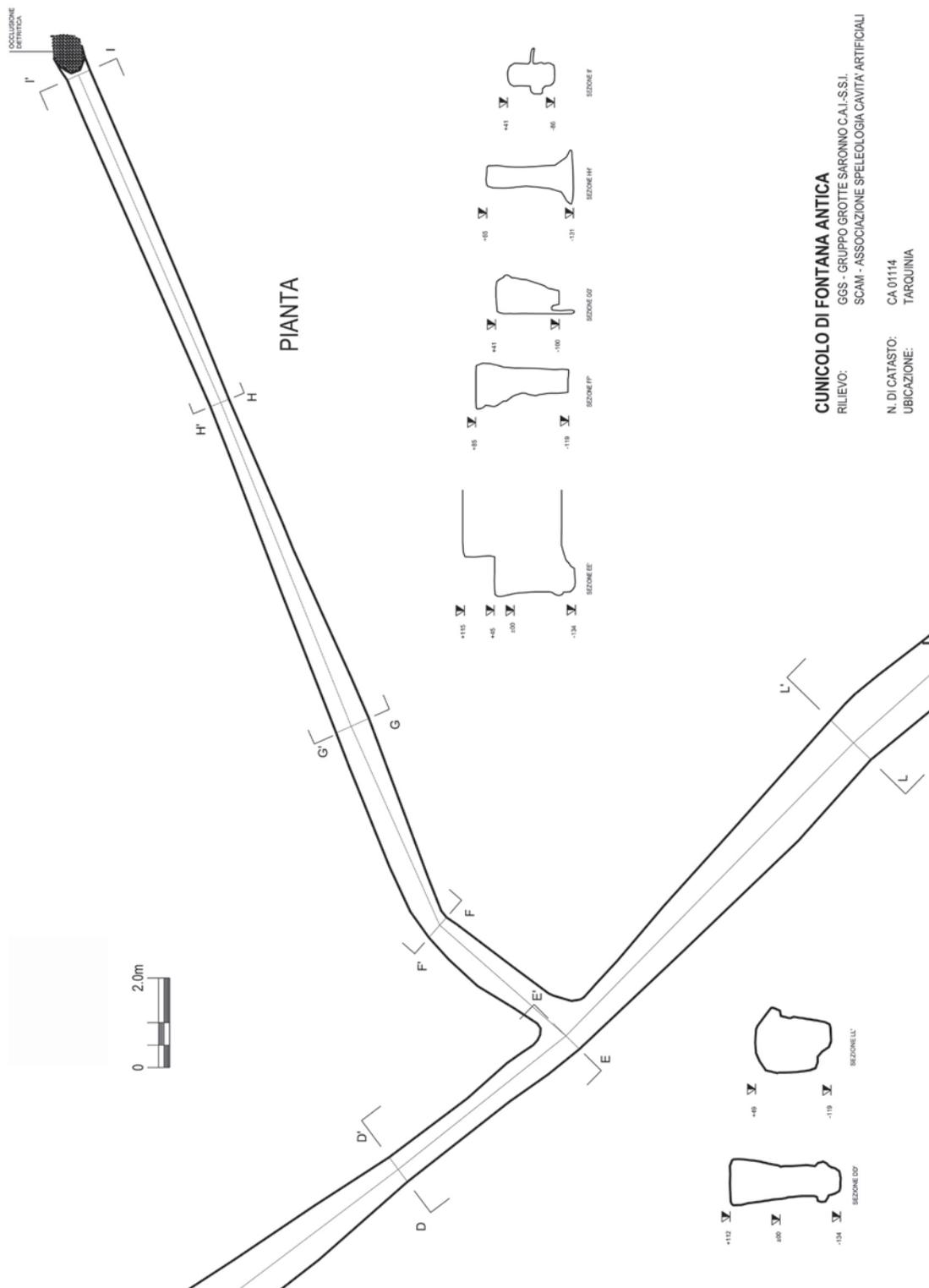
**DIVERTICOLO DELLE CANNELLE DI FONTANA ANTICA**

RILIEVO: GGS - GRUPPO GROTTES SARONNO C.A.I.-S.S.I.  
SCAM - ASSOCIAZIONE SPELEOLOGIA CAVITA' ARTIFICIALI

N. DI CATASTO: CA 01114/05  
UBICAZIONE: TARQUINIA

Tavola n. 1 Planimetria e sezioni trasversali

:geco<sup>3</sup>:



**CUNICOLO DI FONTANA ANTICA**

RILIEVO: GGS - GRUPPO GROTTE SARONNO C.A.I.-S.S.I.  
SCAM - ASSOCIAZIONE SPELEOLOGIA CAVITÀ ARTIFICIALI

N. DI CATASTO: CA.01114  
UBICAZIONE: TARQUINIA

Tavola n.2 Planimetria e sezioni trasversali

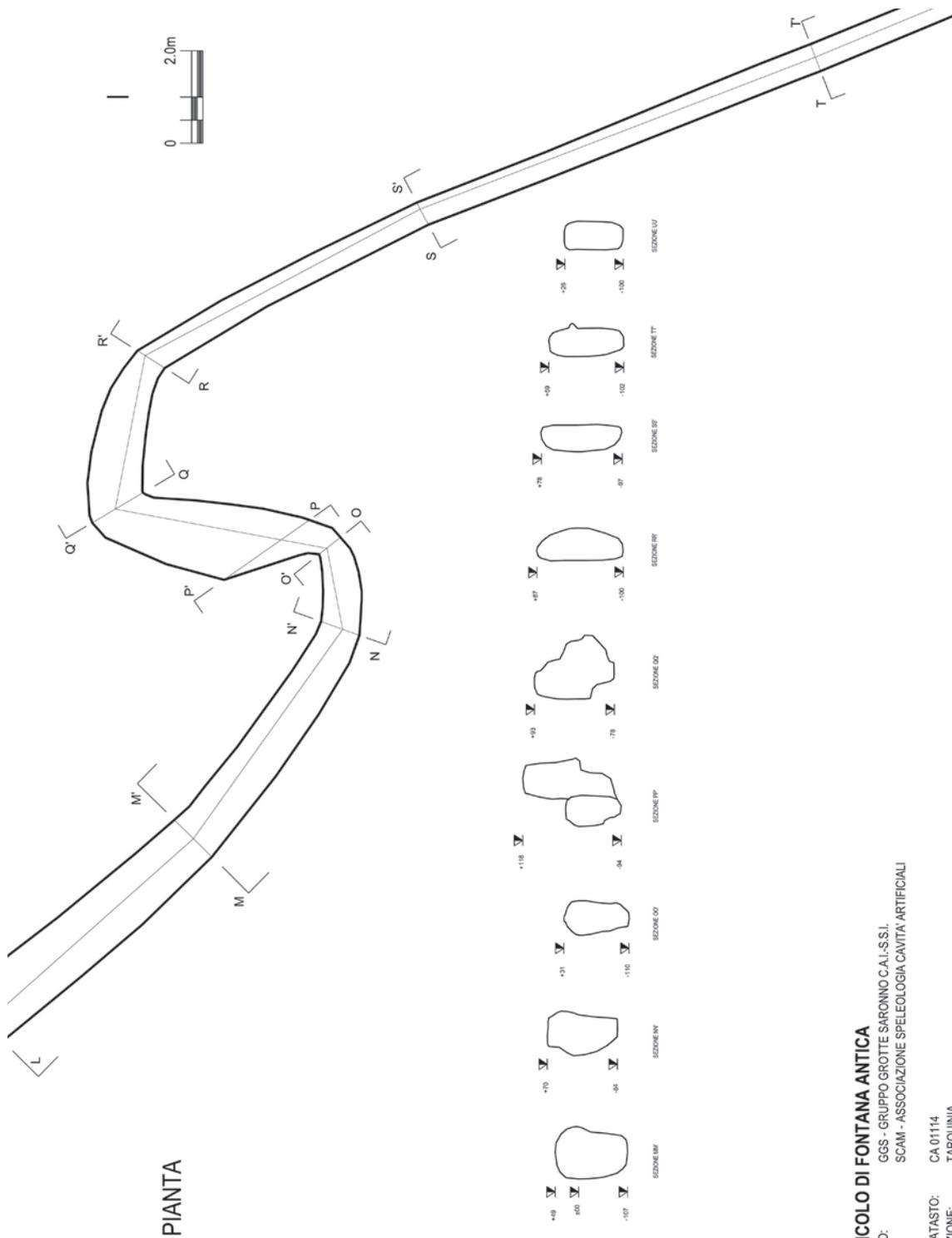
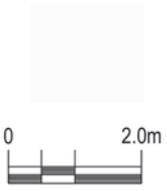
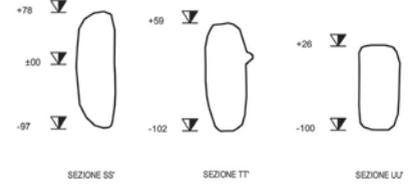
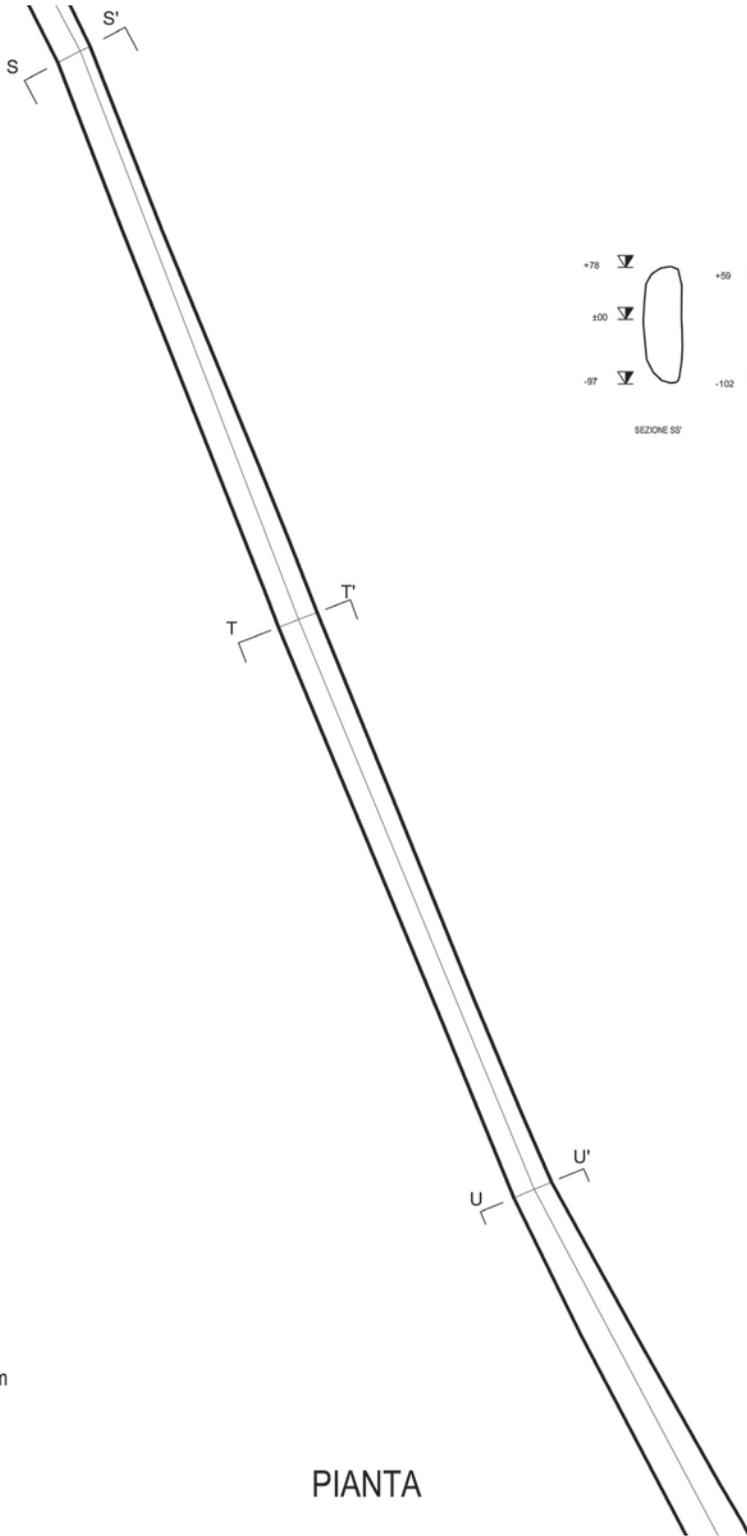


Tavola n. 3 Planimetria e sezioni trasversali

**CUNICOLO DI FONTANA ANTICA**  
RILIEVO: GGS - GRUPPO GROTTI SARONNO C.A.I.-S.S.I.  
SCAM - ASSOCIAZIONE SPELEOLOGIA CAVITÀ ARTIFICIALI  
N. DI CATASTO: CA 01114  
UBICAZIONE: TARCOLINIA

:geco<sup>3</sup>:



PIANTA

Tavola n. 4 Planimetria e sezioni trasversali

asciutto. Su questo lato si possono notare alcuni graffiti: uno riproduce chiaramente la Croce di Lorena.

Tale 'anticamera' presenta una volta a botte in cui rimangono le impronte delle capriate (o della capriata), in 'cannicciato'. Tale impronte sono del tutto simili a quelle riscontrate nella volta di copertura della vasca di Fontana Antica, in una cisterna rinvenuta presso la Castellina (Cisternetta della Castellina, CA 01084 LA VT) e in una presente presso l'abitato di Centocelle (Cisternetta Centocelle CA 01132 LA VT) [PADOVAN 2002 b, p. 6-7].

### Corpo D

La costruzione a pianta rettangolare e destinata a piscina limaria si appoggia al Corpo C, risultando quindi di fattura posteriore. Ha la volta a botte e lungo le pareti si notano gli incavi per l'alloggiamento delle capriate. L'abbondante deposito di limo non consente di leggere con chiarezza il fondo. Il lato nord est è percorso da uno stretto marciapiede, che conduce a una stanzetta comunicante con l'esterno.

### Considerazioni riguardo la giunzione delle prime due tratte del cunicolo

Il tratto preso in esame mostra chiaramente che cosa sia l'impianto e come sia stato realizzato. Essendo poco concrezionato nella prima parte, lascia vedere con chiarezza le tracce degli attrezzi aiutandoci a determinare il senso di scavo. Dall'esterno si è scavato un cunicolo ad andamento non perfettamente rettilineo che leggermente, ma costantemente, piega in direzione est. Dalla sommità della rupe si è scavato un pozzo per una profondità di poco superiore ai trenta metri, dalla cui base si sono staccati due tronconi di cunicolo in direzioni diametralmente opposte: uno ad incontrare il troncone proveniente dal secondo pozzo, l'altro ad incontrare lo scavo condotto dall'esterno.

Dal rilievo si legge perfettamente come le due squadre, giunte a pochi metri l'una dall'altra, abbiano cominciato a piegare gli scavi in modo tale da convergere e cercare un punto d'incontro; giunti vicini, hanno poi 'curvato' decisamente una verso l'altra. Esaminando le pareti si legge chiaramente il punto d'incontro. Nel troncone diretto dall'interno si vede come si sia corretto per ben



SEZIONE LONGITUDINALE DELLA GALLERIA PRINCIPALE



SEZIONE LONGITUDINALE DELLA GALLERIA SECONDARIA

Tavola n. 5 Sezioni longitudinali

:geco<sup>3</sup>:

# PISCINA LIMARIA DI FONTANA NOVA

N. DI CATASTO: CA 01114/06

UBICAZIONE: TARQUINIA

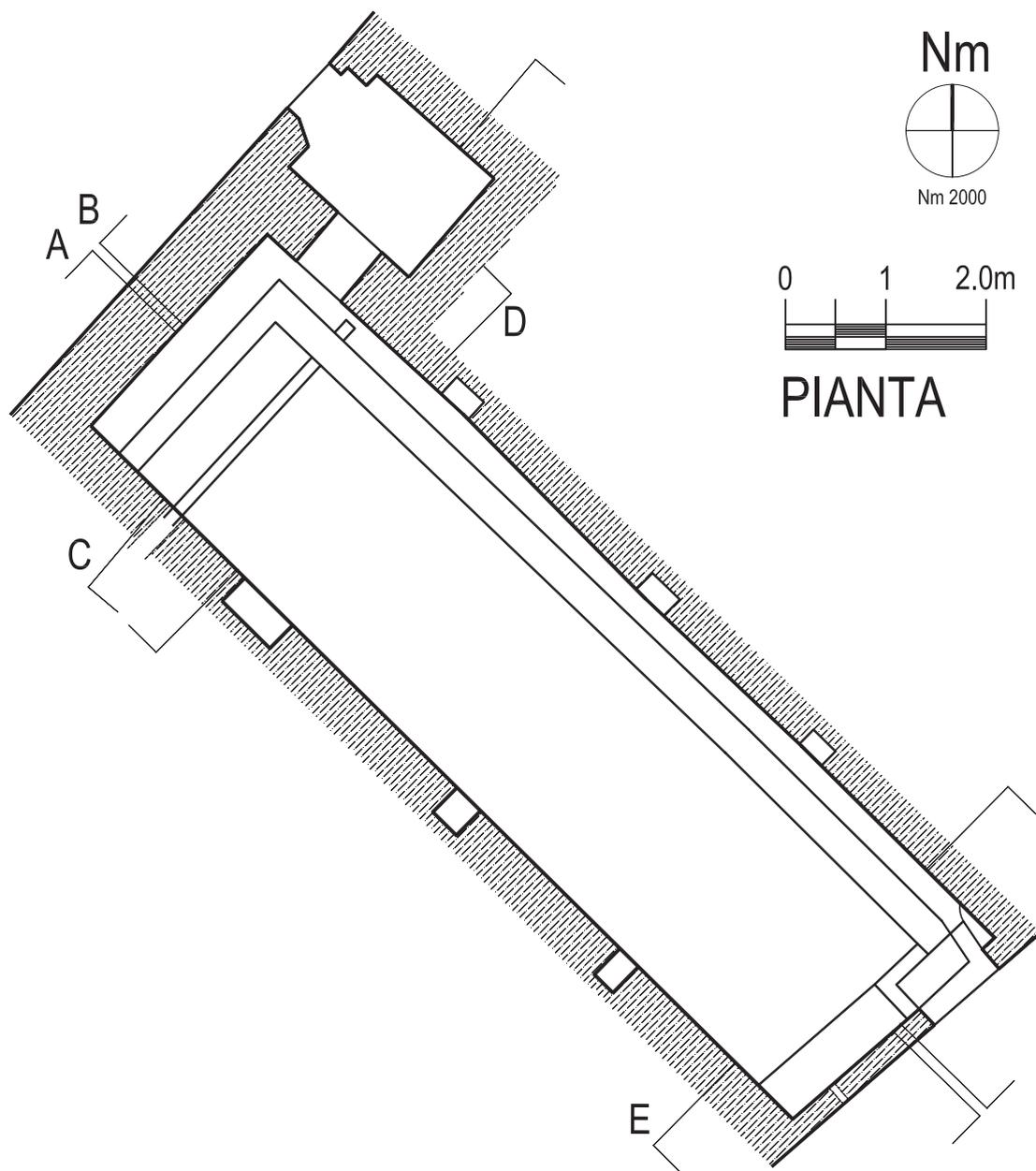


Tavola n. 6. Planimetria della piscina limaria

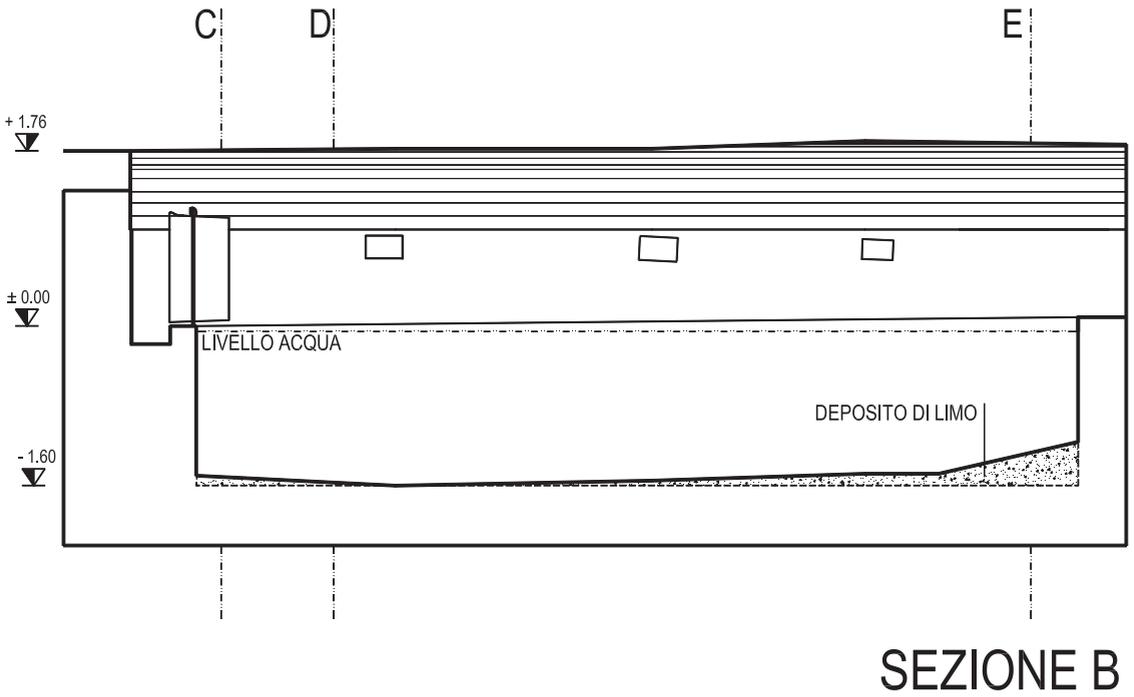
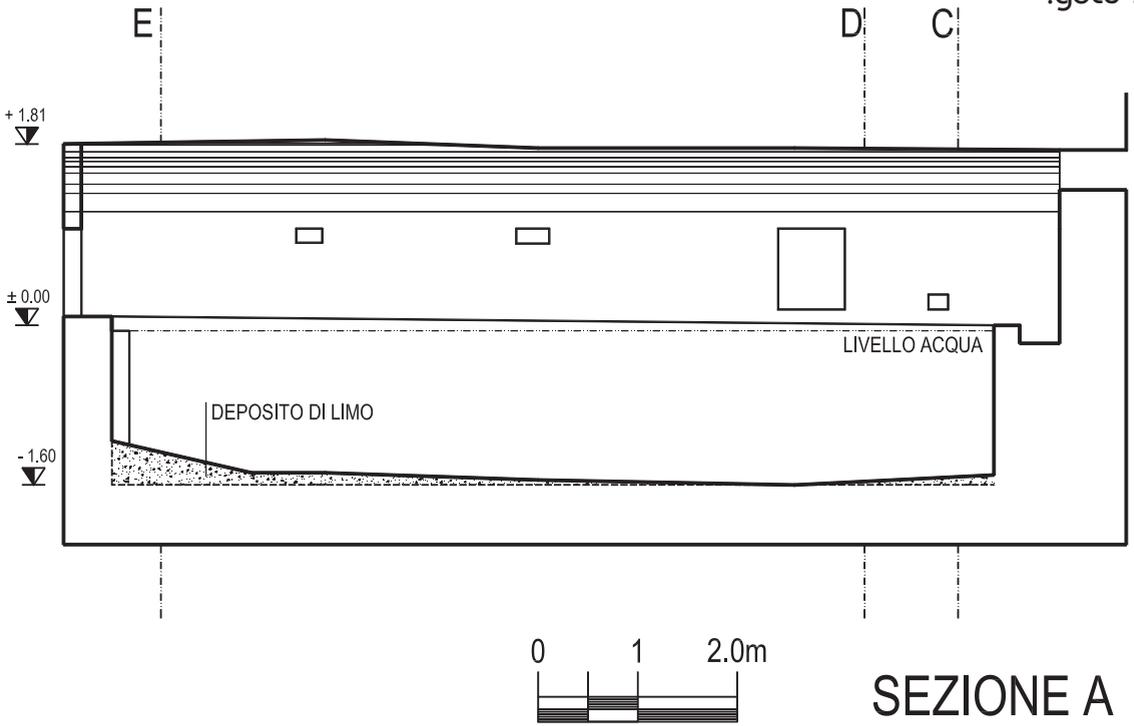


Tavola n. 7. Sezioni longitudinali della piscina limaria

:geco<sup>3</sup>:



Tavola n. 8. Sezioni trasversali della piscina limaria

tre volte, e in uno spazio brevissimo, la direzione di scavo, lasciando sulla parete di destra -in direzione nord ovest- tre 'denti' nella parete.

### Considerazioni riguardo le fontane

Parlando delle fontane (o fonti), un dato di fatto è che attualmente il condotto di alimentazione



Immagine n. 3. Interno della piscina limaria

di Fontana Antica è asciutto. Nello spazio del cunicolo in asse con tale condotto, l'acqua ha una profondità di 10 centimetri e scorre a pelo libero, 32 centimetri al di sotto dalla sua soglia. Ovvero, tra la soglia e il fondo del cunicolo vi è un dislivello di 42 centimetri.

Si può considerare che un tempo la portata fosse superiore -dovendo alimentare cinque bocchette- e che lo speco sia stato approfondito dall'azione meccanica e dissolutrice dell'acqua. Non si esclude che vi possa essere stato un intervento di pulitura -e quindi di abbassamento- comunque plausibilmente successivo al disuso di Fontana Antica.

Questo per affermare che al momento della costruzione di Fontana Antica il suo condotto di adduzione doveva essere almeno allo stesso livello del fondo del cunicolo.

In ogni caso, se alcun elemento pare smentirlo, nessuno conduce a provare che la costruzione di Fontana Antica sia in fase con il cunicolo.

Rimuovendo totalmente il sedimento che ricopre il fondo roccioso del cunicolo, per almeno un tratto di 100 metri, si può effettuare un rilievo con strumenti elettronici ad alta precisione, al fine di stabilire le quote almeno ogni metro e poter ricavare un profilo esatto dell'andamento. Questo consentirebbe di formulare delle ipotesi riguardo l'approfondimento del condotto a causa dall'azione dell'acqua e capire se è accettabile la 'sensazione' che l'impianto di Fontana Antica sia successivo allo scavo dell'acquedotto.

Di contro, dal rilievo che si è tracciato, emerge con una certa chiarezza come la squadra che ha principiato lo scavo partendo dall'esterno si sia tenuta ad una quota superiore della squadra che, ultimato lo scavo del pozzo, ha proceduto verso l'esterno.

A questo punto, è chiaro che la prima squadra ha corretto lo scavo, procedendo abbassandosi, come si rileva dal tracciato, e consequenzialmente (in via suppositiva) ha poi dovuto approfondire lo scavo del fondo, per non 'frenare' in modo eccessivo il flusso dell'acqua, espediente per altro utilizzato almeno nella tecnica idraulica d'età romana, su cui -nello nostro caso specifico- occorrerà ben riflettere.

In sostanza, potremmo avere già all'origine un intenzionale abbassamento della quota del fondo

e non sarà facile -o possibile- comprendere fino a quale punto si sia intervenuto, lasciando come dato certo quanto precedentemente enunciato: il condotto di adduzione doveva almeno essere allo stesso livello del fondo del cunicolo.

Consequenzialmente, si pone il quesito sul momento di realizzazione di Fontana Nova. Viene spontaneo ipotizzare che la sua creazione si sia resa necessaria a seguito di alcuni fattori:

- abbassamento 'naturale' del fondo del cunicolo, con il mancato apporto dell'acqua nel condotto di Fontana Antica (inconveniente risolvibile pavimentando lo stesso);

- per ottenere un'acqua depurata con la creazione della piscina limaria, dal momento che con l'uso -come si è detto- l'acqua tende ad aggredire la matrice rocciosa e quindi a trasportare anche in sospensione particelle della stessa;

- a causa di una diminuzione della portata (inconveniente risolvibile chiudendo alcune delle cinque bocchette),

- per la necessità o il desiderio di creare punti di presa e di fruizione diversificati, a questo punto costruendo anche i sottostanti lavatoi.

- non si può inoltre escludere che i movimenti franosi della rupe abbiano interessato Fontana Antica o che comunque abbiano suggerito una nuova costruzione, adeguata alle esigenze del momento.

### Conclusioni

Visto alla luce delle recenti acquisizioni, occorre senz'altro dire che non si tratta di un'opera che emunge una supposta "falda sospesa." E' senza dubbio di un acquedotto ipogeo che capta un acquifero non già sottostante l'abitato -come vorrebbero varie voci locali-, ma collocato ben più lontano, come precedentemente affermato nell'inquadramento geologico.

Per quanto concerne il ramo laterale, questo presenta le tracce di scavo perfettamente visibili per i primi metri, che vanno dal pozzo occluso verso il cunicolo principale.

Nel restante tratto è difficile scorgere a causa del cedimento delle pareti. La leggera curvatura con cui tale ramo s'innesta lascerebbe intendere che l'acqua fosse derivata dal condotto principale e corresse in direzione del pozzo occluso.

Seppure poco probabile, non si può escludere

:geco<sup>3</sup>:



*Immagine n. 4. - Tratto iniziale del condotto.*

categoricamente l'ipotesi dell'adduzione, ovvero che tale ramo apportasse acqua al flusso principale. Occorrerebbe esaminarlo nella sua totalità, rimuovendo l'occlusione del pozzo.

Così come occorre rimuovere l'occlusione del quinto pozzo, la quale attualmente preclude la conoscenza di un così importante manufatto, interessante esempio d'ingegneria idraulica.

Conosciuto nella sua totalità, potrebbe suggerire la possibilità d'intubare le acque direttamente alla fonte, per condurle ancora sotto Tarquinia, ad entrambe le fonti, evitandone così l'inquinamento nel corso del tragitto e restituendo una preziosa risorsa idrica alla cittadinanza.

### Bibliografia

ALBERTI, BERTINI, DEL BONO, NAPPI, SALVATI 1970, Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000. Foglio 136-Tuscania; Foglio 142 Civitavecchia. SGN.

Barberi et al., 1994, Plio-Pleistocene geological evolution of the geothermal area of Tuscany and Latium, Mem. Desc. Carta Geologica d'Italia, 49, pp. 77-134.

BARTOLE R. 1990, Caratteri sismostratigrafici, strutturali e paleogeografici della piattaforma continentale tosco-laziale; suoi rapporti con l'Appennino settentrionale. Boll. Soc. Geol. It., 109, pp. 599-622.

BASILICO R., CASARTELLI M., LAMPUGNANI M., PADOVAN G., RIERA I. 2002, Dietro le fonti, in Bollettino 2001, Società Tarquiniese d'Arte e Storia, Tarquinia, pp. 63-90.

CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE 2001, Le arenite ibride del bacino di Tarquinia: significato e rapporti con le fasi eustatiche e la tettonica. Boll. Soc. Geol. It., 120, pp. 47-54.

FAZZINI, GELMINI, MANTOVANI E PELLEGRINI 1972, Geologia dei Monti della Tolfa (Lazio settentrionale, prov. di Viterbo e Roma), Mem. Soc. Geol. It., XI, 1.

MANDOLESI A. 1999, La "Prima" Tarquinia. L'insediamento protostorico sulla Civita e nel territorio

circostante, Firenze, pp. 14-16.

PADOVAN D., PADOVAN G. 1999, Le opere ipogee del territorio di Tarquinia, in Speleologia, Semestrale della Società Speleologica Italiana, n. 41, Città di Castello, pp. 73-80.

PADOVAN G. 1999, Opere ipogee del territorio Tarquiniese, in Specus News, n. 3, Cagliari, pp. 4-9.

PADOVAN G. 1999, Speleologia in Cavità Artificiali. Contributo per la comprensione del patrimonio ipogeo esistente nel territorio tarquiniese, in Bollettino 1998, Società Tarquiniese d'Arte e Storia, Tarquinia, pp. 37-74.

PADOVAN G. 2000, Il sottosuolo percorso: le opere cunicolari della Civita di Tarquinia, in Bollettino 1999, Società Tarquiniese d'Arte e Storia, Tarquinia, pp. 75-121.

PADOVAN G. 2001, Le acque del passato, in Bollettino 2000, Società Tarquiniese d'Arte e Storia, Tarquinia, pp. 43-87.

PADOVAN G. 2002 a, Indagini di Speleologia in Cavità Artificiali nel territorio di Tarquinia, in Atti del V Convegno Nazionale sulle Cavità Artificiali. Osoppo (Udine) 28 aprile-1 maggio 2001, a cura di CLUB ALPINISTICO TRIESTINO - GRUPPO GROTTI - SEZIONE RICERCHE E STUDI SU CAVITÀ ARTIFICIALI, Trieste, pp. 365-406.

PADOVAN G. 2002 b, Civita di Tarquinia: Indagini Speleologiche. Catalogazione e studio delle cavità artificiali rinvenute presso il Pian di Civita e il Pian della Regina, Notebooks on Medieval Topography, British Archaeological Reports International Series 1039, Oxford.

PAGANO, DELLE MONACHE 1991, Comune di Tarquinia, Studio Idrogeologico nell'Area Monterozzetti (Stralcio Fase B), Ministero dell'Industria

:gco<sup>3</sup>:



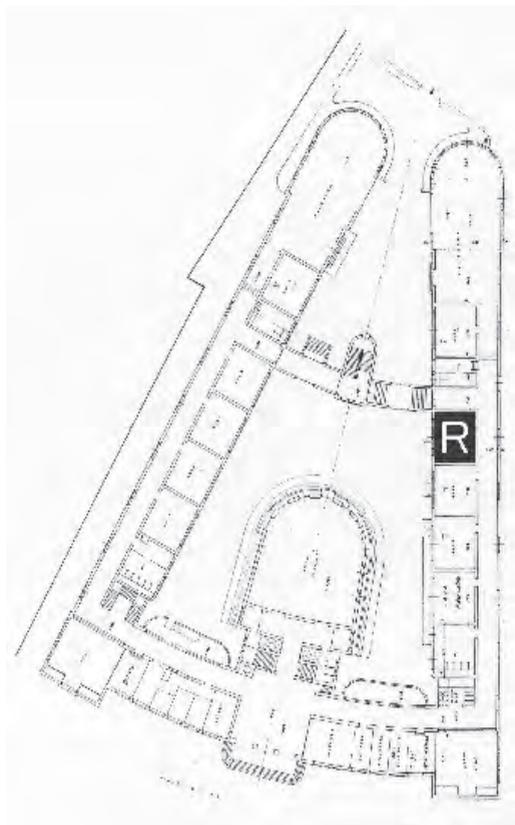
:geco<sup>3</sup>:

## MILANO ED IL SUO SOTTOSUOLO: IL RICOVERO ANTIAEREO DEL "VIRGILIO"

---

Testi di:  
Andrea Thum

Foto di:  
Andrea Thum



*Istituto Magistrale Virgilio - vista in pianta dell'edificio e ubicazione del ricovero.*

*Si ringrazia la Professoressa Marina Franco, Preside dell'Istituto "Virgilio" di Milano, per la cortesia dimostrata nel concedermi il permesso ad effettuare il sopralluogo e la successiva ricognizione fotografica.*

## Introduzione

Nell'agosto del 1943, per quattro giorni, Milano venne sottoposta alla più massiccia ed intensa azione di bombardamento di tutta la guerra. Le prime avisaglie si erano già avute nella notte compresa fra il 15 ed il 16 giugno 1940, ad appena cinque giorni dall'intervento italiano nel secondo conflitto mondiale, segnando l'inizio di un tragico periodo per la Città e per la popolazione: un doloroso percorso che, avendo come apice l'estate del 1943, si protrasse quasi sino al termine delle ostilità.

Sono trascorsi 60 anni dalla fine della guerra e in Città rimangono ancora tacite testimonianze di quel passato a contatto con morte e devastazione, sofferenze e privazioni.

Probabilmente destinate alla completa estinzione perché ingoiate dall'incalzante rinnovamento della metropoli, cancellate per sempre sugli stabili ristrutturati, sepolte da successivi strati di vernice o deturpate dagli spray painters, sulle facciate di alcuni edifici sono ancora visibili le indicazioni relative alle uscite di sicurezza dei ricoveri antiaerei (immagine n. 1).

Grosse frecce pitturate sul muro, di foggia e colori diversi, puntate verso quello che, in caso di danneggiamento o peggio, crollo dello stabile, poteva essere per i soccorritori il percorso più celere per raggiungere e prestare aiuto alle persone presenti nel rifugio. Così come per i grossi cerchi di colore nero, al centro una "I" bianca, che indicavano alle squadre di primo soccorso dell'Unione Nazionale Protezione Antiaerea ed ai Vigili del Fuoco dove poter collegare le manichette degli idranti.

Se queste indicazioni paiono solo come sfocati fotogrammi in una sempre accelerata proiezione della nostra quotidianità, macchie di colore su di uno sfondo grigio ed il cui significato è ignorato ai più, inoltrandoci nel silenzio del sottosuolo, lasciandoci alle spalle i rumori ed il frenetico ritmo cittadino, ulteriori ed inaspettate tracce sono pronte a raccontarci meglio un periodo della nostra storia recente.

Scritte apposte su pareti e corridoi, porte realizzate in cemento e simili a quelle utilizzate nei sottomarini, strani macchinari ormai arrugginiti dal tempo e che ricordano antiche letture di fantascienza: sono quanto oggi rimane



*Immagine n.1 - Indicazioni delle uscite di sicurezza dei ricoveri antiaerei, ancora presenti sulla facciata di qualche edificio.*

dei ricoveri antiaerei utilizzati durante la Seconda Guerra Mondiale.

Da circa tre anni è in corso un progetto di indagine storica per comprendere l'iter legislativo e le motivazioni che spinsero alla loro realizzazione, ed uno studio sulle diverse tecniche esecutive.

In parallelo si svolge un'opera di documentazione fotografica di quanto attualmente resta di tali strutture, destinate, perché riutilizzate quali spazi ad uso civile, a quasi totale scomparsa. Una piccola possibilità di tutelare sia una porzione del patrimonio storico del nostro novecento, sia la memoria di chi ha vissuto e provato quei drammatici eventi.

### **Il percorso storico**

Partendo da ricerche d'archivio è stato possibile riscontrare, a 70 anni dalla sua costruzione, la presenza di un rifugio antiaereo nei sotterranei dell'Istituto Magistrale "Virgilio" in Piazza Ascoli a Milano. Il ritrovamento della struttura difensiva riveste importanza storica in quanto trattasi della prima di numerose altre eseguite dal Comune di Milano, per rispondere a precisi obblighi legislativi. Avrebbe dovuto rivestire carattere sperimentale e, nel contempo, servire da esempio e stimolo nei confronti delle amministrazioni private, di lì a breve assoggettate anch'esse all'approntamento di tali opere a protezione dei civili.

I



*Immagine n.2 - La bomba Cipelli, dal nome del suo ideatore. Quattro di questi ordigni da 2 Kg ciascuno, vennero sganciati dal "Taube" pilotato dal Tenente Gaviotti, nel corso della guerra Italo-Turca del 1911-12.*

locali antiaerei erano ufficialmente denominati "ricoveri" in quanto si riteneva che, in stato di guerra, il termine "rifugio" avrebbe potuto gravare ulteriormente sul morale delle persone costrette al loro utilizzo. Comunemente associati alle incursioni aeree che le città hanno subito durante gli anni '40, in realtà la necessità di una loro realizzazione si era già manifestata nel corso del primo conflitto mondiale. Infatti, anche se storicamente la prima azione di bombardamento venne effettuata nel 1911 in Tripolitania, durante il conflitto Italo-Turco e con il rilascio di quattro piccoli ordigni da parte di un velivolo italiano (immagine n.2), fu la guerra del 1915-18 che fece recepire le potenzialità della nuova arma aerea. Inizialmente utilizzata quale mezzo di ricognizione sulle linee avversarie e come osservatore per direzionare il tiro dell'artiglieria, l'aviazione trovò la sua reale forza bellica nel portare diretta offesa all'avversario. Anche i centri urbani potevano ora essere più facilmente raggiunti e colpiti, con conseguenze nefaste per il territorio ed i propri abitanti. L'episodio testimoniato dalla lapide apposta sul Monumento ai Caduti della Grande Guerra, situato in via Tiraboschi, ricorda che Milano, al pari di altre città, subì gli effetti di un bombardamento aereo già nel 1916, per quanto limitati dalla capacità tecnologica dell'epoca (immagine n.3).

Il carico bellico di caduta avrebbe potuto essere

costituito, oltre che dalle tradizionali bombe dirompenti, anche da ordigni contenenti agenti chimici di natura tossico-venefica. L'utilizzo di tali sostanze durante la I Guerra Mondiale condizionò lo studio e la realizzazione dei ricoveri. Il loro uso aveva causato mortalità e lesioni, anche permanenti, a personale militare, quindi dotato di un certo addestramento e di mezzi di protezione individuale. Uno dei problemi che gli esperti in materia di protezione antiaerea dovevano cercare di risolvere, era come salvaguardare anche dal pericolo chimico la massa inerme della gente, difficilmente controllabile e sicuramente poco avveza e preparata all'uso di dispositivi, quali maschere antigas o altri indumenti protettivi. Senza contare le enormi difficoltà pratiche ed i costi che una fornitura capillare avrebbe fatto sorgere.

### **Gli studi e l'iter legislativo**

I primi e rudimentali accorgimenti applicati alla difesa antiaerea delle città e per la popolazione, rimasero tali per circa dieci anni dal termine delle ostilità. Infatti, malgrado fosse stata più volte richiamata l'inadeguatezza di tali mezzi di protezione, anche da rappresentanti istituzionali e nel corso di vertici amministrativi rivolti alla difesa territoriale, fu soltanto nel 1928 che si cercò, con una certa cura ed apprensione, di formulare



*Immagine n.3 - La targa posizionata sul Monumento ai Caduti della Grande Guerra, in via Tiraboschi a Milano.*

:geco<sup>3</sup>:

una prima vera regolamentazione.

L'anno precedente era stato stabilito che la difesa del territorio dello Stato dovesse ripartirsi fra attiva (arma aerea, artiglieria contraerea, posti di osservazione e vedetta) di competenza delle Forze Armate, e passiva. Quest'ultima, affidata agli Enti civili direttamente interessati, era applicata tramite sistemazioni di carattere protettivo. Un'apposita Commissione rilasciava un "Regolamento per la Difesa Contro-Aerei Passiva del Territorio Nazionale", con il quale venivano emanate le norme e gli apprestamenti necessari per una più idonea protezione civile, sia per il territorio con le sue strutture sociali, sia per la popolazione. Le indicazioni date dovevano fondamentalmente tutelare da offese recate da ordigni di natura dirompente (demolizioni, crolli, proiettamento di schegge, spostamenti d'aria) e chimica (incendiaria e gasogena). I provvedimenti necessari a tale difesa potevano essere provvisori (allarme, oscuramento, sfollamento) e permanenti (edilizia antiaerea e costruzione ricoveri). Mentre i primi andavano adottati solo al momento necessario, la natura stessa dei secondi ne consigliava l'approntamento già in tempo di pace.

Tutto il sistema era posto sotto la direzione del Ministero dell'Interno, coadiuvato da una Commissione Interministeriale, mentre il lato esecutivo sarebbe stato affidato, secondo le rispettive competenze, ai Ministeri, alle Municipalità e alle amministrazioni private.

I ricoveri antiaerei avrebbero dovuto costituire la parte più importante di tutto il sistema di difesa passiva, soprattutto nei grandi centri urbani, dove per chiare esigenze socio-economiche non era pensabile attuare uno sfollamento di massa dei residenti. Già suddivisi fra pubblici e privati, con il "Regolamento" i rifugi venivano ulteriormente classificati in permanenti, campali e speciali.

I ricoveri pubblici sarebbero stati riservati a chi fosse stato sorpreso da una incursione aerea lontano dalla propria casa, come a coloro la cui abitazione ne fosse risultata sprovvista; la loro predisposizione doveva essere a cura della Pubblica Amministrazione. Nella categoria dei privati rientravano manufatti realizzati, a seconda delle rispettive competenze, dalla proprietà pubblica e privata e destinati ad offrire riparo agli

abitanti degli stabili e a chi in essi avesse svolto un'attività lavorativa.

Nei permanenti venivano comprese nuove opere in ferro, cemento armato o calcestruzzo, gallerie e sotterranei dotati di sufficiente massa coprente, oppure adattamenti di costruzioni che in tempo di pace avrebbero avuto altra destinazione d'uso, come sottopassaggi delle stazioni ferroviarie, metropolitane, sotterranei di grandi edifici. Per campali s'intendevano le semplici trincee, da costruirsi nel momento di necessità ovunque fosse stato possibile, come in piazze e giardini, anche privati. Gli speciali erano quei ricoveri riservati a chi fosse stato obbligato a rimanere nei pressi o sul posto di lavoro anche durante un allarme aereo, come personale delle ferrovie, delle centrali elettriche, dei grandi impianti industriali: a loro volta questi ultimi potevano essere ripartiti fra collettivi e individuali, permanenti e campali, a seconda delle diverse condizioni esecutive e d'utilizzo.

Alla luce del notevole investimento finanziario necessario alla costruzione dei ricoveri permanenti blindati e in calcestruzzo, e considerando l'elevato numero di persone da proteggersi nei grandi centri, si suggeriva come più facilmente sostenibile e realizzabile la soluzione d'adattare i sotterranei di grandi edifici, auspicando che l'edilizia tenesse in considerazione questa componente nella costruzione dei nuovi stabili.

Le indicazioni tecniche suggerite per la loro esecuzione prevedevano basilari pertinenze quali facilità di accesso, uscite multiple, pianta a tracciato spezzato per limitare gli effetti dello spostamento d'aria, apprestamenti antigas da realizzarsi con ingressi tramite locale antiricovero dotato di doppie chiusure ermetiche, apparato filtrante e dotazione di maschere antigas ai ricoverati.

Nel 1930 veniva costituito un Organo Centrale Interministeriale per la Protezione Antiaerea del Territorio Nazionale, che l'anno seguente emanava l'Istruzione "Offesa Aerea e i Mezzi di Protezione". I principali punti contemplavano la protezione collettiva della popolazione delle grandi città, dei centri vitali e la protezione individuale contro l'attacco chimico. Durante il 1932 l'organizzazione della difesa passiva veniva trasferita alle dirette dipendenze del Ministero

della Guerra. In 63 Province, fra le quali Milano, erano stati costituiti, presieduti dai Prefetti, Organi Periferici per la Protezione Antiaerea: con il passaggio di competenze fra i dicasteri, tali Organi avrebbero assunto la denominazione di Comitati Provinciali per la Protezione Antiaerea (C.P.P.A.A.) mentre l'Organo Centrale al quale erano subordinati, sarebbe divenuto il Comitato Centrale Interministeriale per la Protezione Antiaerea (C.C.I.P.A.A.).

Tramite il C.C.I.P.A.A., l'Ente Supremo rilasciava Norme, Regolamenti ed Istruzioni sulle quali basi i C.P.P.A.A. elaboravano progetti per la protezione antiaerea che avrebbero dovuto essere applicati dopo aver ricevuto l'approvazione dell'Organo emittente.

Il 21 marzo 1933 il Ministero della Guerra emetteva la Circolare "Norme tecniche per rendere meno vulnerabili dalle offese aeree le costruzioni edilizie e le relative condutture e per la costruzione dei ricoveri". In questo documento venivano dettagliatamente illustrati parametri ed istruzioni tecniche da osservarsi per l'edilizia, sia sotto l'aspetto dello sviluppo urbanistico e della costruzione vera e propria, che per la realizzazione dei ricoveri antiaerei: costituirà la base di studio per l'approntamento della struttura che ci accingiamo a descrivere.

Nel maggio dello stesso anno il C.C.I.P.A.A. ribadiva come uno dei provvedimenti di maggiore utilità fosse la costruzione di ricoveri, da realizzarsi in maniera direttamente proporzionale al numero di abitanti previsti rimanere in città, dopo che le Autorità avessero attuato le preventivate norme per lo sfollamento. Dopo aver impartito ordine ai Ministeri affinché tutti gli Enti statali e parastatali ad essi sottoposti approntassero ricoveri per il personale alle loro dipendenze, sollecitava anche i subordinati Comitati Provinciali perché operassero lo stesso obbligo per i nuovi edifici da costruirsi sia a livello pubblico, ovvero di competenza provinciale e comunale, sia privato. Per quest'ultimo settore si auspicava l'introduzione delle normative nei regolamenti edilizi urbani.

Ma veniva anche puntualizzato come, già dagli anni passati, l'edilizia avesse subito un certo rallentamento: diveniva quindi utile considerare gli stabili esistenti. A questo fine si sarebbe

dovuto effettuare un censimento di quei locali, possibilmente sotterranei, che meglio e con minor costo si sarebbero prestati ad essere trasformati in rifugio. Per le operazioni di raccolta dei dati, i Comitati Provinciali si sarebbero avvalsi delle strutture delle Autorità comunali, con il concorso del Sindacato Ingegneri. Le disposizioni contenute nella Circolare del marzo '33, pur riguardando la costruzione dei manufatti in nuovi stabili, avrebbero costituito ottima base per il loro approntamento anche nei locali prescelti.

In agosto, il locale C.P.P.A.A. inviava al Comune di Milano copia della documentazione, con l'obbligo di osservarne le indicazioni contenute nella costruzione di edifici che d'ora in avanti sarebbero stati realizzati a cura ed a carico dell'Amministrazione comunale, e la richiesta di predisporre uno studio che concretizzasse quanto trasmesso.

In risposta, il 14 ottobre, veniva preparata dall'Ufficio Tecnico del Comune e dal Sindacato Provinciale Fascista Ingegneri una relazione di "Progetto di ricoveri tipo" per la protezione antiaerea cittadina, riguardante la loro esecuzione sia in nuovi edifici come in quelli esistenti. Lo studio ne prendeva accuratamente in considerazione i dettami tecnici, concludendo con una nota riguardante il successivo invio delle stime per i costi da sostenersi nell'esecuzione e per l'attrezzamento di tali opere.

All'epoca si considerava che, per un centro urbano, le zone più a rischio di bombardamento fossero quelle che presentassero al loro interno obiettivi strategici, quali fabbriche, uffici direzionali e centri istituzionali, caserme, stazioni ferroviarie, depositi tranviari e di combustibile. Data la natura non particolarmente fortificata di tali bersagli, era stimato l'impiego prevalente di bombe dirompenti di medio calibro, da circa 100 chilogrammi, che sganciate da una quota media di 2000 metri erano previste giungere all'impatto con una velocità approssimativa di 200 mt/secondo. L'attacco aereo avrebbe potuto anche vedere l'impiego di ordigni incendiari e sostanze tossico-venefiche, anche se per queste ultime la reale pericolosità sarebbe stata condizionata da fattori di natura tecnica e climatica. Si confidava, inoltre, che solo qualche abitazione civile avrebbe potuto subire gravi danni, soprattutto quelle

:geco<sup>3</sup>:

poste nelle immediate vicinanze dei bersagli. La visione di offesa aerea totale, pur già enunciata nei suoi lavori dal generale italiano Duhet sin dall'inizio degli anni Venti, non era stata adeguatamente recepita dagli Organismi militari né dalle Autorità competenti, soppiantata da una scarsa percezione sulle effettive potenzialità offensive che il nemico avrebbe potuto utilizzare, e soprattutto da considerazioni di carattere economico. Il consistente numero di ricoveri necessari rendeva improponibile un generalizzato utilizzo di strutture che, se realizzate per resistere ad offese recate anche con ordigni di grosse dimensioni, avrebbero comportato un alto costo esecutivo. Queste sarebbero state preferibilmente riservate ai soli ricoveri pubblici, o comunque a quelli destinati ad accogliere un elevato numero di persone, e che conseguentemente avrebbero dovuto offrire un migliore grado di sicurezza. Per la maggior parte dei manufatti, specialmente per l'edilizia privata, ci si sarebbe dovuti orientare su nuove realizzazioni o adattamenti di costruzioni esistenti, che fondamentalmente avrebbero garantito resistenza contro il colpo di medio calibro, al peso delle macerie provocate dal crollo delle strutture sovrastanti, protezione da spostamenti d'aria, proiettamento di schegge e detriti, nonché da aggressivi chimici. Su queste basi, i nuovi edifici sarebbero stati muniti di idoneo ricovero antiaereo possibilmente in conglomerato cementizio armato. Quelli esistenti avrebbero visto i loro scantinati solo adeguatamente rinforzati. In seguito, il naturale rinnovamento del patrimonio edilizio avrebbe automaticamente prodotto l'incremento delle condizioni di protezione generale. Nell'ambito delle valutazioni sulle caratteristiche costruttive da applicarsi, influivano anche riflessioni di tipo urbanistico, legate al futuro sviluppo delle città. L'aumento della rete viaria, con la realizzazione di nuove e più ampie strade, di viali a grande scorrimento, incroci e piazze, avrebbe generato un diradamento delle costruzioni. Se una zona fosse stata edificata al 30%, su cento bombe sganciate solo trenta avrebbero potuto colpire un edificio. Considerando che il rifugio avrebbe occupato solo una piccola porzione di uno stabile, le possibilità che venisse investito in pieno dall'esplosione di un ordigno apparivano

alquanto remote. Anche queste osservazioni, fondate su di un mero calcolo delle probabilità, contribuivano a suffragare ulteriormente le norme tecniche elaborate, che apparivano complessivamente improntate su buoni criteri di sicurezza.

In ogni caso, un'altro importante concetto espresso dalle Istituzioni e sostenuto anche in numerose relazioni in materia, faceva propendere per una limitata capacità ricettiva dei ricoveri, suggerita dalle 30 alle 50 persone, indicando locali dalla superficie il più possibile contenuta. Nel caso questi parametri non fossero stati applicabili, si doveva optare per la costruzione di più manufatti, possibilmente differentemente dislocati, o per un frazionamento dell'unico vano in più sottoambienti, fra loro isolati.

Ad un primo esame questo poteva risultare incongruente, sia per le difficoltà tecniche sia soprattutto per i costi, dato già l'elevato numero di opere occorrenti in centri ad alta densità abitativa. Ma nella realtà si ipotizzava che, alla prova dei fatti, gli studi e gli applicativi su di essi basati avrebbero potuto rivelare un limite intrinseco alle possibili tipologie di offesa, quindi dimostrarsi superati e maggiormente vulnerabili rispetto le aspettative. Ad esempio, un colpo ben centrato, il cosiddetto "colpo in pieno", non era da escludersi ed avrebbe potuto avere gravi ripercussioni per i ricoverati. In questi casi accidentali, limitando le dimensioni dei rifugi e conseguentemente, la loro capienza, sarebbe anche diminuito il numero di chi ne avrebbe subito le conseguenze. A questo punto era necessaria una prima applicazione pratica, al fine di accertare eventuali difficoltà, e nel contempo verificarne l'aspetto economico. Le esperienze maturate si sarebbero trasferite nelle successive strutture.

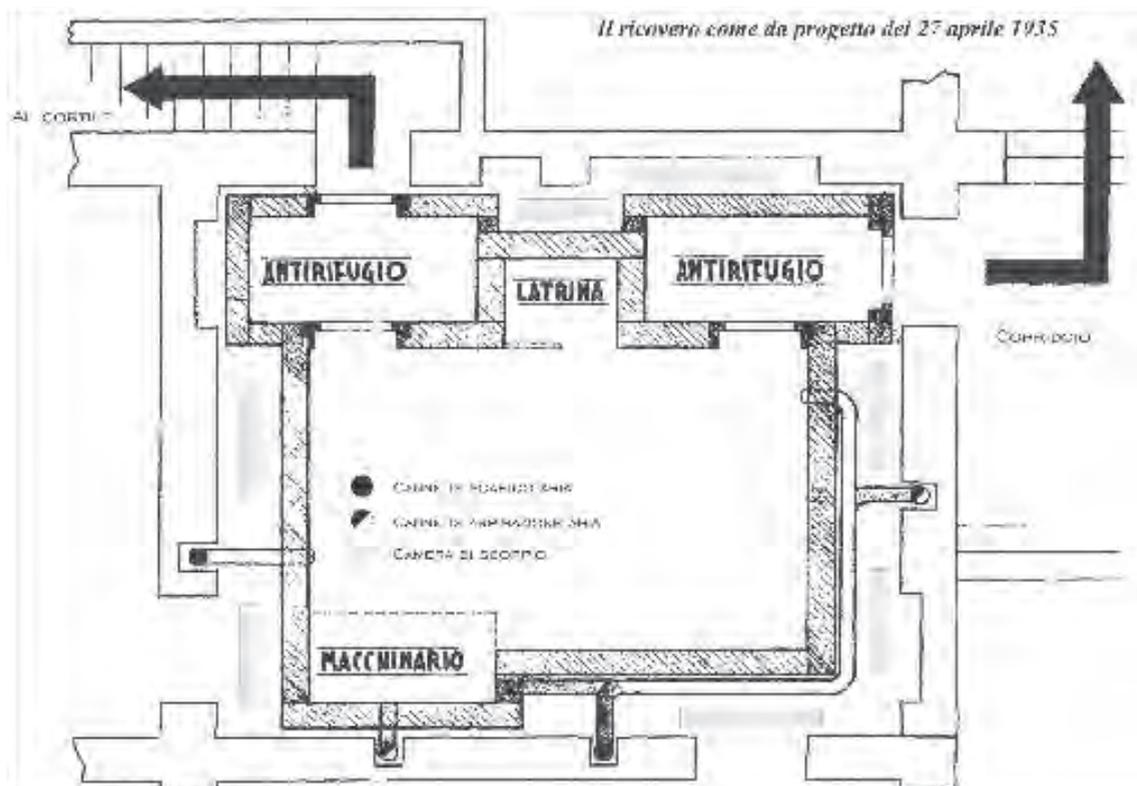
### **La costruzione del manufatto**

Nel corso del 1933, la prevista costruzione in Piazza Tonoli (l'attuale Piazza Ascoli) dell'edificio che avrebbe ospitato il "Virgilio" (immagine n. 4), offriva al Comune di Milano l'occasione di sperimentare l'esecuzione, al suo interno, di un ricovero e nel contempo poter rispondere concretamente alle pressanti richieste attuative provenienti dalla Prefettura, responsabile del locale Comitato Provinciale per la Protezione



Immagine n.4 - La facciata dell'Istituto "Virgilio", in piazza Ascoli, Milano.

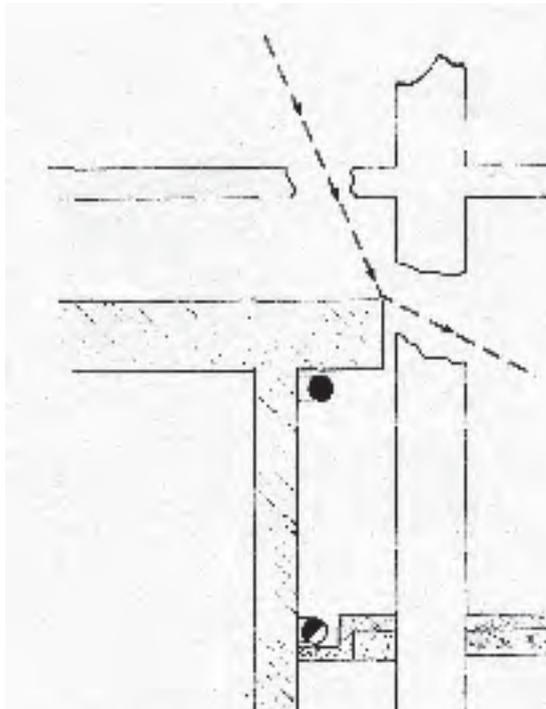
Immagine n.5 - Planimetria del ricovero come da progetto del 27 aprile 1935. Sul disegno originale, si sono evidenziati il posizionamento delle camere di scoppio e dei condotti di aspirazione/scarico aria.



:geco<sup>3</sup>:

Antiaerea. Dopo aver verificato il preventivo preparato dall'Ufficio Tecnico comunale (dal Registro della Stima dei Lavori da eseguirsi era originariamente prevista l'esecuzione di due manufatti identici), la "costruzione-pilota" venne approvata con Delibera Podestarile in data 20 maggio 1934. Sulla base degli studi effettuati era contemplata un'opera di limitate dimensioni, capace di ospitare sino a 30 persone, in cui dovevano essere applicati tutti i dettami tecnici indicati, comprendenti sezioni antiricovero, uscite multiple, ermeticità e installazione dell'impianto antigas.

La parte edile veniva affidata all'Impresa Falciola, già appaltatrice per la costruzione dell'intero edificio scolastico, e si autorizzava un costo per le sole opere murarie pari a Lire 42.400. Come da progetto, datato 27 aprile 1935, e consegnato alla Direzione dei Lavori, si approntava una struttura in calcestruzzo di cemento armato,



*Immagine n.6 - Vista parziale della sezione laterale del rifugio: scopo del prolungamento del solettone di copertura, era evitare che una bomba potesse infilarsi nello spazio della camera di scoppio. L'ordigno avrebbe dovuto detonare sulla sua superficie o, vederne la traiettoria deviata verso l'esterno.*

completamente isolata, dotata di fondazioni, mura perimetrali e solai propri ed indipendenti dal corpo dell'edificio, anche se racchiusa all'interno di un vano situato nel suo scantinato. Con questa tipologia costruttiva veniva a crearsi una camera d'aria fra il ricovero e i muri ambiente (immagine n. 5), aumentando così il coefficiente di protezione nei confronti di una esplosione rasente o nelle immediate vicinanze delle superfici esterne. Nel contempo la stessa avrebbe funzionato come camera di scoppio: se un proietto, perforando tutti i solai sovrastanti, fosse esploso a contatto con il rifugio, buona parte dell'energia liberata dalla detonazione avrebbe trovato sfogo in questa intercapedine comunicante con l'ambiente esterno, evitando così il pericoloso scoppio soffocato o "effetto mina". A ulteriore complemento di tale funzione protettiva, il solettone di copertura del ricovero era realizzato in maniera più estesa rispetto ai muri perimetrali, sino quasi ad appoggiarsi a quelli circostanti, con lo scopo di spostare verso l'esterno la traiettoria di un eventuale ordigno ed evitando così che lo stesso potesse infiltrarsi nello spazio creato dalla camera d'aria (immagine n. 6). Gli spessori applicabili per la copertura e le pareti del rifugio erano condizionati dall'insieme dei seguenti parametri:

- il potere di penetrazione di bombe da 100 kg. di peso, calcolato per il cemento armato in circa 50 cm per impatti con angolo d'incidenza prossimo ai 90 gradi;
- la resistenza allo scoppio, nel caso di detonazione dell'ordigno in prossimità, o malauguratamente a contatto o internamente alla copertura e/o alle pareti;
- il numero dei piani sovrastanti il rifugio, i cui solai, specie se realizzati anch'essi in cemento armato, avrebbero effettuato un'azione frenante alla penetrazione di un proietto, potendo nel contempo anche contribuire allo scoppio dello stesso ad una certa distanza dal manufatto;
- la resistenza strutturale al peso delle macerie in caso di crolli, eventualmente aggravate dalla spinta causata dall'onda esplosiva, e variabile a seconda della tipologia costruttiva dell'edificio. Una vecchia casa, in muratura e con solai in legno, avrebbe prodotto un maggior quantitativo di detriti rispetto a edifici più moderni, dove sempre

più spesso il cemento armato veniva utilizzato sia nella realizzazione dei solai che delle ossature portanti.

Per la fabbricazione era indicato il calcestruzzo di cemento armato. In seguito, sarebbe stato possibile utilizzare, dopo l'approvazione delle Autorità preposte, anche altri elementi costruttivi, quali ferro, calcestruzzo non armato, comune muratura. In questo caso gli spessori da adottarsi dovevano essere adeguatamente rapportati al differente grado di resistenza offerto dal materiale impiegato. Descriviamo i criteri esecutivi adottati per il manufatto in esame, premettendo che nella formazione del conglomerato venne utilizzato un quantitativo di 300 kg/mc di cemento, con resistenza pari a 450 kg/cmq.

Il solettone di copertura venne realizzato con uno spessore pari a 50 cm: al suo interno era posta una doppia rete creata da tondini di ferro del diametro di 16 mm, disposti a formare maglie da 20 cm di lato. Poste parallelamente ed a pochi centimetri dalle superfici superiore ed inferiore, le armature erano opportunamente collegate l'una con l'altra, in corrispondenza dei nodi formati dalle maglie, tramite staffe del diametro di 8,5

mm.

La conformazione dei ferri, oltre a conferire ulteriore consistenza strutturale, evitando pericolosi distacchi di pesanti blocchi di materiale, con la sua struttura a rete avrebbe contribuito a frenare l'ordigno eventualmente giunto a penetrare la copertura. La maglia di 20 cm di lato era stata studiata sulla base dei 26 cm di calibro delle bombe da 100 kg. Armature intermedie venivano invece sconsigliate in quanto l'energia liberata da uno scoppio limitrofo, o a contatto con il solettone, avrebbe favorito punti o piani di distacco nella struttura cementizia. Le pareti vennero erette con uno spessore pari a 30 cm, anch'esse armate con una doppia rete di tondini, ma di diverso diametro e conformazione. Sempre disposti a pochi centimetri dalle rispettive superfici, i due paramenti erano collegati fra loro con staffe da 6 mm di diametro. I ferri da 15 mm dell'armatura verticale venivano posizionati a 20 cm l'uno dall'altro; quelli trasversali, oltre alla sezione inferiore (8,5 mm), presentavano un interasse di 30 cm.

La conseguente minor armatura (e spessore) delle pareti era motivata dalla presupposta

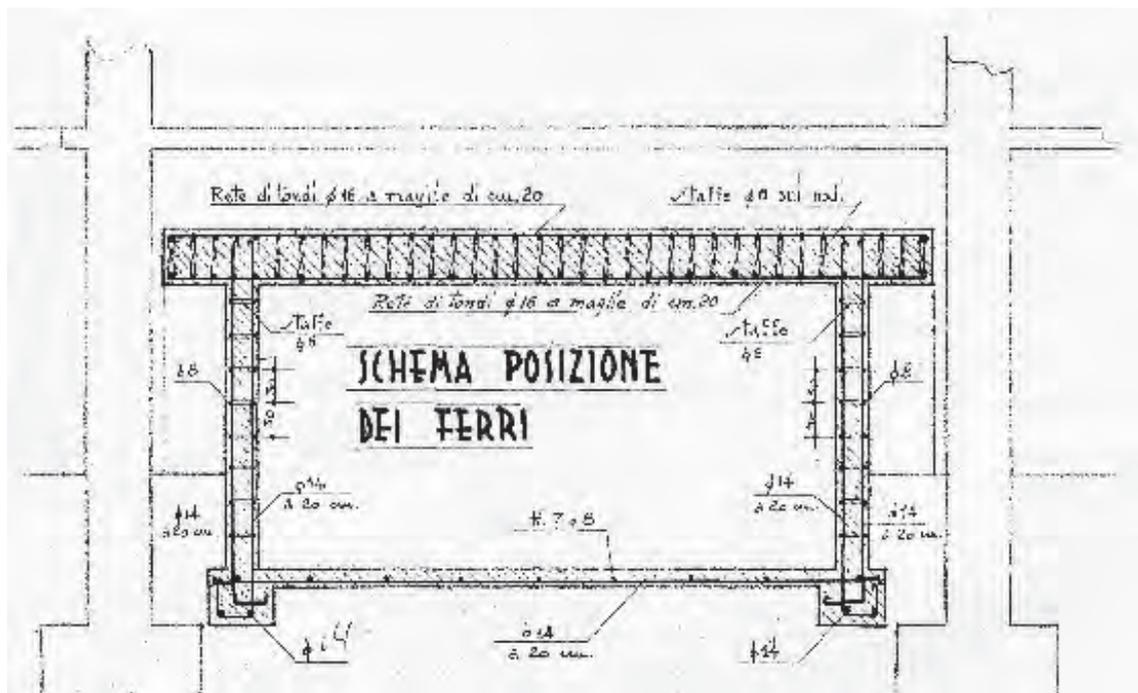


Immagine n.7 - Sezione del ricovero con il dettaglio dell'armatura.

:geco<sup>3</sup>:

impossibilità che un ordigno potesse colpire perpendicolarmente le superfici laterali, ma più presumibilmente la sua traiettoria sarebbe stata tale da favorirne lo slittamento sulle stesse. La dimensione data alle murature, l'inferiore quantitativo e sezione dei ferri utilizzati, erano ritenuti sufficienti per resistere allo scoppio, all'onda d'urto e al proiettamento di schegge e detriti. Pur mantenendo invariate le caratteristiche protettive, e in considerazione delle numerose opere da realizzarsi, si sarebbe ottenuto un consistente risparmio di materiali 'preziosi' e di sempre più difficile reperimento. Per quanto riguarda i due antiricoveri, ai muri venne dato uno spessore di 25 cm: nei disegni progettuali non ci sono viste dell'armatura, ma si presuppone che essa fosse identica a quella delle restanti superfici perimetrali. L'intera ossatura metallica collegava le pareti sia alla copertura che alla pavimentazione, anch'essa armata e realizzata con una gettata di cemento di 15 cm di spessore, concorrendo così alla resistenza strutturale dell'insieme contro scuotimenti e vibrazioni.

Ad una attenta osservazione non sfuggirà la lieve differenza nei diametri dei ferri usati per l'armatura, riscontrabile fra quanto sopra descritto e la sezione del progetto come da immagine n. 7. Questa discordanza, come risulta dal Giornale dei Lavori e comunque concordata fra la Direzione dei Lavori e l'impresa costruttrice, potrebbe derivare unicamente o da un'errata fornitura come da una semplice difficoltà nell'approvvigionamento del materiale.

### Le pertinenze

In precedenza sono state introdotte le porzioni di costruzione identificate come antiricovero: l'ingresso (e quindi l'uscita) al ricovero avveniva attraverso queste strutture, funzionanti come camere d'aria interposte all'ambiente esterno. Contribuivano sia al miglior risultato ermetico del rifugio nei confronti dei gas velenosi, ottenuto grazie all'installazione di doppie porte stagne e speciali tendine isolanti, sia alla protezione contro spostamenti d'aria causati da eventuali esplosioni nelle vicinanze. Nell'antiricovero era anche prevista la possibilità di prestare un primo soccorso a chi, trovandosi all'aperto ad incursione iniziata, fosse stato colpito dagli effetti di armi

chimiche, soprattutto a potere vescicatorio, come l'Yprite e la Lewisite, le più conosciute e temute all'epoca.

A questo scopo, oltre a contenitori ermetici adatti a riporre gli indumenti contaminati, avrebbe dovuto essere presente l'attrezzatura di piccola bonifica per sottoporre a lavaggio chimico chi fosse stato lesa, ed evitare così che tali agenti venissero inavvertitamente introdotti nel ricovero. Per questa operazione era previsto un semplice irroratore, contenente soluzioni alcaline aventi la funzione di dissociare le sostanze velenose in altre non nocive. Per le operazioni di assistenza ai contaminati, nel medesimo locale doveva essere disponibile anche un autoprotettore (apparato per la respirazione a circuito chiuso) ed una speciale tuta anti-iptitica: questo equipaggiamento avrebbe inoltre consentito, ad incursione terminata, un controllo dell'ambiente esterno al fine di verificare l'eventuale presenza di sostanze pericolose rilasciate nell'atmosfera nel corso del bombardamento.

Come abbiamo visto, i vani dell'antiricovero fungevano anche da accesso/uscita dal rifugio.



Immagine n.8 - Vista dell'ingresso principale del ricovero, ora murato.

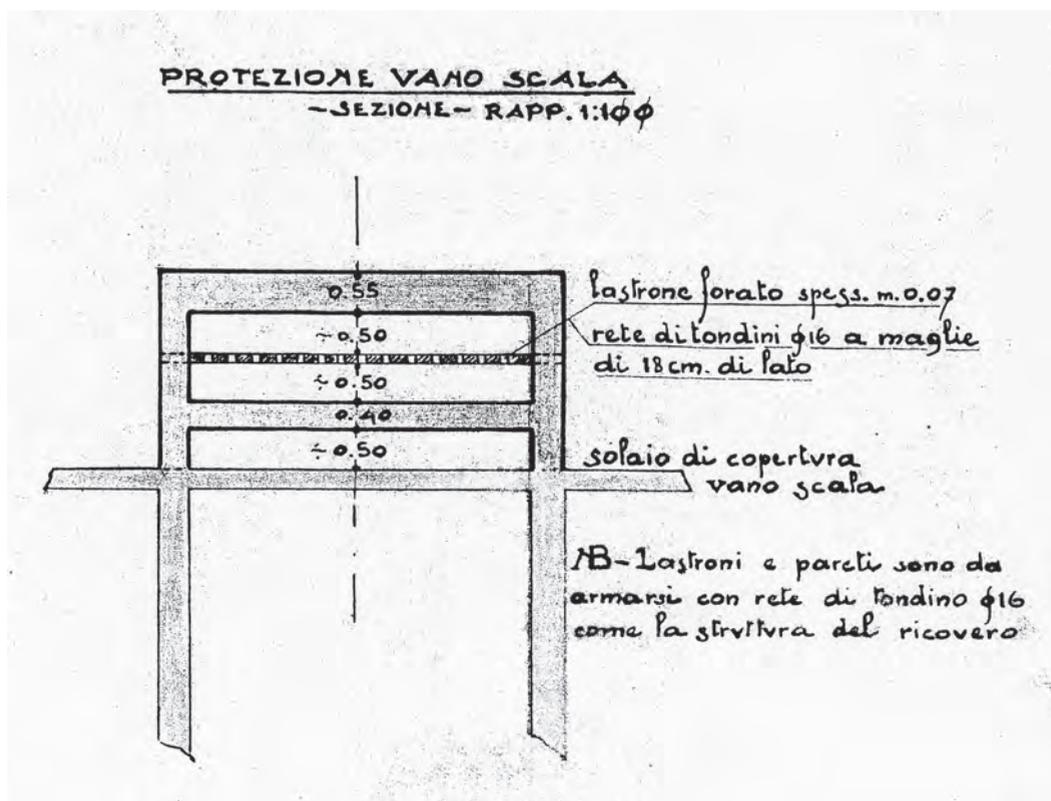


Immagine n.9 - Disegno della struttura a solette frenanti, studiata a protezione dei vani scala.

Secondo disposizioni, gli ingressi dovevano essere almeno due, il più possibile distanziati fra loro per evitare che le macerie causate da crolli superiori li ostruissero contemporaneamente. Il principale, per praticità, avrebbe dovuto essere situato nei pressi delle scale interne dell'edificio e l'altro, più con funzione di uscita di sicurezza, preferibilmente con lo sbocco su cortile o sulla strada. Nel ricovero in esame l'ingresso primario venne posizionato su di un corridoio interno: attualmente la luce della porta risulta murata (immagine n.8) e di contro, anche se ristrutturato, sul muro ne è ancora parzialmente visibile il profilo.

Avvalendosi del sistema a doppia soletta in cemento armato con intercapedine (immagine n. 9), era prevista una protezione della vicina gabbia di scala, per impedire che un proiettile in caduta attraversasse il tratto e, senza incontrare opposizione, detonasse nei pressi del rifugio. Tale struttura avrebbe dovuto esercitare un'azione

frenante alla penetrazione, contribuire allo scoppio e dissiparne l'energia prodotta.

La rampa dal cortile (immagine n. 10), attualmente l'unica via di accesso, venne realizzata con semplici gradini. Considerando che avrebbe potuto essere percorsa anche al buio, in situazione di pericolo e di estremo disagio, forse con persone ferite trasportate su barelle, per la sua esecuzione sarebbe stato preferibile l'utilizzo di un singolo piano inclinato o larghi gradoni smussati. Il Registro della Stima dei Lavori mostra come originariamente questo accesso avrebbe dovuto essere protetto lateralmente da mura perimetrali e superiormente da una soletta in cemento con inclinazione di circa 40° (immagine n. 11), avente il preciso compito di deviare la traiettoria di una bomba. Per questa gabbia protettiva erano previste aperture per la ventilazione e, a chiusura, una semplice porta in metallo.

Entrando nel ricovero (immagine n.12) ci troviamo di fronte all'apparato antigas, le cui tubazioni

:geco<sup>3</sup>:



*Immagine n.10 - Rampa al cortile interno. Quella che una volta era l'uscita di sicurezza, risulta attualmente l'unica via di accesso al ricovero.*

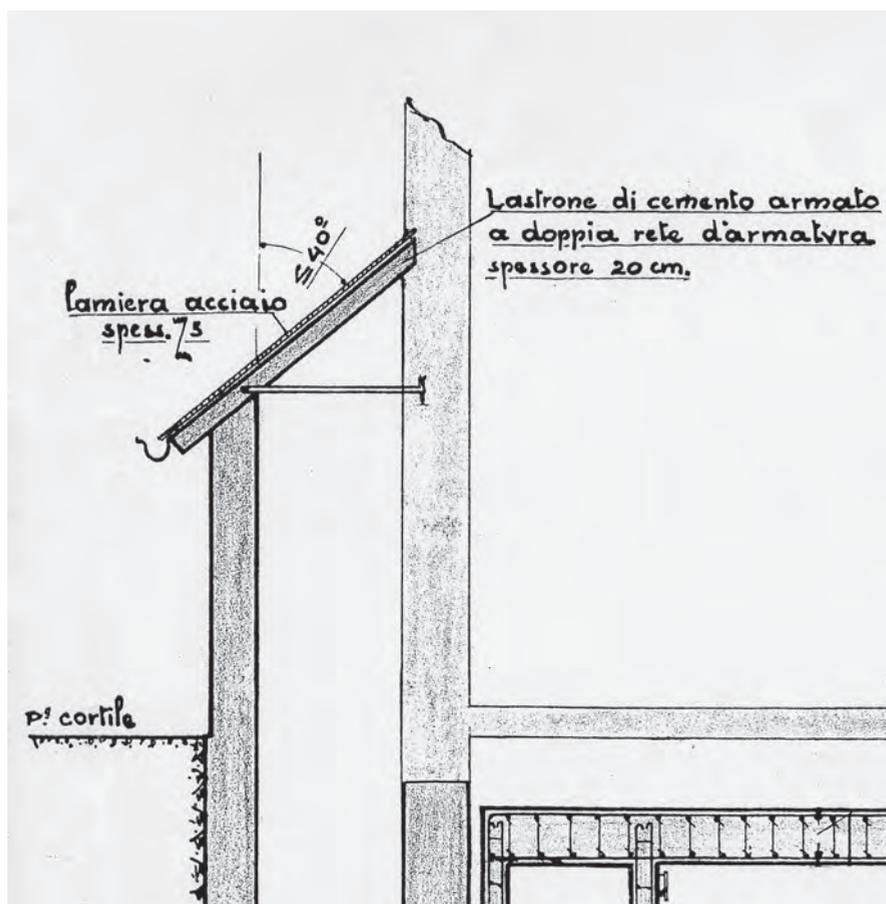


Immagine n.11 - Struttura a falda deviante; ideata a protezione dell'uscita di sicurezza.

per la diffusione dell'aria si sviluppano lungo il solaio, ma di questo tratteremo più diffusamente in seguito. Il locale è di dimensioni contenute, con uno sviluppo interno pari a 5,34 x 2,32 x 2,50 m di altezza e sembra trovarsi nello stato di fatto della realizzazione. Le pareti ed il soffitto dovevano essere intonacati utilizzando fine malta di cemento o altro impasto contenente sostanze impermeabilizzanti per migliorarne la tenuta ermetica; la stessa cosa veniva anche consigliata per la preparazione dei calcestruzzi necessari all'opera edile.

All'interno non vi sono indicazioni comportamentali da tenersi da parte delle persone ricoverate. In genere queste erano sempre presenti, specialmente nei ricoveri pubblici e in quelli di maggiori dimensioni, anche semplicemente verniciate sulla muratura. Si

trattava della segnalazione di capienza massima, di divieti, norme ed avvertenze relative al miglior utilizzo della struttura. Probabilmente vennero utilizzati semplici cartelli, in seguito rimossi.

Sulla parete alla sinistra del macchinario antigas è ancora oggi visibile l'impronta lasciata dal crocefisso, oggetto spesso collocato nei rifugi (immagine n. 13). Malgrado le anguste dimensioni, il locale era in grado di ospitare sino a 30 persone: alla massima capienza, ognuna aveva a disposizione uno spazio corrispondente a circa 50 cmq. Buona parte avrebbe trovato posto in sedute probabilmente predisposte al centro della stanza e lungo le pareti perimetrali, da approntarsi anche al momento della mobilitazione.

Era previsto anche un vano destinato a latrina: l'usuale ubicazione dei rifugi nel corpo dell'edificio e parametri di sicurezza (impossibilità di scarico



*Immagine n.12 - L'ingresso del rifugio. In primo piano una delle due sezioni antiricovero, con le evidenti tracce lasciate dalla rimozione dei serramenti. Sullo sfondo è visibile il macchinario antigas.*



*Immagine n.13 - L'impronta del crocefisso, visibile sulla parete nei pressi del sistema antigas.*



*Immagine n.14 - La plafoniera ancora completa nelle sue componenti, presente in uno degli antiricoveri.*

:geco<sup>3</sup>:

delle acque per gravità e conseguenti costi relativi a sistemi di sollevamento delle stesse, distanza da tutte le condutture per evitare possibili allagamenti), rendevano difficile l'installazione di un impianto collegato direttamente al sistema fognario. Venivano pertanto consigliati gabinetti chimici (tecnicamente definiti apparecchi settici stagni) o recipienti dotati di chiusura ermetica, anch'essi facilmente asportabili, contenenti una soluzione di acqua e calce o semplicemente detriti di torba. Per l'approvvigionamento idrico era consigliato un serbatoio con sufficiente riserva d'acqua, quantitativo che invece veniva specificato in 5/10 litri a persona nelle strutture di grande capacità ricettiva.

Sul soffitto del ricovero e dei due antiricoveri sono ancora presenti i punti luce dell'impianto di illuminazione, plafoniere stagne (immagine n. 14) adatte agli ambienti umidi e alimentate, come per l'elettroventilatore dell'apparato antigas, dall'impianto elettrico dell'edificio. La prevista norma dell'oscuramento impediva l'utilizzo di energia elettrica proveniente dalla rete stradale. Le lampadine montate erano a bassa potenza per evitare che contribuissero ad aumentare il grado di calore in un ambiente di dimensioni limitate, che prevedeva un utilizzo in forma ermetica e al limite della capienza.

### **La paura dei gas**

Il ricovero si presenta spoglio, essenziale nelle forme esteriori: la particolare struttura costruttiva non è visibile, cosa che invece accade per l'impianto antigas. In quel periodo storico veniva dato molto risalto a quello che veniva definito il pericolo chimico. I timori derivavano dalla consapevolezza che, in tutti gli stati più progrediti, le ricerche erano continue e mirate ad ottenere prodotti sempre più efficaci. L'industria chimica era il principale artefice di questa situazione, trovandosi nella condizione di essere in grado di trasformare velocemente elementi destinati ad usi civili in strumenti di morte.

I Trattati stipulati fra varie nazioni non offrivano garanzie. Malgrado l'impegno profuso, i risultati rischiavano di essere solo di natura morale e di scarsa efficacia pratica, consci che già i divieti in materia, stabiliti dalle precedenti Convenzioni dell'Aja del 1899 e del 1907, erano stati violati.

Inoltre era sconcertante come stesse prendendo corpo l'opinione che le armi chimiche fossero mezzi bellici come tutti gli altri, anzi, meno dolorosi, più igienici ed economici. E sicuramente i più efficaci per colpire sia fisicamente che moralmente l'indifesa popolazione civile, che rappresentava la base dell'organizzazione sociale di una nazione.

Nel periodo risalente alla costruzione del ricovero, all'Arma aerea non veniva ancora riconosciuta la possibilità di portare, su lunghe tratte, un carico offensivo di natura dirompente tale da mettere 'in ginocchio' un grosso centro urbano (nel volgere di un paio d'anni tali considerazioni mutarono ed in seguito Milano proverà a proprie spese, dall'ottobre del '42 all'agosto del '43, i miglioramenti tecnologici). Se l'offesa avesse visto l'impiego di armi chimiche, i risultati avrebbero potuto risultare devastanti. Questo fece sì che gli studi e le considerazioni degli esperti in materia di protezione antiaerea enfaticassero l'importanza della protezione contro quel pericolo, sottolineando anche la circostanza che tali sostanze avrebbero manifestato il loro effetto nocivo ben oltre la durata effettiva di un bombardamento.

### **L'impianto antigas**

Sotto l'aspetto della protezione offerta contro le sostanze tossico-venefiche, i ricoveri venivano differenziati fra ermetici e filtranti. I primi, totalmente stagni e pertanto completamente isolati dall'ambiente esterno, avrebbero garantito sicurezza agli occupanti fintanto che eventuali danni riportati dalla loro struttura non ne avessero compromesso tale caratteristica. Dotati di un minor costo finale, avevano l'inconveniente nella limitata durata di permanenza al loro interno. Tale vincolo avrebbe potuto essere sopperito con la dotazione di un impianto di rigenerazione d'aria, le cui caratteristiche di funzionamento saranno descritte di seguito. I ricoveri definiti filtranti, sempre dotati di proprietà ermetiche, utilizzavano un dispositivo di purificazione dell'aria grazie al quale potevano essere equiparati ad una maschera antigas collettiva.

Il ricovero-pilota, proprio perché realizzato in via sperimentale, avrebbe dovuto incorporare entrambe le peculiarità. L'ermeticità sarebbe stata

ottenuta grazie alle sostanze idrofughe miscelate ai calcestruzzi e all'intonaco dell'opera edile, ed alla funzione combinata fra le sezioni antiricovero ed i loro serramenti stagni. Si provvedeva quindi all'installazione di un apparato antigas completo, la cui fornitura venne affidata alla Società Anonima Bergomi di Milano, specializzata in attrezzature ed impianti speciali di protezione collettiva ed individuale (maschere antigas e autoprotettori), fra i clienti risultavano anche Enti militari ed il Corpo dei Pompieri.

Il contratto di appalto, ammontante a Lire 6.750, venne stipulato presso gli Uffici del Comune di Milano in data 27 giugno 1935. Prevedeva anche la fornitura delle quattro porte ermetiche necessarie alla chiusura degli antiricoveri. Il collaudo per il buon funzionamento dei dispositivi sarebbe stato eseguito o dal C.C.I.P.A.A. o dal Centro Chimico Militare e la Società Bergomi avrebbe dovuto eseguire, a sue cura e spese, tutte le eventuali modifiche decise dagli Enti collaudatori. Per una migliore comprensione delle caratteristiche di funzionamento dei sistemi antigas, è necessaria una breve dissertazione sulla fisiologia della respirazione. L'aria atmosferica è composta da una miscela di circa il 78% di azoto, del 21% di ossigeno, dello 0,03% di anidride carbonica, piccole tracce di altri gas e di una quantità variabile di vapore acqueo. Durante la fase di respirazione l'essere umano consuma ossigeno, rilasciando anidride carbonica e umidità. In ambiente chiuso, senza possibilità di rinnovamento dell'aria, questa si impoverirà gradatamente di ossigeno e si arricchirà di anidride carbonica, in modo proporzionale alla cubatura del locale ed al numero di persone in esso contenute. La permanenza nell'ambiente potrà protrarsi fintanto che la percentuale dell'ossigeno non sia scesa sotto il 16% e il valore dell'anidride carbonica non sia salito oltre il 3%. Superando tali parametri si verificano gravi disturbi fisiologici che, persistendo l'aumento della concentrazione di anidride carbonica, produrrebbero effetti letali.

Era prescritto di dover garantire ad ogni persona tre metri cubi d'aria all'ora. Quantitativo che, in un ambiente ermeticamente sigillato ed alla massima capienza prevista, avrebbe consentito la sopravvivenza per circa tre ore. L'installazione del

macchinario antigas assicurava una permanenza teoricamente illimitata, ma chiaramente vincolata alle scorte dei materiali di consumo, quali filtri, bombole di ossigeno e capsule per la rigenerazione dell'aria.

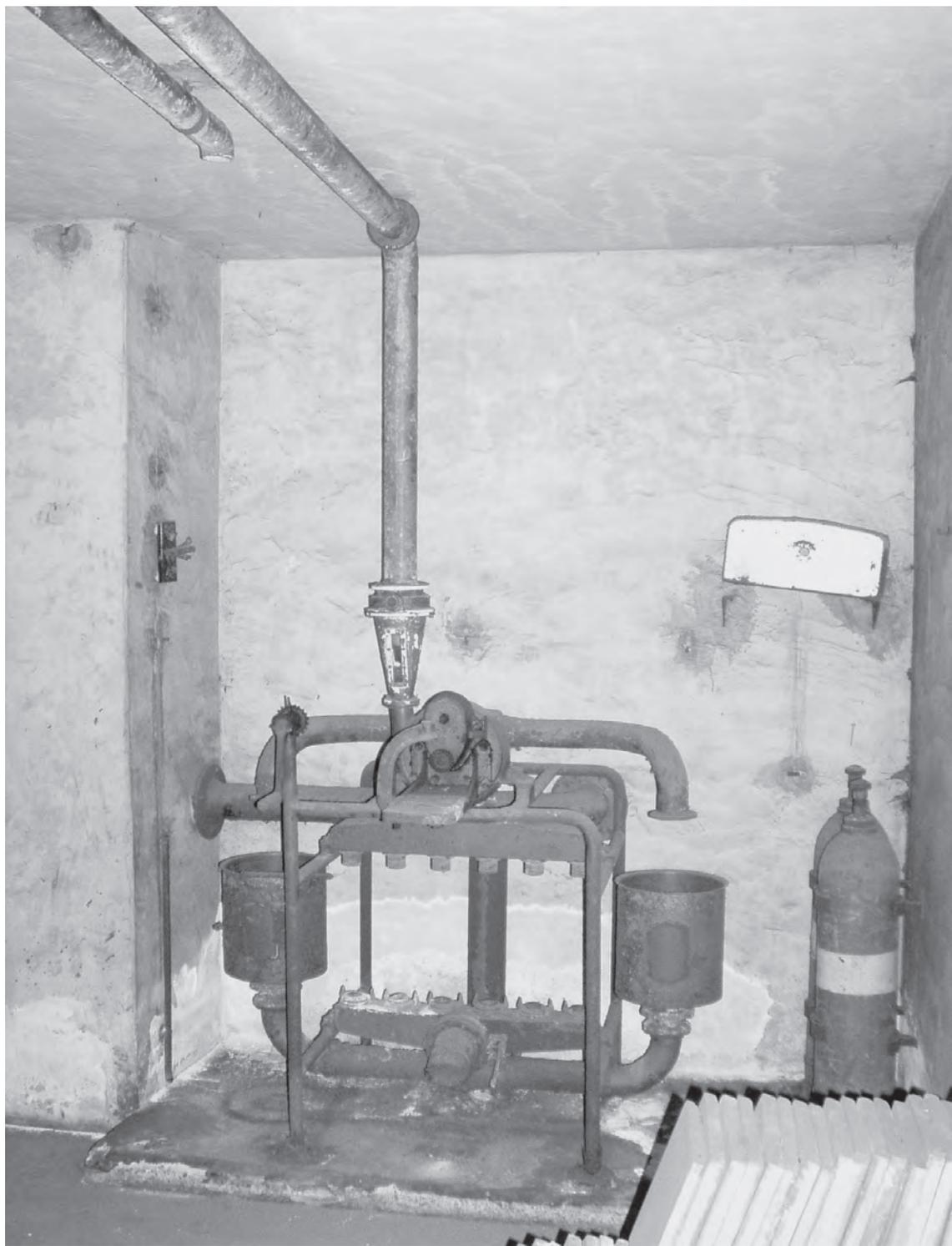
Inoltre, aspetto non secondario, il maggior costo sostenuto per approntamento dei ricoveri, a lungo termine si sarebbe trasformato in un risparmio economico. Il rinnovamento dell'aria viziata, garantito dal funzionamento dei dispositivi, avrebbe permesso la diminuzione della cubatura da garantire a ciascun occupante, comportando una maggior capienza del manufatto e il conseguente minor numero complessivo di opere da realizzarsi. I dati esposti in merito alla cubatura da assegnarsi ad ogni occupante risultano da studi più recenti rispetto la costruzione del manufatto, ma sono stati indicati in quanto più attendibili rispetto alle prescrizioni del 1933.

Il macchinario installato (immagine n. 15) era composto dall'unione di due moduli a funzionamento individuale e separato: uno provvedeva al filtraggio dell'aria proveniente da un ambiente esterno e potenzialmente inquinato da agenti tossici, l'altro avrebbe provveduto alla rigenerazione dell'aria presente nel rifugio mediante trattamento chimico della stessa. Il passaggio da un sistema all'altro avveniva meccanicamente a mezzo di un gruppo di smistamento (immagine n. 16) che, tramite azionamento di una leva, avrebbe alternativamente bloccato uno dei due circuiti di immissione dell'aria.

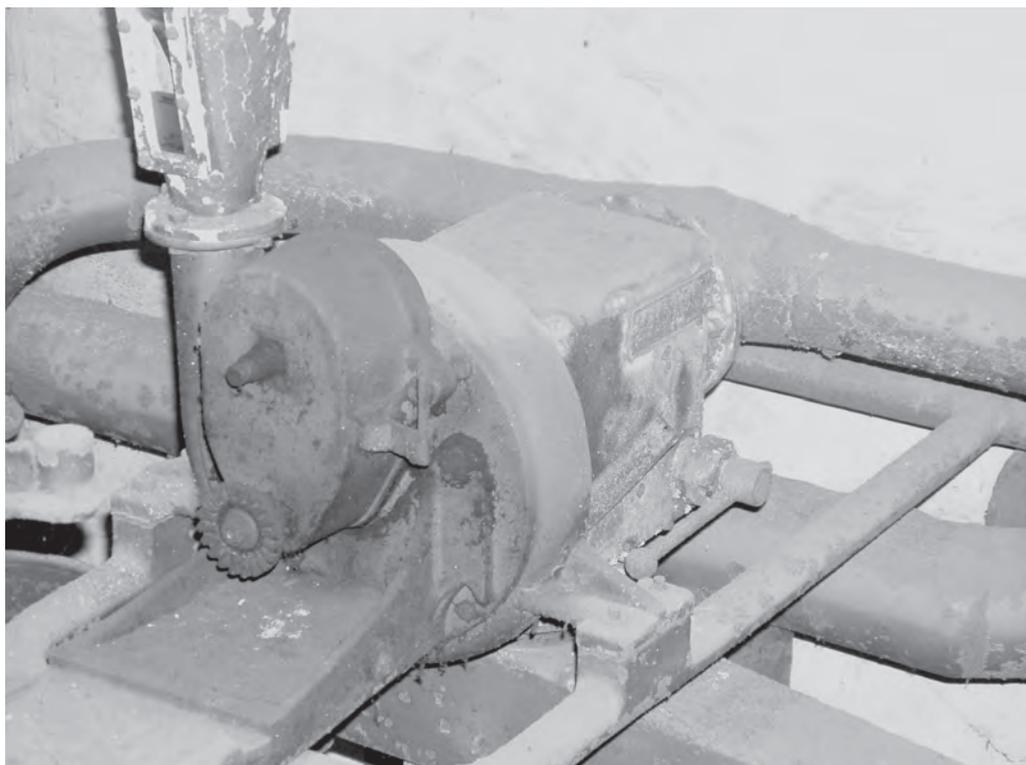
Non era prevista una semplice funzione di ventilazione diretta, da attuarsi nel periodo che sarebbe intercorso fra la segnalazione di allarme e l'inizio dell'incursione aerea. Il percorso dell'aria immessa nel ricovero avrebbe sempre attraversato gli elementi filtranti. Pur non influenzando sulla loro durata, e per quanto sufficiente al fabbisogno dei ricoverati, con questo procedimento la portata della stessa era comunque limitata, soprattutto in considerazione del particolare stato d'ansia che poteva gravare sugli astanti.

In un successivo modello perfezionato, chiamato "Universale", la semplice aggiunta di una ulteriore tratta di tubazione e l'adozione di un nuovo gruppo di smistamento, avrebbe permesso,

:geco<sup>3</sup>:



*Immagine n.15 - Il macchinario antigas installato nel ricovero.*



*Immagine n.16 - Il gruppo di smistamento che permetteva il passaggio dal funzionamento a filtraggio, a quello a rigenerazione. Sulla destra è visibile il leveraggio di comando, attualmente in posizione "filtraggio."*



*Immagine n.17 - La manovella che avrebbe permesso il funzionamento manuale dell'apparecchiatura. La catena di distribuzione è stata rimossa, lo stesso dicasi per il motore elettrico, del quale è possibile notare il suo alloggiamento e la staffa di fissaggio.*

:geco<sup>3</sup>:

oltre ad accedere ad una delle due modalità sopra menzionate, anche la ventilazione diretta, incrementando così la quantità d'aria immessa e contribuendo a migliorare la qualità della permanenza. Il complesso funzionava tramite un ventilatore-aspiratore di tipo centrifugo, realizzato in ghisa e con una portata d'aria di circa 1000 litri al minuto, azionato da un motore a corrente trifase. In caso d'interruzione dell'energia elettrica, era previsto l'azionamento manuale con semplice manovella e distribuzione a catena; il moto si sarebbe trasmesso ad un moltiplicatore di velocità ad ingranaggi di precisione, racchiuso in un carter facente corpo unico con il ventilatore. Alcuni elementi, come motore e catena di trasmissione, sono stati rimossi (immagine n. 17). Nel funzionamento a filtraggio, l'elettroventilatore aspirava l'aria dall'esterno a mezzo di tubazioni del calibro di 130 mm, che l'avrebbero prelevata in un punto alto dell'edificio: questo per aumentare i coefficienti di sicurezza in quanto era risaputo che, fisicamente, eventuali gas tossici si sarebbero concentrati in prossimità del suolo. Le condotte di aspirazione dovevano essere almeno due e il più possibile distanziate fra loro, sempre per evitare che un unico colpo le ostruisse contemporaneamente. In alto, a copertura delle stesse, s'indicava l'utilizzo di un semplice cappello conico in lamiera. Era sconsigliato l'uso di una mitra girevole in quanto, orientandosi con la direzione del vento, creava una depressione tendente a richiamare l'aria dalla canna, aumentando così lo sforzo del ventilatore. Per la parte esterna al ricovero, il percorso delle tubature avrebbe anche potuto essere ricavato direttamente nella muratura, realizzando camini dalla superficie il più possibile liscia, anche se a tale soluzione si preferiva la prima. Una volta giunte in prossimità del ricovero le tubazioni, con opportuna sigillatura, ne avrebbero attraversato le pareti e, tramite un collettore, l'aria aspirata sarebbe stata convogliata alla batteria degli elementi filtranti. Non risultano presenti le previste flange di chiusura delle condotte di aspirazione, da utilizzarsi per escludere la tratta eventualmente interessata da danni che avrebbero potuto comprometterne il funzionamento in sicurezza. I filtri installati erano di tipo a colonna, indicato per grossi volumi d'aria: erano collegati in

parallelo e ognuno permetteva il passaggio di circa 500 litri d'aria al minuto, con il preciso scopo di decontaminarla da eventuali aggressivi chimici. Esaminando il sistema costruttivo del filtro ed il suo funzionamento, il primo elemento che troviamo è un diaframma forato, chiamato di taratura, utilizzato per suddividere il flusso della massa d'aria. Sopra di esso veniva posto uno spessore di feltro di cellulosa che aveva la proprietà di trattenere le sostanze tossiche a base di arsine, dagli effetti irritanti e starnutatori. La massa filtrante principale era costituita da carbone attivo (immagine n. 18) che, grazie alla particolare microporosità delle fibre, tratteneva al suo interno le sostanze venefiche allora conosciute e stimate poter essere impiegate. Eccezione fatta per il monossido di carbonio e il ferro pentacarbonile. La stessa veniva addizionata con una particolare sostanza chimica, definita "Granuli Z", avente il compito d'inibire il rilascio, con il tempo, degli eventuali elementi tossici assorbiti. Un ulteriore diaframma e una molla sistemata nel coperchio



*Immagine n.18 - Uno dei due filtri a colonna. La mancanza del coperchio ci permette di notare come al suo interno sia ancora presente un certo quantitativo di carboni attivi.*



*Immagine n. 19 - Flussimetro a cono. Sulla parte trasparente è riportata la scala graduata a misurazione del passaggio del flusso d'aria.*

di chiusura contribuivano a compattare il carbone attivo, evitando così che nello stesso si potessero creare pericolosi interstizi che avrebbero impedito l'utilizzo dell'intera massa filtrante, diminuendo l'efficacia della depurazione. Una volta giunto a saturazione, sarebbe stato semplicemente sostituito insieme alla protezione antiarsinica, ripristinando così l'efficacia dell'apparato. I filtri venivano inseriti in aspirazione affinché l'aria proveniente dall'esterno si trovasse costantemente in depressione rispetto a quella del rifugio: in caso di perdite, sarebbe stata quella del rifugio a penetrare nelle condotte e non viceversa.

Una volta superata la batteria dei filtri, passando

attraverso un flussimetro a cono (immagine n. 19), apparecchiatura che misurava il volume unitario del flusso distribuito e ne permetteva la regolazione, l'aria sarebbe stata sospinta verso le canalizzazioni di diffusione poste sul soffitto del ricovero.

Sotto il profilo della sicurezza, uno degli aspetti fondamentali del funzionamento a filtraggio era contribuire alla perfetta ermeticità del ricovero. Nell'ambiente veniva ottenuta una sovrappressione che automaticamente avrebbe impedito all'aria proveniente dall'esterno di entrare attraverso eventuali fessurazioni causate da: difettosa chiusura delle porte stagne, scarsa sigillatura delle pareti nei punti attraversati dalle



*Immagine n.20 - Una delle due speciali valvole, applicate sulle condotte di scarico dell'aria. Il loro funzionamento era basato di un semplice sistema a peso: raggiunto il valore di pressione interna prestabilito, le valvole si sarebbero aperte, lasciando defluire l'aria in eccesso.*

tubazioni, eccessiva porosità dell'intonaco dei muri. Il metodo era efficace anche nei confronti di piccole crepe che si sarebbero potute creare a causa dello scoppio di ordigni.

Questa funzionalità era possibile grazie all'installazione di due speciali valvole di ritegno automatiche (immagine n. 20), collegate ai due condotti di espulsione dell'aria viziata. Erano dotate di un doppio apparato alla tenuta e azionate da un semplice sistema a peso che, con opportuna taratura, garantiva nel ricovero una pressione costante pari a 10/15 mm di colonna d'acqua. Il superamento di tale limite avrebbe automaticamente aperto la valvola facendo defluire all'esterno del ricovero il quantitativo d'aria necessario a ripristinare il valore di pressione fissato, dopodiché si sarebbero automaticamente richiuse. Al controllo dei valori di pressione provvedevano dei manometri a liquido posizionati sia nel ricovero che nei due anticoveri. I manometri ed una delle valvole risultano oggi mancanti.

I due condotti di emissione erano posizionati in maniera tale da garantire un buon ricambio dell'aria e ognuno avrebbe dovuto essere dotato, come previsto per l'aspirazione, di una flangia di chiusura che in caso di emergenza consentisse l'esclusione della tubazione interessata. A differenza di quanto stabilito per l'aspirazione,

non era necessario che l'espulsione dell'aria viziata avvenisse alla sommità dell'edificio.

Il sistema a rigenerazione prevedeva invece un utilizzo a circuito chiuso. Il ricovero veniva reso ermetico con la chiusura dei suoi serramenti ed il blocco delle condotte di aspirazione, operazione quest'ultima effettuata tramite il leveraggio del gruppo di smistamento (a quelle di espulsione provvedevano, come sopra descritto, le valvole di ritegno).

Il funzionamento delle apparecchiature consentiva di trattare chimicamente l'aria viziata presente nel ricovero. Sarebbe stata purificata, deumidificata e riossigenata, quindi restituita all'ambiente. Esistevano due sistemi di rigenerazione: con riserva di ossigeno e con produzione di ossigeno. Nel caso specifico venne utilizzato il primo. Il ventilatore provvedeva all'aspirazione dell'aria viziata attraverso una bocchetta posta in prossimità del pavimento (immagine n. 21), dove si ha la maggiore concentrazione di anidride carbonica. Un collettore costringeva il flusso d'aria ad attraversare una batteria costituita da 6 capsule a forma di parallelepipedo, ognuna del contenuto di 2 chilogrammi di massa assorbente, formata da sostanze quali idrato sodico, soda caustica e altro, capaci di trattenere l'umidità e l'anidride carbonica. Ogni singolo elemento era considerato capace di fissare 360 litri di anidride



*Immagine n.21 - Nel funzionamento a rigenerazione, l'aspirazione dell'aria viziata avveniva nei pressi del pavimento, posizione dove si ha la maggior concentrazione di anidride carbonica.*

carbonica in tre ore, al flusso di circa 100 litri d'aria al minuto e con un tenore massimo del 2% di anidride carbonica. Alla massima capienza prevista di 30 persone, dopo circa due ore, le capsule sarebbero diventate inefficaci per saturazione.

All'aria deumidificata e depurata veniva ripristinato il contenuto di ossigeno. Questo era contenuto nelle due bombole di acciaio posizionate lateralmente al macchinario, caricate ognuna con 5 metri cubi di ossigeno compresso a 150 atmosfere: il Servizio Chimico Militare ne consigliava una riserva pari a 30 litri/ora per persona.

Una prima tubazione portava l'ossigeno ad un manometro ad alta pressione, che aveva la funzione di controllare il livello di carica delle bombole. Successivamente una valvola di riduzione avrebbe permesso di dosarne il passaggio, regolando il flusso in relazione all'effettivo fabbisogno. A supporto di questa

operazione era installato anche un secondo manometro, ma a bassa pressione, dotato di un quadrante a doppia scala: una era relativa al numero di litri erogati al minuto e l'altra indicava il numero delle persone per le quali sarebbe stato sufficiente. Di tutto questo complesso, purtroppo, rimane solo il telaio metallico che conteneva l'intera apparecchiatura. Con un ultimo raccordo l'ossigeno veniva immesso nella tubazione principale a valle del flussimetro, dove si sarebbe miscelato con l'aria depurata proveniente dalla batteria di capsule.

E' utile una spiegazione in merito alla rigenerazione con produzione di ossigeno. Il funzionamento del macchinario principale era il medesimo, ma non venivano utilizzate le bombole in quanto il necessario arricchimento di ossigeno veniva effettuato chimicamente nelle capsule. Queste, al posto della massa assorbente, contenevano sostanze come clorati, perclorati, perossidi di sodio o di potassio che, al contatto



*Immagine n.22 - Vista del soffitto del ricovero, con le canalizzazioni per la diffusione dell'aria al suo interno.*

con l'umidità e l'anidride carbonica, svilupparono una reazione chimica con la quale si produceva ossigeno. A questo scopo gli elementi più indicati erano i perossidi, commercialmente noti come Oxilite, Proxilite, Proxilene e Ossigenogeno. In condizioni ambientali favorevoli, una capsula da 2,5 chilogrammi di perossido produceva circa 150/180 litri di ossigeno nel periodo di due ore, quantitativo utile al fabbisogno di tre persone per lo stesso lasso temporale.

Se confrontato con la riserva di ossigeno, tale sistema sembrava offrire dei vantaggi, sia in termini economici che pratici, mancando le bombole con il conseguente problema della loro ricarica, e degli apparati per il controllo e l'erogazione. Nella realtà il funzionamento con produzione di ossigeno era vincolato alle condizioni climatiche: la temperatura, specie se inferiore ai 10/15 gradi, diminuiva la resa della produzione chimica dell'ossigeno.

Per entrambe le tipologie di funzionamento, la distribuzione dell'aria pura avveniva tramite tubazioni di lamiera zincata, posizionate sul soffitto del ricovero (immagine n. 22). Partendo dal flussimetro, una tratta primaria di calibro pari a 130 mm, tramite collettori, veniva suddivisa in quattro derivazioni di minor diametro. Ogni bocca di erogazione era munita, al fine di ottimizzarne la diffusione, di uno speciale dispositivo per la regolazione del flusso.

Come abbiamo descritto, l'apparecchiatura antigas che venne installata nel rifugio del "Virgilio", era formata dall'unione di due moduli funzionanti per un unico obiettivo, ma con modalità diverse, rispettivamente a filtraggio e a rigenerazione. Poteva essere installato indifferentemente l'uno o l'altro dispositivo; era tuttavia consigliato, costi permettendo, il montaggio di entrambi, in quanto ognuno presentava dei limiti che sarebbero stati superati dall'altro. Avrebbero potuto essere

utilizzati dal nemico aggressivi chimici di nuova concezione contro i quali i carboni attivi del sistema a filtraggio sarebbero risultati inefficaci, così come nel funzionamento a rigenerazione mancava la possibilità di creare nel ricovero la sovrappressione necessaria a garantire, in caso di piccole perdite, l'indispensabile perfetta tenuta ermetica del locale.

### I serramenti di chiusura

In ultima analisi, ma solo in ordine temporale e non certo d'importanza, si descrivono brevemente i serramenti installati a chiusura delle sezioni antiricovero. Purtroppo la loro rimozione non concede immagini originali: gli unici segni attualmente riscontrabili sono le zanche di fissaggio ancora inserite nella muratura, qualche porzione del loro telaio e le targhette metalliche (immagine n. 23 che la Bergomi generalmente posizionava sopra gli stipiti, nei rifugi dove ne curava la fornitura. Dato che generalmente le porte non riportavano alcuna indicazione, le targhette venivano apposte, oltre che per una forma pubblicitaria, anche a conferma del modello montato in previsione del collaudo e di successivi controlli da parte degli Enti preposti. Esistevano due tipologie di porta. Una era definita antigas, e le sue caratteristiche costruttive, pur offrendo un certo grado di protezione (resistenza pari a 0,5 kg/cmq), erano rivolte essenzialmente alla chiusura stagna dell'ambiente. L'altra, denominata

antisoffio o antiscoppio, di costruzione molto più robusta e massiccia (resistenza 5 kg/cmq), oltre ad incorporare eventualmente anche le peculiarità ermetiche della prima, era capace di reggere meglio le enormi sollecitazioni degli spostamenti d'aria causati da esplosioni, e alla proiezione di schegge e detriti.

In merito a quest'ultimo punto, e per una miglior comprensione della potenza del soffio, diciamo che studi tedeschi dell'epoca evidenziavano come l'esplosione di un ordigno del peso di 300 kg causasse lo spostamento di una massa d'aria che, a distanza di 20 metri, avrebbe esercitato, su di una superficie simile a quella di una porta, una pressione superiore alle 6 tonnellate.

Nella scelta di uno dei due modelli di serramento, da posizionare a contatto con l'ambiente esterno, si sarebbe dovuto tener conto dei seguenti fattori:

- se il ricovero fosse stato realizzato nella parte più interna del fabbricato, le circostanti opere murarie dello stesso edificio avrebbero costituito ulteriori barriere architettoniche a protezione dagli effetti secondari di una esplosione, quali soffio e proiettaggio di schegge;
- il serramento avrebbe dovuto offrire un grado di protezione e di resistenza il più possibile simile a quello dei muri perimetrali con i quali faceva corpo unico.

Come risulta dal contratto a suo tempo stipulato, ne vennero montati quattro di tipo ermetico



Immagine n.23 - Le targhette relative alle porte antigas, ancora posizionate sopra gli stipiti.

:geco<sup>3</sup>:



*Immagine n.24 - Vennero montate quattro porte ermetiche di tipo antigas. Il modello era identico a quello del serramento mostrato in questa fotografia, scattata in un'altro ricovero antiaereo.*

antigas: erano costruiti in lamiera d'acciaio rinforzata da costolature interne, dotati di guarnizioni e di un sistema di chiusura a pressione con tre punti di ancoraggio, muniti di spioncino in vetro blindato per consentire l'ispezione esterna (immagine n. 24). Uniti allo speciale telaio in ferro opportunamente sigillato al muro, dovevano essenzialmente garantire la perfetta tenuta stagna impedendo eventuali infiltrazioni di sostanze tossiche.

Riguardo l'installazione si rileva come vi siano elementi contrastanti con quanto indicato e suggerito dalle norme, probabilmente causati dall'essere questa la prima realizzazione pratica e sperimentale da parte dell'Amministrazione comunale. Si può notare come l'accesso secondario presentasse una delle due porte, di cui era dotato l'antiricovero, direttamente a contatto con esterno. Inoltre non risulta sia stata realizzata la struttura muraria a protezione della rampa di scala del cortile. Pertanto, anche se defilato grazie al dislivello, il montaggio di un semplice serramento antigas poteva sembrare una scelta poco felice nei confronti delle eventuali sollecitazioni che avrebbe dovuto sopportare. In caso di cedimento si sarebbe potuta compromettere la sicurezza del ricovero.

Come evidenziato da articoli apparsi su pubblicazioni successive all'approntamento del ricovero in oggetto, in quella posizione una porta antiscoppio sarebbe stata più indicata, potendo garantire una miglior resistenza strutturale, salvaguardando così la funzionalità delle restanti chiusure antigas. Ma sulla base dello stato di fatto attuale e della documentazione sinora emersa, non è possibile stabilire se in seguito ne sia stata eseguita la sostituzione.

Inoltre, le tracce murarie lasciate dalla rimozione dei serramenti identificano inequivocabilmente un anomalo posizionamento: tutte le porte si aprivano verso l'esterno del ricovero. Se questo era corretto per le due esterne, in quanto la pressione causata da uno spostamento d'aria avrebbe premuto le stesse contro il rispettivo telaio, diminuendo i rischi che potessero essere divelte, per quelle interne, invece, la sovrappressione creata nel ricovero dal funzionamento del macchinario antigas nella modalità filtraggio, avrebbe esercitato la sua forza di spinta nel senso

di apertura, allontanandole dal proprio telaio, con il conseguente rischio di una minore tenuta ermetica delle guarnizioni.

In ogni caso, il collaudo del sistema antigas venne effettuato il 3 novembre 1936 e, come risulta dal verbale, con esiti generali più che soddisfacenti ed il raggiungimento di valori di sovrappressione interna superiori a quanto stabilito contrattualmente.

### **Utilizzo durante il conflitto**

Al momento non sono emersi elementi a verifica del diretto utilizzo del ricovero durante il periodo bellico. Il contesto sociale del suo posizionamento fa propendere per la sua collocazione nella categoria dei "collettivi", riservati a chi fosse stato costretto a non allontanarsi dal posto di lavoro durante un'incursione aerea. La documentazione recentemente esaminata ha permesso di stabilire che la struttura del "Virgilio" era contemplata nella Organizzazione della Protezione Sanitaria Antiaerea cittadina: al suo interno era prevista esserci una delle Direzioni di Settore, comprendente postazione di bonifica per aree e materiali contaminati da sostanze chimiche. Non va dimenticato che molti edifici scolastici avrebbero ospitato uomini e materiali dell'U.N.P.A. Il personale docente e non, unitamente agli studenti, avrebbe potuto trovare riparo in un'altra porzione di scantinato opportunamente rinforzata o in un vicino ricovero pubblico, ad esempio quello di Piazza Italo Balbo, l'attuale Piazza Novelli.

### **Virgilio: un punto di partenza**

Nella costruzione del rifugio vennero impiegati tutti i dettami derivati dagli studi del momento, dando luogo all'approntamento di una struttura che, nelle intenzioni degli esperti, avrebbe dovuto costituire la perfetta base di partenza per le successive realizzazioni. Un ideale rapporto degli elementi e forze in campo che, supportandosi l'un l'altro, dovevano offrire il più alto grado di protezione. Questo sia che si trattasse di manufatti destinati ad uso pubblico oppure da eseguirsi in case di comune abitazione, di opere in edifici di nuova costruzione o adattamenti di porzioni di stabili esistenti.

:geco<sup>3</sup>:

Nella realtà, quanto teorizzato seguì un differente percorso, con i buoni propositi iniziali non confermati successivamente da concrete e complete applicazioni. Dalla realizzazione del ricovero del "Virgilio" e sino a conflitto avanzato, si assisterà ad un continuo susseguirsi di disposizioni che, per quanto indirizzate sempre alla ricerca o all'implemento delle condizioni di sicurezza, a volte risultavano in contrasto con quanto precedentemente suggerito od emanato. Così come, quanto indicato dai costanti ed approfonditi studi in materia, non trovava poi un completo riscontro normativo.

Le cause di questa apparente confusione legislativa in materia di costruzione dei ricoveri antiaerei, possono ricercarsi in fattori di carattere tecnico ed economico.

Costanti erano i miglioramenti nello sviluppo dei vettori (aerei), delle potenzialità degli ordigni,

e nelle tattiche da poter utilizzare nel recare l'offesa. Pur non avendo la certezza assoluta di si sarebbe potuta sviluppare un' incursione, quale la potenza distruttiva impiegata e verso quali obiettivi, era comunque necessario stabilire dei punti di partenza ai quali poi, di pari passo alle conoscenze ed esperienze acquisite, applicare opportuni ed efficaci aggiornamenti. Ed era altrettanto importante che, considerate tali incertezze, i parametri iniziali non gravassero economicamente in maniera eccessiva, specie nel campo di un' edilizia privata già in crisi e poco propensa a sostenere ulteriori costi.

Parallelamente, la grave mancanza di materie prime suggeriva modifiche di natura intrinseca nella realizzazione delle strutture, sempre nel rispetto dei coefficienti di sicurezza stabiliti..

Dituttoquestoilegislatoritennero evidentemente conto, cercando compromessi che risultarono



Immagine n.25 - All'interno del ricovero antiaereo pubblico situato sotto la fontana monumentale di piazza Grandi.

nell'emanazione dei due punti fondamentali di regolamentazione, il Regio Decreto 2121 del 24 settembre 1936 e la Legge 1102 del 6 giugno 1939.

Molto di quanto diligentemente elaborato in precedenza, seppur basato su ipotetiche capacità offensive, non venne preso in considerazione.

Esemplificativo fu come venne affrontata la questione del "pericolo chimico". Il Decreto Legge del 1936, se sotto l'aspetto della sicurezza finalmente stabiliva l'obbligatorietà dell'esecuzione dei ricoveri antiaerei negli edifici di nuova costruzione, nulla prevedeva relativamente alla protezione antigas, malgrado tutti i timori espressi a riguardo. Un lieve miglioramento si ebbe con il rilascio della Legge del giugno 1939, dove tali "efficaci" apprestamenti venivano però solo consigliati e subordinati ad eventuali disposizioni locali. La protezione dalle sostanze tossico-venefiche si sarebbe dovuta essenzialmente basare sulle maschere antigas.

Tutto questo favorì anche una certa superficialità e rilassamento nell'affrontare i problemi; situazione ulteriormente aggravata dall'insorgere di dubbi ed incertezze nell'interpretazione legislativa, che agevolava le possibilità di dilazionare o risparmiare nella costruzione dei manufatti.

Dopo poche settimane dall'ingresso italiano nel conflitto, la situazione della Città era tutt'altro che rosea. Si stimava che l'80% delle case, specie le più antiche, non disponessero di rifugio, nemmeno nella forma di semplice puntellamento delle cantine. Lo stallo del settore edilizio aveva fatto sì che i nuovi edifici, quelli che obbligatoriamente avrebbero dovuto comprendere l'idoneo ricovero antiaereo, non fossero numericamente sufficienti al fabbisogno. E per quest'ultimi, risultavano anche casi nei quali il rifugio non poteva definirsi costruito con veri criteri anticrollo: realizzati solo perché imposti, si era cercato di eludere, con sottigliezze tecniche, le norme dettate, antepoendo il lato economico a quello di una reale ed efficace protezione.

Ripercussioni si ebbero anche nell'approntamento dei ricoveri pubblici, che avrebbero dovuto anche sopperire alle lacune del settore privato. Alcune opere risultavano ancora incomplete allo scoppio delle ostilità: ad esempio, il ricovero antiaereo di Piazza Grandi (immagine n. 25), pur terminato

nella sua struttura generale già dal novembre 1936, non vide mai la posa di chiusure ermetiche a separazione delle celle in cui era suddiviso, apprestamento previsto in fase progettuale.

Ulteriore elemento sconcertante, ma che provava lo stato di approssimazione ed i gravi ritardi esecutivi, riguardava la loro segnalazione esterna a beneficio della cittadinanza. Venne realizzata soltanto dopo che la città provò, se pur lievemente, la prima incursione aerea nemica nel giugno del 1940, pochi giorni dopo la dichiarazione di guerra.

Nel mese di ottobre del 1940 venne rilasciata dal Comune di Milano una relazione dalla quale risultava la seguente situazione:

- realizzati 135 rifugi pubblici, per una capacità ricettiva di circa 55.000 posti;
- predisposti 21 complessi di trinceramento coperti;
- numerosi altri ricoveri erano in fase di allestimento.

Se il numero di queste strutture poteva complessivamente presumersi buono ed in ogni caso in via d'implemento, per la maggior parte si trattava di adattamenti ricavati in edifici esistenti, spesso poco efficaci, e che avrebbero presto mostrato i propri limiti, se non adeguatamente sottoposti a processi di adeguamento e miglioramento delle condizioni di sicurezza.

Nel tardo pomeriggio del 24 ottobre 1942, aerei inglesi sottoposero la metropoli al primo pesante bombardamento. Le cronache dell'epoca enfatizzarono come i ricoveri svolsero egregiamente la loro funzione protettiva, citando anche episodi nei quali, a dispetto del crollo totale o parziale dell'edificio, il rifugio sottostante avesse ben resistito, garantendo l'incolumità delle persone in esso riparate.

Ma l'incursione aerea evidenziò alle Autorità competenti, come quanto realizzato e predisposto fosse insufficiente rispetto alla capacità offensiva mostrata dal nemico, con inadeguatezze nella resistenza offerta da molte opere, carenze negli apprestamenti e, riguardo i ricoveri pubblici, come fosse anche necessario rivedere la loro diffusione sul territorio. Per quest'ultimo punto, una deficienza veniva riscontrata soprattutto nella zona centrale della città, la più affollata nelle ore diurne, a causa della presenza di numerosi

:geco<sup>3</sup>:



*Immagine n.26 - L'enorme struttura del ricovero a torre ancora presente nella ex area Magneti Marelli. Un "gemello" si trova in uno dei cortili della Prefettura di Milano.*

uffici ed attività lavorative. Una apposita sezione dell'Ufficio Tecnico comunale, ebbe l'incarico di individuare quei sotterranei di edifici privati che, con opportuni adattamenti, meglio si sarebbero prestati ad essere trasformati in ricovero pubblico.

Fu predisposta un'azione di revisione di tutti i ricoveri, sia di quelli privati come di quelli pubblici. Molti di questi vennero probabilmente abbandonati perché non offrivano sicurezza, o a causa di necessari consolidamenti che si sarebbero rivelati oltremodo costosi rispetto allo scarso aumento della protezione ottenibile.

La possibilità di realizzare nuove strutture, come di rinforzare quelle esistenti, era sempre stata condizionata dalla carenza e difficoltà di approvvigionamento dei materiali necessari. I maggiori sforzi dovevano essere particolarmente mirati e posti nella costruzione di quei manufatti

di pubblica utilità che avrebbero permesso di offrire un sicuro riparo a cospicue masse di persone, o rivestito particolare importanza dal punto di vista strategico.

Vestigia di tali speciali costruzioni sono tuttora presenti nella nostra Città, alcune nascoste o trasformate ad uso civile, altre ancora visibili e tacite testimonianze a monito per le future generazioni.

Nel sottopassaggio di piazza Duomo, dove si trova attualmente l'ATM Point e la biglietteria del Teatro alla Scala, si possono notare i pilastri che sorreggono l'enorme peso del solettone posto a protezione del più grande ricovero pubblico costruito a Milano. Oltre 2,5 metri di spessore di calcestruzzo di cemento armato che, unitamente alle restanti proprietà esecutive, lo rendevano dotato di reale capacità antibomba, caratteristica questa necessaria, considerando che al suo



*Rifugio antiaereo di Via Mecenate 74 a Milano. Riapertura e studio del rifugio ad opera del GGS, dello SCAM, nell'ambito delle operazioni della Federazione Nazionale Cavità Artificiali, nel marzo 2005.*

:geco<sup>3</sup>:

interno avrebbe accolto oltre 2300 persone.

Nell'area ex Magneti Marelli di Via Adriano, spunta come un dito puntato verso il cielo (immagine n. 26), il ricovero a "torre" realizzato per offrire riparo alle numerose maestranze di fabbrica, personale prezioso per l'economia di guerra ed al quale avrebbe dovuto essere garantita la massima tutela. Pareti di notevole spessore, e copertura conica per favorire la deviazione della traiettoria dell'ordigno eventualmente giunto a colpirlo, lo rendevano una vera fortezza.

Della stessa tipologia, ma nascosto alla vista dei più, posizionato nel cortile interno fra il Palazzo della Prefettura e Palazzo Isimbardi, Sede della Provincia di Milano, si trova un analogo manufatto antiaereo. Venne eseguito poco prima dello scoppio della guerra e rivestiva notevole valenza strategica: all'inizio del 1940 tutto il sistema di allarme aereo, con la centrale di comando delle sirene distribuite nella città, fu trasferito dal Palazzo della Borsa di Piazza degli Affari in questa struttura, che proprio per le sue peculiarità offriva la massima protezione. La stessa che probabilmente sarebbe stata riservata anche al personale del locale C.P.P.A.A. che, ricordiamo, aveva la propria Sede presso gli uffici della Prefettura.

Queste sicure ma costose realizzazioni ebbero comunque una diffusione limitata. Soprattutto nel patrimonio edilizio privato, il perdurare dell'evento bellico, con i gravi danni causati e il quasi totale assorbimento delle già scarse risorse economiche, portò a dover maggiormente utilizzare, a protezione di azioni di bombardamento aereo, quelli che pomposamente venivano definiti ricoveri di circostanza: semplici cantine più o meno rinforzate e che più facilmente ritroviamo nei racconti dei nostri anziani.

Dal punto di vista storico, il manufatto ancora esistente negli scantinati dell'Istituto "Virgilio" è il primo ricovero antiaereo approntato dal Comune di Milano. A tutt'oggi, il locale risulta in buono stato di conservazione: con poche opere, magari cercando di rispettare la patina del tempo che caratterizza ogni testimonianza storica, potrebbe essere reso disponibile alla didattica e allo studio

### **Bibliografia:**

- Nicola Della Volpe, Difesa del territorio e protezione antiaerea 1915/1943, Roma 1986.

- Fonti di Archivio Pubblici e Privati.



# LA CAVERNA FERRERA:

---

## UN IMPORTANTE RIFUGIO FAUNISTICO.

Testi di:  
Mirco Capelli

Foto di:  
Mirco Capelli

In Val Meria nel Comune di Mandello Lario (LC), a quota 590 metri sopra il livello del mare e a 391 metri sopra il livello del sottostante Lago di Como, è presente un ingresso nel gruppo montuoso delle Grigne, alto circa 3 metri, che introduce alla caverna denominata da alcuni "Grotta Ferrera" (1502Lo).

Superati i primi 12 metri di galleria, quello che più impressiona del successivo ambiente è la vastità: si apre una enorme sala, alta sino a 15 metri, che costituisce sostanzialmente l'intera cavità. Il pavimento è ingombro di grossi massi che si sono staccati dalla volta.

In passato sono state compiute alcune misurazioni meteorologiche dalle quali è stato possibile dedurre che il caratteristico clima stabile ipogeo lo si raggiunge a 50 metri dall'ingresso. Le escursioni termiche annuali hanno valori irrisori e la temperatura dell'aria può considerarsi stabile all'interno della grotta, ad una temperatura di circa 9,5°C per tutto l'anno, indipendentemente dalle condizioni climatiche esterne. Ed è proprio qui che il pipistrello, uno dei mammiferi più "specializzati" presenti sul nostro Pianeta, trova rifugio durante i rigidi inverni o ricava un sito riproduttivo durante le torride estati.

In questa cavità, un vasto ambiente, poco distante dall'ingresso, manifesta le condizioni microclimatiche ideali per i pipistrelli, costituite sia da temperature basse e costanti sia da valori di umidità dell'aria elevati dati anche dalla presenza di intensi stillicidi.

I chiroteri, meglio noti come pipistrelli, vengono raggruppati in un ordine dei Mammiferi costituito da quasi un migliaio di specie diffuse in tutti i Continenti.

In Italia si contano una trentina di specie, quasi tutte quelle presenti in Europa. Il livello evolutivo raggiunto dai chiroteri permette loro di muoversi con agilità nel buio assoluto, grazie ad un sistema di ecolocalizzazione fornito dalla capacità di emettere e percepire gli ultrasuoni.

Molte superstizioni popolari del passato sono state conferite a questi animali che per lungo tempo sono rimasti un mistero per la scienza e creature misteriose per la gente comune.

I ricercatori considerano i chiroteri degli ottimi indicatori ambientali e la vigente legislazione ha emanato, già dal 1939, direttive volte a tutelarli

---

*E mentre essi restavano pensierosi,  
i gufi, i servitori della fanciulla se ne  
andarono, spiccando il volo in stormo  
dall'abisso verso la terra e tutti e  
quattro si mutarono in suoi servitori.  
(Popul Vuh; Le antiche storie del Quiché)*

:geco<sup>3</sup>:

per la loro capacità di distruggere gli insetti nocivi.

Recenti monitoraggi alla "Grotta Ferrera", realizzati dallo staff di biologi e naturalisti dell'Associazione "Fauna Viva", hanno rilevato la presenza, in questa cavità, di 3 diverse specie di chiroteri oggetto di particolare attenzione dalla Species Survival Commission (Commissione per la sopravvivenza della specie) della IUCN, mediante il posizionamento all'ingresso di una rete mistnet e l'inanellamento dei pipistrelli:

1) **Rhinolophus ferrumequinum** (Rinolofo Maggiore o Ferro di Cavallo Maggiore).

Per l'Italia considerata specie "vulnerabile".

Come tutti gli appartenenti al gruppo dei rinolofi, si distingue dagli altri pipistrelli per la particolare struttura nasale, una sorta di prolungamento del naso a forma di ferro di cavallo con un rialzo. Raggiunge una lunghezza testa-corpo pari a 71 mm e una apertura alare di 400 mm. Vola lentamente come una farfalla e si nutre di insetti di grandi dimensioni. Durante il riposo si attacca alla roccia solamente coi piedi e si avvolge nella membrana alare (Immagine 1).

2) **Myotis daubentonii** (Vespertilio di Daubenton).

Per l'Italia considerata specie "vulnerabile".

Ha una colorazione del pelo molto variabile ed ha delle caratteristiche orecchie piccole.



Immagine n.1 - *Rhinolophus ferrumequinum* (Rinolofo Maggiore o Ferro di Cavallo Maggiore).

Raggiunge una lunghezza testa-corpo pari a 55 mm e una apertura alare di 275 mm.

Vola velocemente con colpi d'ala rapidi e frequenti. Si nasconde in fessure o nicchie, raramente si attacca liberamente ben in vista.

### 3) **Myotis capaccinii** (Vespertilio di Capaccini).

Per l'Italia considerata specie "in pericolo di estinzione".

Il suo comportamento viene considerato tipicamente troglodilo, quindi particolarmente minacciato dal disturbo arrecato dall'uomo negli ambienti sotterranei dove trova rifugio e luogo di riproduzione.

Raggiunge una lunghezza testa-corpo pari a 54 mm e una apertura alare di 260 mm.

Nel periodo riproduttivo lo si trova in gruppi appesi alle pareti. Durante il letargo si nasconde nelle fessure..

Alla Grotta Ferrera sono tuttora in corso ricerche per conoscere gli spostamenti di questi animali verso i luoghi dove trovano il cibo necessario al

loro sostentamento. Alcuni esemplari sono stati poi ritrovati in siti riproduttivi individuati in edifici situati a Lierna sul lago di Como.

Importanti informazioni sulla loro alimentazione si possono ricavare dall'esame del contenuto dei loro escrementi. E' per questo che i ricercatori dell'Università di Milano hanno posizionato all'interno della grotta alcune reti di raccolta del guano (Immagine 2) in corrispondenza dei punti in cui si radunano le colonie.

Nell'ecosistema di grotta tutti i consumatori di primo livello sono detritivori. Si creano così delle specializzazioni come quelle delle comunità di organismi che si nutrono del guano, o meglio dei differenti componenti degli insetti rimasti e che formano la massa di escrementi dei pipistrelli. Sopra i mucchietti di guano si possono osservare centinaia di invertebrati comunemente chiamati millepiedi e classificati come diplopodi (Immagine 3), animali strettamente cavernicoli (troglubi) e guanobi.

La conoscenza di questi rifugi permette di com-

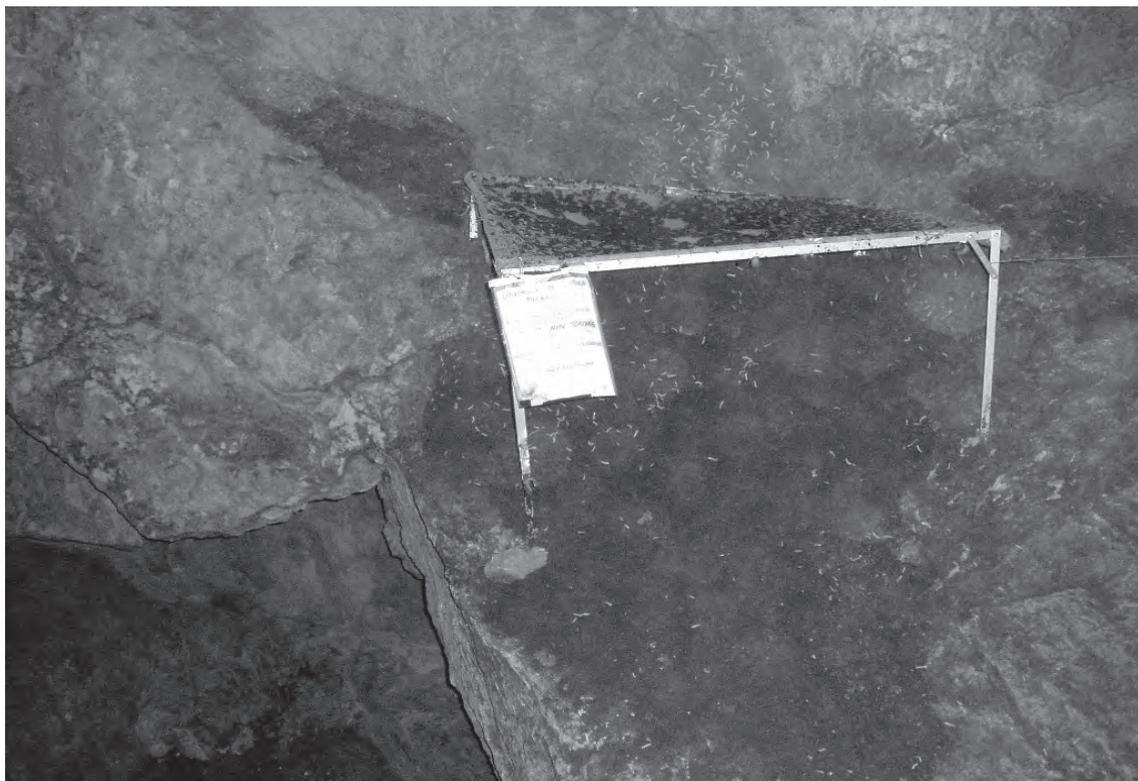


Immagine n.2 - Rete di raccolta del guano.

:geco<sup>3</sup>:

prendere meglio l'ecologia di questi animali e soprattutto permette di impostare dei progetti mirati alla loro conservazione.

La Grotta Ferrera è una cavità facilmente percorribile e quindi accessibile a tutti, il disturbo nei periodi più critici quali il riposo invernale, contribuisce quindi pesantemente alla rarefazione dei pipistrelli. E' indispensabile adottare opportuni accorgimenti che limitino il più possibile tali danni.

Di seguito vengono riproposte alcune norme comportamentali tratte da "Atti I Convegno Italiano sui Chiroterteri" e curato da P. Agnelli:

- Per minimizzare il disturbo dei pipistrelli che vivono nella grotta che si sta visitando, è buona regola muoversi silenziosamente, evitare assolutamente di illuminare gli animali con la luce diretta delle torce e cercare di passare alla maggior distanza possibile dal loro appiglio.

- Per l'illuminazione è preferibile usare torce elettriche ed evitare le lampade a carburo, almeno durante l'inverno, per evitare di innalzare la temperatura di letargo degli animali.

- Nel caso si decida di proteggere una grotta, è importante non ostacolare il passaggio degli animali. E' fondamentale progettare uno sbarramento che abbia la forma e le dimensioni appropriate, costruendolo nel periodo di minor disturbo e chiudendolo per gradi.

### Bibliografia

Atti del I Convegno Italiano sui Chiroterteri, Castell'Azzara (GR), 28-29 marzo 1998.

Lorenzo Fornasari, Carlo Violani, Bruno Zava, 1997. I chiroterteri italiani, L'Epos.



*Immagine n. 3. - Diplopodi.*



# CAMPO "IN GRIGNA!" 2004

---

Testi di:  
Andrea Ferrario

Foto di:  
Damiano Montrasio



*Io tornerò di nuovo laggiù, in fondo al tunnel.  
 Ci sono già andato due volte, quando sapevo  
 che c'era un drago, così rischierò una terza visita  
 ora che non ne sono più sicuro. Comunque  
 l'unica via d'uscita è laggiù. E credo che questa  
 volta sia meglio che veniate tutti con me.  
 (JRR Tolkien; Lo Hobbit o la riconquista del tesssoro)*

Anche quest'anno, per il terzo anno consecutivo, è terminato il campo estivo "IN GRIGNA!"; nonostante la partecipazione ridotta, rispetto agli altri anni, a soli tre gruppi speleo (S.C.E, G.G.S e A.S.C.) e la presenza di meno speleologi attivi provenienti da diversi gruppi, sono stati raggiunti risultati soddisfacenti che non hanno di certo deluso le aspettative.

Ancora prima che il campo iniziasse è stata effettuata la giunzione dell'abisso Pingu con l'abisso Kinder Brioschi, dando vita ad un sistema di 2500 m rilevati con un dislivello di - 860 m; ciò ha sicuramente fatto iniziare il campo con l'entusiasmo giusto, nonostante il maltempo abbia costretto gli speleologi, per quasi tutta la prima settimana, a poche e non troppo proficue punte in grotte modeste.

L'arrivo del bel tempo durante il primo fine settimana, ha risollevato il morale permettendo l'inizio di una continua attività di punte effettuate quasi tutti i giorni e che si sono concluse solo a fine campo.

Avendo utilizzato l'ospitalità del rif. Bogani come base di riferimento del campo, i pochi speleo presenti hanno potuto, dopo ogni uscita, recuperare le forze velocemente, cosicché, a differenza degli anni passati dove il campo base era costituito da un campo tende totalmente auto-gestito, la resa di attività praticata da ogni singola persona è notevolmente aumentata.

Lo scopo principale del campo di quest'anno, è stato quello di ottenere maggiori conoscenze e informazioni su un possibile sistema carsico presente nella Grigna Settentrionale.

Con le prime punte effettuate nell'abisso Pingu e nell'abisso dei Coltellini si è cercato di individuare a un possibile complesso; i risultati ottenuti hanno dato nel primo caso la scoperta di nuovi pozzi che continuano in profondità, e nel secondo il ritrovamento di una sala che pare chiuda ogni possibilità di proseguimento.

Il rilievo ottenuto in Coltellini, accostato a quelli degli abissi già conosciuti, ha fatto intuire ad una possibile giunzione "abisso Antica Erboristeria /abisso dei Coltellini".

Così sono state predisposte due squadre per una punta in due luoghi diversi, anche se con lo stesso scopo: la giunzione.

La prima ha come scopo la suddetta giunzione,

:geco<sup>3</sup>:

“Antica Erboristeria – Coltellini”, mentre la seconda mira alla giunzione, “abisso Kinder Brioschi – W le Donne”, ad una profondità di -900 m circa.

La seconda squadra manca la giunzione per soli 5m di dislivello, rilevando però nuove centinaia di metri di condotte freatiche fossili e scoprendo nuove possibilità di prosecuzione.

La prima squadra devia il suo scopo iniziale e si cimenta in una delle prime risalite effettuate in Grigna, che porta al raggiungimento di sconosciute gallerie freatiche, attraversate da una forte corrente d’aria che spesso varia intensità e direzione, alla profondità di -70 m.

Gli esploratori dopo aver rincorso l’aria per quasi 200 m di galleria, nel superamento di una strettoia avvistano un’impronta nel fango e si rendono conto di essere finiti in un’altra grotta, ma quale? Qualcuno sospira il nome di I-Ching con certezza, anche se non capisce bene dove esattamente ci si trova, ma solo la visione di tutti i rilievi sul computer ci danno la convinzione che è stato scoperto il primo sistema a tre ingressi presente in Grigna,

costituito dagli abissi “Antica Erboristeria /I-Ching /Il Mostro”.

Le ultime scoperte hanno dato un’ulteriore spinta al buonumore del gruppo IN GRIGNA!, che decide di fare anche attività di ricerca sulle pareti soprastanti l’ingresso dell’abisso Kinder Brioschi, con lo scopo di ottenere qualche nuovo punto d’accesso.

I risultati non si fanno attendere, trasformandosi nell’abisso Bustina Furba, la grotta del Bue Muschiato e altri ingressi minori.

Ma le esplorazioni non finiscono qui, e nel penultimo giorno di campo si riorganizzano due nuove squadre d’esplorazione. Una diretta verso la nuova zona di ricerca; l’altra con lo scopo di trovare una nuova giunzione entrando dall’abisso I-Ching, che si pensa sia diventata la grotta “chiave” del nuovo sistema della Grigna.

E come la tradizione vuole, l’ultima giornata di attività del campo porta sempre a importanti scoperte. Difatti, la prima squadra scopre un nuovo ingresso, chiamato “Topino e le Giostre” e lo





:geco<sup>3</sup>:

percorre fino a - 40m, ma nonostante la discreta profondità, il neo-abisso promette molto, poiché ci si è fermati su una forra.

Intanto la seconda squadra, dopo aver forzato una strettoia, esplora un P20 che porta a una sala da cui partono alcune vie promettenti.

Una di queste vie porta a un'altra sala da dove si avviano alcuni pozzi, di cui uno molto promettente (è stimato un -100 m). Un altro pozzo invece, presenta sul lato opposto rispetto a quello da cui si arriva, un'interessante finestra che ha una forma perfettamente circolare. Ci si pone come obiettivo di raggiungere questa finestra, che grazie a un traverso armato con la batteria del trapano al limite dell'esaurimento totale, viene raggiunta. Ma cosa c'è dietro questa finestra?... Una corda! Siamo entrati in W le Donne! La giunzione porta attimi di euforia ai presenti, che possono ritenersi soddisfatti di aver portato il neo-sistema a tre ingressi, dopo soli due giorni dalla scoperta, a quattro ingressi, dando vita al nuovo sistema "Antica

Erboristeria/I-Ching/Il Mostro/W le Donne", per uno sviluppo totale di 4500 m; inoltre, la profondità dell'abisso più profondo della Lombardia è stata portata a - 1180 m.

Cosa dire ancora...Il campo si è concluso, lasciando ancora tante vie da esplorare, e grotte da collegare, ma soprattutto ha mantenuto un gruppo di speleo molto affiatato, che se manterrà o addirittura aumenterà le proprie capacità esplorative e di studio della zona della Grigna, porterà di certo a nuove scoperte.





# IL POZZO DEL CASTELLO DI PAVAROLO

---

Testi di:

Roberto Basilio, Sara Bianchi, Claudia Ninni,  
Gianluca Padovan

Oltre agli autori, hanno partecipato ai lavori di ricerca  
e di rilevamento:

Lodovico Bordignon, Micaela Casartelli, Alessandra  
Casini, Giovanni Cerino Badone, Marco Lampugnani,  
Italo Riera, Alessandro Verdiani, Klaus Peter Wilke,

Restituzione grafica di:

Roberto Basilio, Marco Lampugnani

Foto di:

Gianluca Padovan

### La ricerca dell'acqua

Da una acquisita conoscenza, sia del territorio che del terreno, è senza dubbio possibile che l'uomo abbia cominciato a praticare perforazioni nel suolo a ricercare l'acqua. Come, parimenti, la medesima osservazione lo ha condotto a preservare quella di natura meteorica. Senza timore di esagerare si potrebbe pensare che, subito dopo le inumazioni e le abitazioni ad uso privato, pozzi e cisterne siano le opere architettoniche realizzate in maggior numero e quasi ovunque.

Osserviamo un altro aspetto, dal lato prettamente 'nostro': se nulla esclude che il ricordo d'arcaiche tecniche per la ricerca e la conserva dell'acqua possano un giorno ritornare utili, oggi costituiscono almeno una valida base per lo studio di specifiche opere del passato, le quali sono generalmente poco considerate [sull'argomento vedere utilmente LAUREANO 2001].

Tolle-Kastenbein afferma che: "Sebbene l'acqua dei pozzi abbia coperto in larga misura il fabbisogno idrico in tutti i periodi dell'antichità, finora si è dedicata minore attenzione allo studio dei pozzi che a quello degli acquedotti" [TOLLE-KASTENBEIN 1990, p. 32].

### Le parole del passato

Il trattatista Marco Vitruvio Pollione, nel suo *De Architectura*, ci parla con chiarezza dell'acqua e del suo reperimento: "L'acqua è infatti di fondamentale importanza per la vita umana, dati i vantaggi che ne derivano dall'uso quotidiano. Ovviamente la si può reperire con maggiore facilità qualora esistano fonti all'aperto. Ma se essa non sgorga in superficie bisognerà cercarne le sorgenti sotterranee e convogliarle" [VITRUVIO, VIII, I, 1].

Trovando esplicativi alla trattazione dell'argomento i passi di Vitruvio, se ne riporta un altro, interamente, perché ha in sé un sapore antico, ma indubbiamente reale ed attuale.

"(in mancanza) di sorgenti da cui far derivare l'acqua occorrerà scavare dei pozzi. Anche in questo lavoro di scavo però bisogna procedere secondo uno schema preciso, valutando con grande cura e con intelligenza le caratteristiche naturali del luogo in quanto ogni sito presenta una tipologia estremamente varia. Anche il terreno infatti come le altre cose è composto dei quattro elementi: il primo è la terra stessa che però produce dall'ele-

*"L'igloo lo avrebbe costruito in seguito, dopo le neviccate. Durante la settimana Agaguk si aggirò in quei pressi, per studiare le piste, scrutare bene il cielo, prender nota della direzione delle nuvole e della violenza del vento. Con il coltello, scavò nel suolo arido una buca grande tre palmi e profonda mezzo braccio, il cui fondo fu subito coperto dall'acqua. Quel pozzo gli sarebbe bastato per sopravvivere"*  
(Thériault 1993)

:geco<sup>3</sup>:

mento liquido le acque sorgive, poi viene il fuoco da cui hanno origine lo zolfo, l'allume, il bitume e infine abbiamo le fonti correnti d'aria che quando giungono attraverso i porosi meati del sottosuolo là dove si scavano i pozzi e investono gli operai che stanno lavorando, impediscono loro di respirare, per la pregnanza delle esalazioni, al punto che se non li allontanano in fretta rischiano la morte. Ma come si possono evitare questi rischi? Basta agire nel seguente modo: si cali nel pozzo una lampada accesa, se la fiamma resta accesa allora si può scendere senza pericolo, se invece le forti esalazioni la fanno spegnere allora occorre scavare ai lati del pozzo degli sfati che consentiranno la dispersione dei vapori, come avviene attraverso le narici. Provveduto a ciò e raggiunta la vena d'acqua la si deve proteggere circondandola con un muretto per evitare che venga ostruita.

Se invece il terreno è troppo duro o la vena d'acqua si trova a una profondità eccessiva, allora il rifornimento avverrà tramite la raccolta delle acque piovane dai tetti a terrazza dentro cisterne lavorate con materiale di Signa. Il procedimento da seguire sarà questo: bisogna anzitutto disporre di sabbia molto pura e granulosa, i sassi di origine silicea vanno frantumati in pezzi da non più di una libbra, la calce ben pastosa va mischiata con sabbia nella proporzione di cinque parti di rena e due di calce. Il fondo della fossa va livellato con mazze di legno ferrate fino all'altezza stabilita. Pigiata la superficie con la mazzeranga si elevi di mezzo il terreno superfluo e si spiani fino al livello inferiore delle pareti. Fatto questo si proceda con una gettata di calcestruzzo dello spessore che s'è stabilito. Se poi le cisterne fossero in numero di due o tre in modo che l'acqua potesse essere filtrata passando dall'una all'altra il suo gusto sarebbe di certo migliore e più salubre, perché l'eventuale presenza di limo subirebbe un processo di decantazione, l'acqua diventerebbe più limpida, inodore e di gusto gradevole; altrimenti dovrebbe essere purificata col sale" [VITRUVIO X, VI, 12-15].

### La luna nel pozzo

Il puteale, o parapetto, è quell'elemento architettonico che oltre a proteggere l'imboccatura del pozzo attira sovente la curiosità. Una curiosità

forse sciocca, quasi infantile, la quale induce a guardare dentro, portare le mani a 'fare solecchio' per scrutare quanto sia fondo e se contenga ancora acqua. Qualcuno getterà un sasso, oppure una moneta..., magari griderà all'indirizzo del buio, attendendo la risposta dell'eco per tentare di capire l'ampiezza del vuoto sottostante. Altri si domanderanno se il puteale coronati un pozzo che raggiunge l'acqua di falda, oppure una camera di conserva dell'acqua piovana... [PADOVAN 2001, pp.43-44].

Questione di pochi istanti. Si volteranno poi le spalle lasciandolo allo scorrere del tempo, come tante altre opere da considerarsi oramai 'passate'. Ma non si dimentichi che il pozzo ha sovente accompagnato la nostra vita quotidiana almeno fino ai primi decenni del Ventesimo secolo. E ancora viene utilizzato in varie parti del mondo.

E' un manufatto vicino alla vita di tutti i giorni, all'uomo 'comune' che non si menziona nei libri di storia. E' un'opera architettonica da preservare, recuperare e studiare, perché faticosamente realizzata affinché durasse nel tempo e disettesse possibilmente fino alla fine dello stesso

Elemento indispensabile alla vita, l'acqua ha in un certo senso condizionato o 'guidato' lo sviluppo dell'umanità attraverso le sue molteplici manifestazioni. E tutt'oggi, nonostante le acquisite tecnologie, l'elemento acqua è ancora ben presente nel nostro quotidiano, anche come 'fattore da risolvere' per coloro i quali non ne hanno un'ampia o immediata disponibilità, o - peggio - per coloro i quali se la vedono sottratta da vicini di casa scomodi e pesantemente armati.

### Il pozzo come manufatto

Con il termine di 'pozzo' s'intende generalmente una perforazione artificiale del terreno ad asse verticale. Per estensione si parla di pozzi anche in cavità naturali, con l'approfondimento verticale dei vuoti.

La destinazione di un pozzo varia a seconda del terreno geologico in cui è stato scavato, del tipo di architettura impiegata nel rivestimento, a cosa può essere connesso. In uso fin dall'antichità, mantiene la tecnica dello scavo manuale almeno fino agli inizi del XX secolo, nonostante l'introduzione di macchinari per la realizzazione dei cosiddetti 'pozzi trivellati'.

Se il suo scavo è finalizzato al raggiungimento di una falda acquifera da utilizzarsi a fini potabili o irrigui, avremo pozzi ordinari e pozzi artesiani. Le precipitazioni atmosferiche filtranti attraverso terreni permeabili costituiscono e alimentano la falda freatica, che impregna un acquifero permeabile poggiante su di uno strato impermeabile. Quando un pozzo ordinario giunge a una falda freatica, l'acqua di questa non sale mai al di sopra del piano di campagna, a meno che il pozzo si trovi in prossimità della zona di scarico della falda. Se l'acqua è contenuta in strati permeabili sottostanti ad uno impermeabile, nella perforazione può presentarsi con pressione tale da risalire e talvolta zampillare liberamente fino alla quota della superficie piezometrica della falda che prende il nome di artesiani. Potremo avere anche 'pozzi a raggera', aventi alla base dello scavo (o in prossimità) uno o più bracci che vanno a cercare la falda o semplicemente ad emungerne una modesta. Secondo Vitruvio (Libro VIII, I) per individuare le fonti sotterranee era sufficiente stendersi col mento a terra ed osservare in quale zona si levasse dal terreno un'esile e fugace refolo di vapore: quello era il punto dove effettuare lo scavo.

Nella tecnica idraulica abbiamo i 'pozzi di drenaggio': praticati in terreni poco permeabili finalizzati a facilitare il deflusso delle acque. In opere fognarie abbiamo invece i 'pozzi chiarificatori' o 'biologici', i 'pozzi neri' per il temporaneo accumulo di materie di rifiuto, e i pozzi perdenti, che rivestiti in muratura a secco lasciano disperdere nel terreno le acque di scarico. Un altro tipo sono quelli praticati per lo scavo, la ventilazione e la successiva manutenzione di opere cunicolari o gallerie sotterranee, anche e soprattutto con lo scopo di condottare le acque.

### Le caratteristiche del pozzo

Per estensione viene denominato pozzo l'elemento che ne circonda la bocca, più appropriatamente indicato come sponda o parapetto, oppure puteale o vera. In alzato, il pozzo si compone di un piedistallo, su cui poggia il puteale. Talvolta in pietra e di forma elegante, poteva essere chiuso con un coperchio (o serranda) e avere elementi di sostegno a una copertura, oppure a un architrave, a cui era fissata la carrucola con la corda o la ca-

tena agganciate ad una secchia. Talvolta elementi metallici sagomati ad arco assolvevano la medesima funzione di sostegno. Tutti questi elementi potevano coronare l'accesso indifferentemente sia a pozzi che a cisterne. La parte che si allarga al di sotto del piedistallo, dando inizio al pozzo vero e proprio, è chiamata 'gola'.

Talvolta, in prossimità della bocca, si riscontrano strutture portanti a mensola o ad arco, atte a sostenere il puteale oltre che la volta.

I pozzi potevano essere incamiciati con pietrame, ciottoli, conci, mattoni, o apposite forme curve in cotto legate tra loro con grappe o strisce di piombo. Forbes ci dà notizia di pozzi micenei e cretesi in cui i mattoni erano sostituiti con tubi fittili, mentre presso i Romani venivano impiegate armature lignee o barili in posti di dimora temporanea [FORBES 1993, p. 674]. Nel 1938, nella zona del Quirinale a Roma, sono stati scoperti dei pozzi rivestiti con lastre curve in tufo, provviste di pedarole [PISANI SARTORIO 1984, p. 41]. Presso Happsburg, nel Norfolk, è stato rinvenuto un pozzo medievale rivestito in legno con assi poste ad incastro, a sezione quadrata e profondo circa sette metri [FORBES 1993, p. 674].

Se lo scavo era praticato in un terreno incoerente, era necessaria l'incamiciatura, ma potevano essere provvisti di rivestimento anche se lo scavo veniva praticato nella roccia. Talvolta venivano anche intonacati internamente. Come fa osservare la Tolle-Kastenbein, non tutti i pozzi si presentano rivestiti, e vi possono essere anche perforazioni non portate a termine.

Un elemento caratterizzante sono le cosiddette 'pedarole'. Trattasi di incavi praticati nella parete della perforazione per consentire, o per facilitare, la discesa e la risalita nel corso delle operazioni che scandivano la nascita e la vita del pozzo. Le troviamo generalmente scavate con cura nelle pareti rocciose e poste a distanze regolari, lungo direttrici vicine o contrapposte. Meno spesso sono irregolari e disposte senza un apparente ordine [PADOVAN 2002 a, pp. 103-116].

Sempre Vitruvio (Libro VIII, VII), dice che se non vi sono fonti da cui condottare l'acqua, occorrerà scavare dei pozzi. Spiegando che il suolo può naturalmente rilasciare esalazioni gassose, consiglia di calare nella perforazione una lucerna accesa: se questa si spegnerà occorrerà scavare altri due

:geco<sup>3</sup>:

pozzi a lato, per liberare il terreno dal gas. Arrivati all'acqua, raccomanda di incamiciare la perforazione per evitare l'occlusione della "vena".

Seppure abitualmente circolare, la sezione può essere quanto mai varia, con risoluzioni ellittiche, quadrangolari, poligonali o miste; sezioni e dimensioni differenti possono essere state adottate nella medesima opera, non solamente a seguito di rifacimenti.

La profondità è invece soggetta alla quota dell'acquifero da captare, e generalmente non si spinge oltre i sessanta metri, seppure le eccezioni siano varie ed il lavoro qui presentato ne fa fede.

L'acqua si attingeva per mezzo di un cilindro, su cui era fissata la corda con il secchio, e girato da una manovella. Oppure si faceva scorrere la corda nella gola di una rotella (o carrucola) agganciata a una sovrastruttura che poteva essere anche di eleganti forme. Un altro sistema era quello di tenere imperniata una lunga stanga, recante a un'estremità la secchia e all'altra un contrappeso. Questo semplice e discontinuo metodo d'innalzamento dell'acqua (shaduf) è tuttora praticato in alcune zone del Nordafrica e dell'Oriente; antiche raffigurazioni ci vengono da un sigillo cilindrico del periodo accadico (terzo millennio a.C. circa) e da alcune tombe a Tebe (1500 e 1300 a.C. circa) [DROVER 1993, p. 528-533. FORBES 1993, p. 686]. Nonostante il possibile utilizzo di sistemi abbastanza elementari, corde o catene venivano fatte scorrere anche direttamente sul puteale. L'acqua si poteva trarre in superficie anche adottando ruote a cassette, norie, colchee, pompe a stantuffo.

Non conoscendo le modalità di scavo dei pozzi nell'antichità, possiamo farcene un'idea seguendo i trattati d'ingegneria mineraria. Oppure recuperandone la memoria storica, dal momento che ne sono stati scavati manualmente fino ai primi del Novecento [PADOVAN 2002 b, pp. 385-386].

La datazione di un'opera sotterranea può non essere facile, soprattutto se vengono a mancare validi aiuti quali le fonti scritte, particolari risoluzioni architettoniche, associazioni con manufatti oppure la contestualizzazione mediante uno scavo stratigrafico [PADOVAN 2002 c, pp. 343-350].

#### 4. L'indagine speleologica

Nell'ambito delle operazioni di ricerca e di studio

che l'Associazione S.C.A.M. e il Gruppo Grotte Saronno (con la collaborazione del Gruppo Grotte C.A.I. Novara) stanno conducendo presso la fortezza di Verrua (Torino), si è inteso poter prendere visione di un'opera di captazione dell'acqua in una situazione geografica, morfologica e geologica analoga per stabilire dei raffronti. Le fortificazioni di Pavarolo e di Verrua sono infatti erette alla sommità di erti rilievi collinari situati al limite nord occidentale delle colline del Monferrato e con un terreno geologico analogo.

Grazie all'ospitalità e alla disponibilità della Famiglia Zavattaro Ardizzi, proprietaria del Castello, si è potuto prendere visione del pozzo del castello e di altre cavità artificiali minori.

Anche in questo caso l'applicazione della tecnica e della metodologia speleologica si è dimostrata indispensabile al buon esito delle operazioni. Come si è avuto modo di argomentare presso altre sedi, la Speleologia applicata alla ricerca, alla documentazione e allo studio delle cavità artificiali dà risultati non altrimenti conseguibili [CASINI, PADOVAN 2002, pp. 156].

Le cavità artificiali censite sono state denominate e ad ognuna è stato assegnato un numero di catasto. I dati raccolti sono stati inseriti nell'Archivio del Gruppo Grotte Saronno e nel Catasto Nazionale Cavità Artificiali dell'Associazione S.C.A.M. Eccone l'elenco:

- CA 00030 PI TO, Pozzo del Castello di Pavarolo
- CA 00031 PI TO, Pozzetto del Giardino
- CA 00032 PI TO, Cisterna del Giardino
- CA 00033 PI TO, Ghiacciaia del Castello di Pavarolo

#### 4.1. Inquadramento geografico e geologico

Il territorio di Pavarolo è situato nel Monferrato nord-occidentale, alla sinistra idrografica del Rio Morto, in provincia di Torino (tavola n. 1).

L'abitato dista dal suo capoluogo di provincia 15 km verso est e la sommità della collina su cui insiste il castello ha una quota di 386 m s.l.m.

L'area in oggetto si estende dal margine della catena alpina alle colline terziarie del Basso Monferrato e di Torino, attraverso la Pianura Padana [TOURING CLUB ITALIANO 1999].

Si distinguono quindi unità strutturali alpine, terreni quaternari della pianura torinese e vercellese, strutture postorogeniche terziarie e formazioni

cretaceo-eoceniche a facies ligure, più recenti di quelle alpine (tavola n. 2 e 2 a).

Al Monferrato e alla Pianura Padana corrispondono parti dell'edificio strutturale alpino-appenninico scomparse quasi totalmente sotto alla coltre postorogena.

Il fenomeno legato a sprofondamenti e sollevamenti differenziati nel tempo e nello spazio è da riferire alle fasi insubriche durante l'orogenesi alpina.

Nel Monferrato i primi depositi marini post-orogениci sono riferibili all'Oligocene; quindi immediatamente posteriori e in parte anche contemporanei al parossismo orogenetico della tetto-genesi alpina e alla fase ligure di quella appenninica.

Il Monferrato è costituito da anticlinali, a cui sono associate delle faglie che permettono l'affioramento in superficie delle unità più antiche, e da zone sinclinaliche che le delimitano o si interpongono ad esse.

Le strutture sono allineate secondo le direzioni NE-SW, SE-NW e anche E-W.

Pavarolo è situato sul fianco di una struttura anticlinalica (cfr. tav. 2 e 2 a, sezione geologica) costituita da unità sedimentarie di età oligocenica – miocenica e da coperture quaternarie (tavola n. 3).

Il Castello sorge su un rilievo di arenarie fossilifere con Pteropodi, Coralli e Gasteropodi che indicano un ambiente di sedimentazione batiale e si riferiscono al Complesso di Baldissero (MI3, MII3, MIII3, MIV3), di età miocenica.

Nell'area affiora anche la Formazione delle Marne di S. Agata Fossili (M4) costituita da una serie di argille e marne argillose grigio azzurre del Tortoniano.

Per quanto riguarda i terreni quaternari, nella zona si ritrovano depositi di alluvioni ghiaiose con lenti sabbioso-argillose, fiancheggiati i principali corsi d'acqua, anche attualmente inondabili (a2 ALLUVIONI MEDIO - RECENTI) e depositi loessici (e) di potenza variabile (da pochi cm a oltre 8 m), connessi con le fasi eoliche di steppa relative al Mindel, Riss e Würm [AA. VV. 1968].

#### 4.2. Inquadramento storico

I documenti a tutt'oggi noti riguardanti il Castello di Pavarolo sono pochi. In un atto emanato nell'XI secolo, dall'Imperatore Enrico III detto "il Nero", si

riconosce ai canonici torinesi del convento di San Salvatore il possesso del castello di Pavarolo e della cappella di San Secondo, oltre alle rendite di alcuni terreni attorno al centro di Chieri. Nel 1235 il castello appare come proprietà del Comune di Chieri e nel 1289 si apprende che un certo Segnorino Melano è comproprietario con altre persone delle strutture della fortificazione [SESIA 1970, p. 74].

Pavarolo fa formalmente atto di sottomissione ai Duchi di Savoia il 19 maggio 1347, prendendo accordi sia con il duca Amedeo VI detto "il Conte Verde", sia con il principe Giacomo di Savoia Acaja. Nel 1354 il controllo dei duchi sabaudi è confermato dalla Comunità di Pavarolo. Durante azioni belliche avvenute nel XV secolo il castello è danneggiato e successivamente smilitarizzato, perdendo così d'importanza militare [CONTI 1980, p. 145].

#### 4.3. Lo stato attuale

La mole delle opere forti domina ancora oggi la sommità della collina di Pavarolo, a pochi chilometri da Chieri. Le strutture visibili sono il risultato verosimilmente sei e settecentesco di una costruzione trecentesca.

In primo luogo la Torre di Pavarolo, che sorge al di sotto del castello, poteva fare parte della cinta più esterna che difendeva un piccolo borgo, parimenti a numerosi altri castelli medievali.

Il castello era costituito da un muro di cortina entro cui sorgevano il mastio e la residenza del castellano, quest'ultima ancora identificabile. I resti della cortina sono visibili al di sotto dell'ultima curva della strada che sale alla sommità del colle e altri tratti si possono identificare nelle mura di contenimento del piccolo parco. La facciata reca due distinte fasce decorative orizzontali a dente di sega, ricavate da una particolare disposizione dei mattoni, e altrettanti ordini di aperture, oggi murate, con il caratteristico arco a sesto acuto. Si può dedurre che l'opera fosse dotata almeno di due piani oltre al piano terreno; alla sommità un angolo reca chiaramente visibile il basamento di una torretta pensile cilindrica parzialmente aggettante. Una bassa costruzione in mattoni, presumibilmente tardo seicentesca o settecentesca, è addossata al muro interno dell'edificio castellano e racchiude il pozzo e l'impianto di sol-

:geco<sup>3</sup>:

levamento delle secchie, che la tradizione vuole costruito nel XVIII secolo.

### 4.3. Il Pozzo del Castello di Pavarolo

Il puteale è costituito da un parapetto in mattoni che protegge l'imboccatura del pozzo su due lati (tavola n.4), le cui estremità vanno ad appoggiarsi alle mura perimetrali della bassa costruzione, sopra menzionata, in corrispondenza dell'angolo esterno opposto all'ingresso, come visibile nella planimetria in scala 1:20 e nella sezione AA'.

Il fatto che la luce del pozzo sia chiusa contro un angolo dell'edificio e il parapetto non sia perfettamente regolare lasciano pensare che tale costruzione sia ad esso posteriore, seppure non di molto.

Il pozzo è una perforazione ad asse verticale del terreno a sezione circolare variabile, profondo 64.8 m e 58.54 all'acqua e misurante alla gola 1.38 m di diametro (tavola 1).

Fino a 14.6 m di profondità è rivestito in mattoni, ricoperti da deposizioni calcaree nell'ultimo tratto.

Al di sotto si scorge la matrice rocciosa, anch'essa ricoperta da deposizioni calcaree fin quasi a quaranta metri circa di profondità.

Oltre ancora la roccia è perfettamente visibile nell'alternanza degli strati di arenaria e di argilla, dove sono rimasti perfettamente leggibili i segni di scavo lasciati dagli attrezzi (immagini n. 1 e 2).

A - 10.6 m l'opera comincia ad assumere una forma troncoconica e nell'ultimo anello di mattoni prima dell'inizio della scampanatura vi sono quattro 'buche pontate' che dovevano servire ad incastrare dei travetti lignei. Lo stesso si osserva verso il termine del rivestimento, dove il diametro è di 1.85 m.

A - 34.9, dove la sezione del pozzo si stabilizza su di un diametro di 3 m, le concrezioni risultano asportate e nuovamente ricoperte da un velo di calcare. Inoltre le tracce lasciate dagli attrezzi hanno al di sotto una distribuzione e un andamento differente rispetto a quanto si scorge nella superficie rocciosa soprastante.

Questo lascia intendere che vi siano due distinti momenti di scavo. L'approfondimento si può essere reso necessario a seguito dell'abbassamento della modesta falda o all'esigenza di una fornitura maggiore.

### 4.4. Scheda

Denominazione: Pozzo del Castello di Pavarolo

Numero catastale: CA 00030 PITO

Ubicazione: Pavarolo (Torino)

Cartografia: CTR 156110

Quota: 386 m s.l.m.

Posizione: coordinate Gauss Boaga 1408308 E, 4991307 N

Unità geologica: arenarie fossilifere di età miocenica

Svolgimento lavori: gennaio e febbraio 2002

Operazioni condotte: esplorazione, rilievo e servizio fotografico

Stato di conservazione: ottimo

Contesto: area sommitale del Castello, internamente a una bassa costruzione

Interventi: nessuno

Avvertenze: messa a terra del parafulmine interna la pozzo.

Collocazione: l'opera è situata all'interno di un fabbricato in mattoni addossato alla facciata interna del corpo di fabbrica un tempo facente parte della struttura fortificata medievale.

Destinazione: è un pozzo per la captazione di acqua di falda.

Composizione: si compone di un locale in mattoni, un impianto per il sollevamento delle secchie, un parapetto e la perforazione cilindrica ad asse verticale.

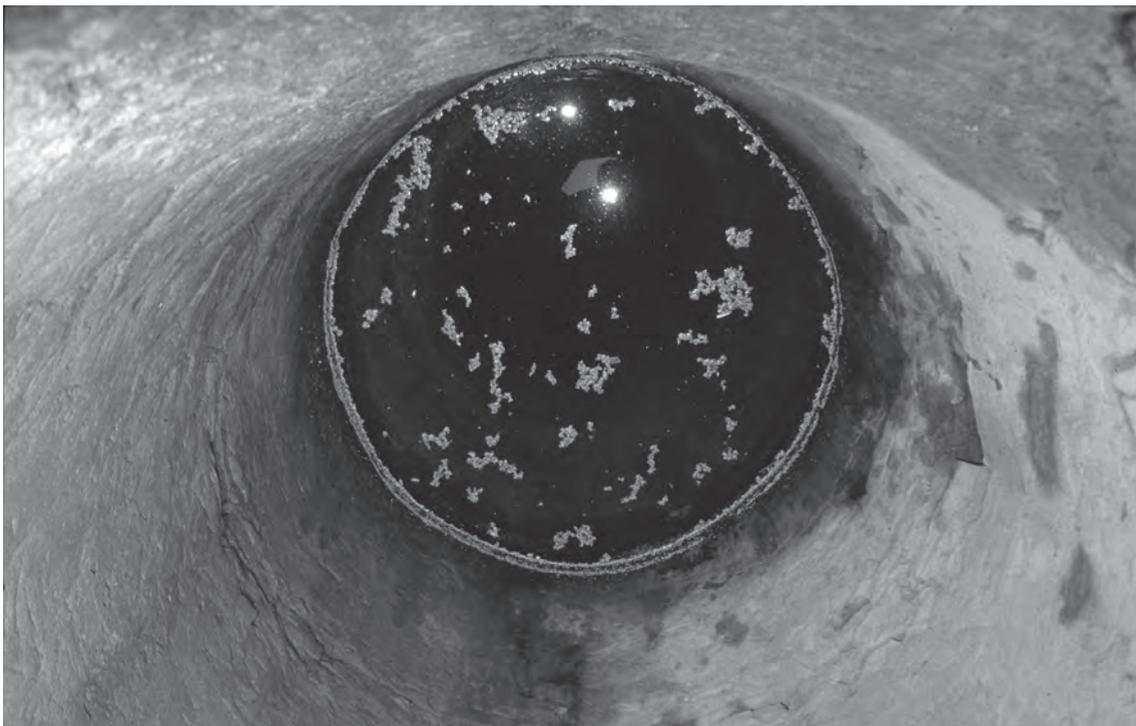
Imboccatura: è composta da una vera quadrangolare in arenaria grigia inserita nella pavimentazione della piazza e munita di tombino circolare d'identico materiale.

Dimensioni: è profondo 64.48 m e si presenta sommerso per 6.26 m; l'accesso misura 1.38 m di diametro, mentre a - 56.64 m ha un diametro di 3.08 m.

Descrizione: si tratta di una perforazione ad asse verticale del terreno, la cui copertura attuale è stata posta quasi sicuramente in un momento successivo. Per 14.6 m presenta un paramento murario in mattoni, al di sotto dei quali la roccia è a vista; il fondo è costituito da uno strato di sedimento fine, la cui potenza non è stata misurata non avendo effettuato l'immersione speleosubacquea.



:geco<sup>3</sup>:



*Immagine n. 1. - Vista del fondo.*



*Immagine n. 2. - Fasi di rilievo.*

Pedarole: non ne sono state notate; nel paramento murario si notano invece incavi per l'incastro di travetti lignei e a 56.64 m di profondità una pronunciata nicchia è stata scavata nella roccia.

Condutture: sono assenti.

Osservazioni: benchè lo scavo sia stato praticato in un'alternanza di strati di arenaria e d'argilla, non si presentano né cedimenti, né colate di materiale argilloso all'interno, presentando una situazione statica assolutamente soddisfacente.

Note: potrebbe essere interessante effettuare una campionatura del detrito presente sul fondo e misurarne lo spessore.

Bibliografia: CONTI FABIO 1980, Castelli del Piemonte, Novara.

#### 4.4. Le opere ipogee minori

Il Pozzeto del Giardino (CA 00031 PITO) è una perforazione ad asse verticale del terreno rivestita in mattoni, con il fondo leggermente concavo, e anch'esso rivestito, in cui sono stati praticati dei fori in rottura di muro. Se l'attuale funzione è quella di raccogliere e conservare l'acqua meteorica, a beneficio delle piante del giardino, la precedente destinazione era come pozzo nero prima e vasca di dispersione poi, con la perforazione del fondo per consentire la fuoriuscita dei liquidi. Se la volta di copertura parrebbe posteriore, il fatto che a pochi centimetri dal fondo vi siano delle 'buche pontaiè' lascerebbe intendere che lo scavo sia nato come pozzo analogo al precedente.

La Cisterna del Giardino (CA 00032 PITO) è invece un'opera recente. Si tratta di una sorta di 'cisterna a cunicoli' con un tratto principale e due laterali al primo normali, la cui funzione è di raccogliere l'acqua piovana raccolta dalle falde del tetto del castello.

La Ghiacciaia del Castello di Pavarolo (CA 00033 PITO) è la classica camera di stoccaggio del ghiaccio e della neve per la conserva degli stessi e delle derrate alimentari facilmente deperibili. Un corridoio d'accesso, successivamente prolungato verso l'esterno in una sorta di vestibolo, dà accesso ad una camera circolare in mattoni a vista con volta a bacino provvista di apertura circolare (oggi sigillata) che lascerebbe pensare all'esistenza della classica intercapedine per una migliore coibentazione. Lungo la parete si può inoltre notare lo sbocco di un condotto inclinato

verso l'interno per l'introduzione del ghiaccio o della neve. In passato è stata utilizzata come fossa statica o vasca di dispersione; il fondo è tutt'oggi ricoperto da un abbondante deposito.

#### 5. Considerazioni e conclusioni

Data la posizione dominante e l'ottima visibilità, il luogo dev'essere stato scelto a dimora e rifugio in momenti ben precedenti il periodo medievale. E nel corso dei secoli il luogo è plausibilmente stato oggetto, seppure a fasi alterne, di attenzione e di occupazione.

Questo va a presupporre l'esistenza di cinte difensive erette in differenti periodi, così come di un borgo (o comunque di unità abitative) sia interno che esterno ad esse.

Un'approfondita indagine rivelerebbe quindi la reale estensione dell'impianto difensivo, permettendo di comprendere a quale momento storico risalga il primo insediamento. In secondo luogo l'area doveva essere provvista di altri pozzi e sicuramente di cisterne, oggi non visibili, ma quasi certamente rintracciabili e recuperabili. Tali manufatti, che generalmente meglio si preservano degli impianti in alzato, sovente consentono di risalire al momento di costruzione, fornendo interessanti dati sulla vita del sito.

#### Ringraziamenti

Si ringrazia la famiglia Zavattaro Ardizzi per la cortesia e l'ospitalità. Si ringrazia inoltre il Generale Guido Amoretti per l'interessamento prestato nei confronti delle nostre indagini ed i preziosi consigli forniti.

:geco<sup>3</sup>:

## Bibliografia

AA. VV. 1968, Note illustrative della Carta Geologica d'Italia, scala 1:100.000. Foglio 56 Torino, Roma.

CASINI ALESSANDRA, PADOVAN GIANLUCA 2002, Speleologia in Cavità artificiali: metodologie e strategie d'indagine, in Atti del V Convegno Nazionale sulle Cavità Artificiali. 28 aprile – 1 maggio 2001. Osoppo (Udine), Club Alpinistico Triestino, Sezione Ricerche e Studi su Cavità Artificiali, Trieste, pp. 155-182.

CONTI FABIO 1980, Castelli del Piemonte, Novara.

DROWER M.S. 1993, Fornitura di acqua, irrigazione e agricoltura, in La preistoria e gli antichi imperi, Storia della Tecnologia 1, Tomo secondo, Torino.

FORBES R.J. 1993, Ingegneria idraulica e impianti sanitari, in Le civiltà mediterranee e il medioevo, Storia della Tecnologia 2, tomo secondo, Torino.

LAUREANO PIETRO 2001, Atlante d'acqua. Conoscenze tradizionali per la lotta alla desertificazione, Torino.

PADOVAN GIANLUCA 2001, Le acque del passato, in Bollettino 2000, Società Tarquiniese di Arte e Storia, Tarquinia, pp. 43-87.

PADOVAN GIANLUCA 2002 a, Civita di Tarquinia: indagini speleologiche. Catalogazione e studio delle cavità artificiali rinvenute presso il Pian di Civita e il Pian della Regina, British Archaeological Reports, International Series, S1039, Oxford.

PADOVAN GIANLUCA 2002 b, Indagini di Speleologia in Cavità Artificiali nel territorio di Tarquinia, in Atti del V Convegno Nazionale sulle Cavità Artificiali. 28 aprile – 1 maggio 2001. Osoppo (Udine), Club Alpinistico Triestino, Sezione Ricerche e Studi su Cavità Artificiali, Trieste, pp. 365-406.

PADOVAN GIANLUCA 2002 c, Note per la catalogazione e la comprensione delle opere idrauliche sotterranee, in In binos actus Lumina, Rivista di Studi e Ricerche sull'Idraulica Antica, Atti del Con-

vegno Internazionale di Studi su Metodologie per lo studio della scienza idraulica antica (Ravenna 13-15 maggio 1999), a cura di Giorgetti D. e Riera I., La Spezia, pp. 327-352.

PISANI SARTORIO GIUSEPPINA 1984, I pozzi del Quirinale, in Roma sotterranea, Roma.

SESA D. 1970, Elenco dei castelli piemontesi, Torino.

THÉRIAULT YVES 1993, Agaguk, l'ombra del lupo, Firenze.

TOURING CLUB ITALIANO 1999, Guida rapida d'Italia. Liguria, Piemonte Valle d'Aosta, Milano.

TOLLE-KASTENBEIN RENATE 1990, Archeologia dell'acqua, Milano.

VITRUVIO, De architectura.



## Cronologia Attività

### 2001 - 2004

#### **ATTIVITA' 2001**

2/7 gennaio – Convento di S. Cosimato (Vicovaro-Roma):  
Basilico R., Borelli E., Casartelli M., Gigliuto A., Lampugnani M., Ninni C., Rebecchi G., con Casini A., Padovan A., Padovan G. (S.C.A.M.) – Campo invernale: ricerca, esplorazione, rilevamento.

13 gennaio – Piani di Nesso (CO): Gorla R., Zardoni A. con Breme M. (G.S.C.) – Ricerca ed esplorazione.

20 gennaio – Piani di Nesso (CO): Gorla R., Zardoni A. – Ricerca.

21 gennaio – Grotta S. Pellegrino (Cernobbio – CO): Basilico R., Dones A., Ferrario A., Gigliuto A., Gorla R., Lampugnani M., Pisati M., Verdiani A. – Scavo.

3 febbraio – Pian del Tivano (CO): Zardoni A. con Cappelli M. (G.G.C.M.) – Ricerca.

11 febbraio – Grotta Lino (Alpe del Vicerè – Albavilla – CO): Basilico R., Campi G., Ferrario A., Gigliuto A., Grimoldi M., Gorla R., Lampugnani M., Morandi P., Rebecchi G., Verdiani A. con Civillini C. e Merazzi M. (S.C.E.) – Escursionismo: visita della grotta in preparazione al corso degli adulti.

17 febbraio – Pian del Tivano (CO): Zardoni A. con Breme M. (G.S.C.) – Ricerca.

18 febbraio – Buco del Pallone (Mandello Lario – LC): Basilico R., Lampugnani M., Morandi P., Ninni C., Patriccioli D., Verdiani A. con Padovan A. e Padovan G. (S.C.A.M.) – Esplorazione e rilievo.

24 febbraio – Grotta Zelbio (Pian del Tivano - CO): Gorla R., Zardoni A. – Ricerca.

25 febbraio – Buco del Pallone (Mandello Lario – LC): Basilico R., Grimoldi M., Lampugnani M., Rebecchi G., Verdiani A. con Padovan G. (S.C.A.M.) - Rilievo ed esplorazione.

4 marzo – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Basilico R., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Lampugnani M., Morandi P., Patriccioli D., Verdiani A., Zardoni A. (IS) con gli allievi Berolo A., Cappelli M., Iasiello I., Legnani M. – 1° uscita del X Corso di Introduzione alla Speleologia.

11 marzo – Verrua Savoia (TO): Basilico R., Lampugnani M. con Cella G., Galimberti L. (G.G.N.) e Padovan G., Wille K.P. (S.C.A.M.) – Rilievo della cisterna e sopralluogo del sito.

11 marzo – Grotta Tacchi (Zelbio – CO): Gorla R., Patriccioli D., Verdiani A., Zardoni A. (IS), con gli allievi Berolo A., Cappelli M., Iasiello I., Indovino A., Fusetti C., Paolantonio A. – 2° uscita del X Corso di Introduzione alla Speleologia.

10/11 marzo – Aprica : Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. IX zona.

18 marzo – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Basilico R., Gigliuto A. (IS), Lampugnani M., Morandi P., Patriccioli D., Verdiani A., Viganò A., Zardoni A. (IS) con gli allievi Berolo A., Cappelli M., Fusetti C., Iasiello I., Indovino A., Legnani M., Paolantonio A. – 3° uscita del X Corso di Introduzione alla Speleologia.

25 marzo – Grotta Lino (Alpe del Vicerè – Albavilla - CO): Basilico R., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Grimoldi M., Lampugnani M., Morandi P., Patriccioli D., Zardoni A. (IS) con gli allievi Berolo A., Cappelli M., Fusetti C., Iasiello I., Indovino A., Landonio E., Legnani M., Paolantonio A. – 4° uscita del X Corso di Introduzione alla Speleologia.

1 aprile – Grotta della Betulla (Pian del Tivano – CO): Gorla R., Lampugnani M., Morandi P., Patriccioli D., Verdiani A., Zardoni A. (IS) con gli allievi Berolo A., Cappelli M., Fusetti C., Iasiello I., Indovino A., Landonio E., Legnani M., Paolantonio A. – 5° uscita del X Corso di Introduzione alla Speleologia.

7 aprile – Pian di Nesso (CO): Berolo A., Gorla R., Paolantonio A., Zardoni A. – Ricerca.

13/16 aprile – Convento di S. Cosimato (Vicovaro-Roma): Basilico R., Casini A., Gorla R., Grimoldi M. con Padovan A., Padovan G. (S.C.A.M.) – Rilievo, ricerca ed esplorazione.

14 aprile – Pian del Tivano (CO): Zardoni A. con Breme M. (G.S.C.) – Ricerca.

16 aprile – Grotta Cima Paradiso (Campo dei Fiori): Zardoni A. con alcuni speleo dello Speleo Club Valceresio (S.C.V.) – Ricerca.

22 aprile – Grotta Pertugio della Volpe (Cernobbio-CO): Berolo A., Colombo F., Ferrario A., Gorla R., Landonio E., Legnani M., Morandi P., Paolantonio A., Patriccioli D., Patriccioli M., Pisati M., Zardoni A. con gli allievi Cappelletti A., Donati A., Livio D., Maspero A., Meroni A., Molteni T., Porta G., Provenghi A. e gli accompagnatori del Cai di Cantù: Brenna G., Delmiglio A., Delmiglio G., Gallo L., Gianotti C., Mascheroni R., Molteni A., Molteni M., Molteni M., Penati L., Pillimini A. e Fogliemi C., Fumagalli E. – Escursionismo: uscita didattica con l'alpinismo giovanile del Cai di Cantù.

29 aprile – Fortificazioni Valcarnia e Forte di Osoppo (Osoppo-Udine): Basilico R., Lampugnani M., Verdiani A. – Escursionismo in cavità artificiali.

29 aprile – Monte Bisbino (CO): Gorla R., Zardoni A. – Ricerca.

29 aprile – Grotta B1 (Piani di Nesso-CO): Berolo A., Dones A., Ferrario A., Gorla R., Landonio E., Morandi P., Patriccioli D., Patriccioli M. – Scavo.

30 aprile – Monte Bisbino (CO): Berolo A., Gorla R. – Ricerca.

12 maggio – Pian del Tivano (CO): Zardoni A. – Ricerca nella “Val del Ciuchetton”.

13 maggio – Grotta B2 (Piani di Nesso-CO): Berolo A., Gorla R., Paolantonio A., Verdiani A. – Rilievo della cavità.

20 maggio – Palestra di roccia (Viggiù-VA): Basilico R., Berolo A., Ninni C., Taranto S. – Esercitazione.

20 maggio – Forra (Lago di Garda): Gigliuto A. – Esercitazione in Forra C.N.S.A.S.

27 maggio – Grotta del Frassino (Campo dei fiori – VA): Barbera S., Basilico R., Berolo A., Colombo C., Gorla R., Grimoldi M., Iasiello G., Lampugnani M., Landonio E., Nocera F., Verdiani A. – Escursionismo rami nord.

27 maggio – Grotta del Frassino (Campo dei fiori – VA): Bianchi S., Ceriani A., Colombo F., Dones A., Iasiello I., Legnani M., Lunghi R., Morandi P., Pani A., Paolantonio A., Patriccioli D., Patriccioli M., Rossi M., Viganò A. con Magni A., Magni E., Patriccioli A. e l'Alpinismo Giovanile del CAI di Seveso – Escursionismo e didattica rami sud.

2 giugno – Pian del Tivano (CO): Zardoni A. con Cappelli M. (G.G.C.M.) – Ricerca.

3 giugno – Pian di Nesso (CO): Basilico R., Berolo A., Gorla R., Pani A. – Ricerca.

10 giugno – Buco del Pallone (Mandello Lario – LC): Basilico R., Bianchi S., Gorla R., Ferrario A., Lampugnani M., Morandi P., Pisati M. – Rilievo fotografico.

17 giugno – Palestra di roccia (Viggiù-VA): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Gorla R., Lampugnani M., Pani A., Paolantonio A., Patriccioli D., Patriccioli M., Rossi M. con Cappelli M. (G.G.C.M.) – Esercitazione: armi e manovre su corda.

24 giugno – Val Sassina L.C. : Banfi E., Ferrario A., Gigliuto A. (IS), Lunghi R., Morandi P., Pani A., Verdiani A. con Cappelli M.

(G.G.C.M.) – Uscita pratica Corso di Geologia.

1 luglio – Grotta Calati (Braga di Cavallo – Pian del Tivano – CO): Dones A., Gigliuto A. (IS), Morandi P., Patriccioli D., Verdiani A. – Rilievo della risalita “Salone dei giovani”.

1 luglio – Palestra di roccia (Viggiù-VA): Basilico R., Bianchi S., Gorla R., Pani A., Patriccioli M., Rossi M. - Esercitazione.

7 luglio – Pian del Tivano (CO): Zardoni A. – Ricerca.

7/8 luglio – Bus di Tacoi (Gromo San Giacomo – BG): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Ferrario A., Gorla R., Morandi P., Paolantonio A. – Escursionismo lago verde.

14/15 luglio – Grotta Guglielmo (Monte Palanzone – CO): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S.

15 luglio – Buco del Pallone (Mandello Lario – LC): Basilico R., Ninni C., Verdiani A. – Esplorazione e rilievo.

21 luglio – Pian del Tivano (CO): Zardoni A. con Breme M. (G.S.C.) – Ricerca.

29 luglio – Grotta Calati (Braga di Cavallo – Pian del Tivano – CO): Berolo A., Dones A., Iasiello I., Morandi P., Paolantonio A., Patriccioli D., Patriccioli M. – Rilievo Fotografico.

11 agosto – Pian del Tivano (CO): Zardoni A. con Breme M. (G.S.C.) – Ricerca.

17/29 agosto – Convento di S. Cosimato (Vicovaro – Roma): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Casartelli M., Casini A., Gorla R., Lampugnani M., Ninni C. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Campo estivo: rilievo eremi, acquedotti, cisterne, e disostruzione.

2 settembre – Grotta Shangai (Campo dei fiori – VA): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Ferrario A., Gorla R., Morandi P., Patriccioli D., Zanetti M. con Bianchi S. (G.G.B.) – Escursionismo.

5 settembre – Bassano della Grappa (VI): Zardoni A. – Corso di aggiornamento per istruttori.

9 settembre – Palestra di roccia (Viggiù-VA): Berolo A., Gorla R., Ninni C., Rebecchi G. – Allenamento e preparazione armi per corso dei ragazzi.

15/16 settembre – Convento di S. Cosimato (Vicovaro – Roma): Zardoni A. con Breme M. (G.S.C.) – Esplorazione.

16 Settembre – Forra torrente il Caldone (Lecco): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. in Forra.

16 settembre – Palestra di roccia (Viggiù-VA): Aucone F., Basilico R., Bianchi S., Colombo F., Ferrario A., Gorla R., Grimoldi M., Lampugnani M., Ninni C., Pani A., Patriccioli D., Patriccioli M., Rossi M., Verdiani A. e Padovan G. (S.C.A.M.), con gli allievi Barbera S., Borroni F., Colombo C., Dones M., Grimoldi M., Iasiello G., Iasiello M., Landoni E., Landoni F., Magni L., Nocera F., Padovan A., Perini M. – 1° uscita del VII Corso “Conoscere il Mondo Ipogeo”.

23 settembre – Grotta Tacchi (Zelbio – CO): Basilico R., Berolo A., Ferrario A., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Grimoldi M., Lampugnani M., Morandi P., Patriccioli D., Patriccioli M., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Barbera S., Borroni F., Colombo C., Dones

M., Grimoldi M., Iasiello G., Iasiello M., Landoni E., Landoni F., Magni L., Perini M. – 2° uscita del VII Corso “Conoscere il Mondo Ipogeo”.

23 settembre – Teatro di Saronno: Basilico R., Casartelli V., Gigliuto A., Grimoldi M., Lampugnani M., Ninni C. – Assistenza tecnica allo spettacolo “Jesus Christ Superstar” della compagnia teatrale Music-Hall.

29 settembre – Grotta Criopolis (Colma di Sormano – CO): Zardoni A. con Bartolini A., Pederneschi M. (G.G.M.) e Breme M. (G.S.C.) – Disostruzione ed esplorazione della cavità.

30 settembre – Palestra di roccia (Viggiù-VA): Berolo A., Bianchi S., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Grimoldi M., Morandi P., Ninni C., Paolantonio A., Patriccioli M., Rebecchi G. e Padovan G. (S.C.A.M.) con gli allievi Barbera S., Borroni F., Colombo C., Dones M., Grimoldi M., Iasiello G., Iasiello M., Landoni E., Magni L., Nocera F., Padovan A. – 3° uscita del VII Corso “Conoscere il Mondo Ipogeo”.

6 ottobre – Piani di Nesso (CO): Zardoni A. e Breme M. (G.S.C.) – Ricerca e scavo.

7 ottobre – Grotta Zocca d’Ass (Cernobbio – CO): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Ferrario A., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Lampugnani M., Morandi P., Paolantonio A., Patriccioli D., Patriccioli M., Rebecchi G., Verdiani A. e Padovan G. (S.C.A.M.), con gli allievi Barbera S., Borroni F., Colombo C., Dones M., Grimoldi M., Iasiello G., Iasiello M., Landoni E., Landoni F., Magni L., Nocera F., Perini M. – 4° uscita del VII Corso “Conoscere il Mondo Ipogeo”.

13 ottobre – Teatro di Rovello Porro: Casartelli V., Gigliuto A., Morandi P., Ninni C. – Assistenza tecnica allo spettacolo “Jesus Christ Superstar” della compagnia teatrale Music-Hall.

20/21 ottobre – Grotta Nevera (Val d’Intelvi): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S.

3 novembre – Grotta Buca del Rocciolo (Comune di Massa Carrara): Colombo A. con 4 componenti del Gruppo Speleologico Padovano e 2 componenti del Gruppo Grotte Roma – Visita con guida speleo nell’ambito della manifestazione “2001 Odissea nel Corchia”.

11 novembre – Palestra di roccia (Viggiù-VA): Ferrario A., Gigliuto A. (IS), Legnani M., Patriccioli A., Patriccioli M., Verdiani A. e Cappelli M. (G.G.C.M.), con l’allieva Mastrangelo C. – 1° uscita dell’XI Corso di Introduzione alla Speleologia.

18 novembre – Grotta Lino (Alpe del Vicerè - CO): Ferrario A., Gigliuto A. (IS), Lampugnani M., Patriccioli D., Verdiani A. con l’allieva Mastrangelo C. – 2° uscita dell’XI Corso di Introduzione alla Speleologia.

25 novembre – Grotta del Frassino (Campo dei fiori – VA): Berolo A., Bianchi S., Ceriani A., Dones A., Ferrario A., Grimoldi M., Legnani M., Morandi P., Paolantonio A., Patriccioli M., Ritondale L. e Monza F., Paolantonio G., Pasini A., Rocca M. con

20 Boy Scout della sezione Agesci di Milano – Escursionismo, didattica.

25 novembre – Grotta Alpe Madrona (Cernobbio – CO): Basilico R., Gorla R., Iasiello I., Lampugnani M., Verdiani A. con l'allieva Mastrangelo C. – 3° uscita dell'XI Corso di Introduzione alla Speleologia.

2 dicembre – Palestra di roccia (Viggiù-VA): Gigliuto A. (IS), Morandi P., Patriccioli D. con l'allieva Mastrangelo C. – 4° uscita dell'XI Corso di Introduzione alla Speleologia.

2 dicembre – Fortezza di Verrua (Verrua Savoia – TO): Basilico R., Bianchi S., Gorla R., Grimoldi M., Lampugnani M., Verdiani A. con Riera I. (C.D.Bot Asolo), Cella D. (G.G.N.), Cerino Badone G. e Padovan G. (S.C.A.M.) – Documentazione fotografica, rilievo ponte e identificazione punti in carta con GPS, ricerca.

9 dicembre – Grigna Meridionale (Pian dei Resinelli – Lecco): Berolo A., Gorla R., Grimoldi M., Lampugnani M., Paolantonio A., Ritondale L. con Bisioli B. e Bisioli F. – Ricerca.

#### ATTIVITA' 2002

6 gennaio – Cresta Cermentati (Grigna meridionale – Lecco): Basilico R., Bianchi S., Grimoldi M., Lampugnani M. – Ricerca e scavo.

13 gennaio – Cresta Cermentati (Grigna meridionale – Lecco): Berolo A., Bianchi S., Bianchi S., Cappelli M., Ferrario A., Gorla R., Grimoldi M., Verdiani A. – Ricerca e scavo.

13 gennaio – Castello di Pavarolo (Pavarolo – Torino): Basilico R., Casini A., Lampugnani M. con Bordignon L., Cerino Badone G., Padovan G. (S.C.A.M.) – Esplorazione e rilievo del pozzo artesiano.

20 gennaio – Cresta Cermentati (Grigna meridionale – Lecco): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Bianchi S., Ferrario A., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Lampugnani M., Rebecchi G. – Rilievo e scavo.

27 gennaio – Grigna settentrionale (Lecco): Cappelli M., Gorla R., Verdiani A. – Ricerca.

3 febbraio – Cresta Cermentati (Grigna meridionale – Lecco): Bianchi S., Ferrario A., Verdiani A. – Scavo nelle due cavità.

3 febbraio – Acquedotto (Val di Susa): Basilico R., Bianchi S., Casartelli M., Grimoldi M., Lampugnani M. – Rilievo.

3 febbraio – Pian del Tivano (CO): Aquino C., Cappelli M., Colombo A., Gorla R., Morandi P., Paolantonio A., Ritondale L. – Ricerca.

10 febbraio – Pian del Tivano (CO): Berolo A., Ferrario A., Gorla R., Morandi P. – Ricerca.

17 febbraio – Castello di Pavarolo (Pavarolo – Torino): Basilico R., Bianchi S., Casini A., Verdiani A. con Riera I. (C.D.Bot Asolo) e Cerino Badone G., Padovan G., Peterwilke K. (S.C.A.M.) – Rilievo cisterne.

17 febbraio – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Aquino C., Berolo A., Colombo A., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Legnani M.

– Esercitazione: allestimento armi per corso adulti.

24 febbraio – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Aquino C., Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Bianchi S., Colombo A., Ferrario A., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Lampugnani M., Morandi P., Verdiani A. – Aggiornamento aiuto-istruttori.

2 marzo – Piani di Bobbio (LC): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. IX zona.

10 marzo – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Basilico R., Berolo A., Casartelli M., Ferrario A., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Grimoldi M., Iasiello I., Lampugnani M., Morandi P., Ninni C., Paolantonio A., Patriccioli D., Patriccioli M., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Barbera S., Bianchi S., Mormatta A., Patriccioli A., Ritondale L. – 1° uscita del XII Corso di Introduzione alla Speleologia.

17 marzo – Grotta Nuovi Orizzonti (Campo dei Fiori – VA): Berolo A., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Morandi P. con gli allievi Barbera S., Luongo G., Mormatta A., Patriccioli A., Ritondale L. – 2° uscita del XII Corso di Introduzione alla Speleologia.

17 marzo – Buco del Pallone (Mandello Lario – LC): Bianchi S., Grimoldi M., Lampugnani M., Ninni C. – Rilievo ed esplorazione.

24 marzo – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Aucone F., Basilico R., Berolo A., Colombo F., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Lampugnani M., Patriccioli M., Verdiani A. con gli allievi Barbera S., Bianchi S., Luongo G., Mormatta A., Patriccioli A., Ritondale L. – 3° uscita del XII Corso di Introduzione alla Speleologia.

28 marzo / 1 Aprile – Convento di S. Cosimato (Vicovaro-Roma): Basilico R., Bianchi S., Lampugnani M., Ninni C. con Riera I. (C.D.Bot Asolo) e Cerino Badone G., Padovan G. (S.C.A.M.) – Rilievi e ricerca.

6 aprile – Buco della Tonda (Carate Urio – CO): Grimoldi M. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Esplorazione e scavo.

6/7 aprile – Buco del Castello (Roncobello di Val Brembana – BG): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. IX zona.

7 aprile – Grotta Lino (Alpe del Vicerè – Albavilla – CO): Aquino C., Basilico R., Berolo A., Colombo A., Dones A., Ferrario A., Gorla R., Grimoldi M., Morandi P., Patriccioli M., Verdiani A. con gli allievi Barbera S., Bianchi S., Luongo G., Mormatta A., Patriccioli A., Ritondale L. – 4° uscita del XII Corso di Introduzione alla Speleologia.

14 aprile – Grotta Marelli (Campo dei Fiori – VA): Basilico R., Berolo A., Cappelli M., Dones A., Ferrario A., Gorla R., Grimoldi M., Lampugnani M., Morandi P., Verdiani A. con gli allievi Barbera S., Bianchi S., Luongo G., Mormatta A., Ritondale L. – 5° uscita del XII Corso di Introduzione alla Speleologia.

21 aprile – Grotta del Frassino (Campo dei Fiori – VA): Barbera S., Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Bianchi S., Colombo F., Ferrario A., Gorla R., Luongo G., Morandi P., Paolantonio A., Patriccioli D., Patriccioli M. con Ambrosiani L., Morison A., Motta V., Pirola

B., Rosenfeld E., Rosso M. e 28 ragazzi dell'Alpinismo Giovanile del CAI di Cantù – Escursionismo.  
 25 aprile – Pian del Tivano (CO): Berolo A., Gorla R. – Ricerca.  
 28 aprile – Pian del Tivano (CO): Barbera S., Berolo A., Cappelli M., Gorla R., Luongo G. – Ricerca.  
 12 maggio – Grotta miniera della Ferrera (Mandello Lario – LC): Barbera S., Colombo C., Ferrario A., Grimoldi M., Legnani M., Leone S., Luongo G., Morandi P., Patriccioli A., Patriccioli M., Patriccioli S., Rebecchi G., Verdiani A. con Bergamini S., Padovan G. (S.C.A.M.), Pruneri S. (archeologo) e 40 persone dell'Alpinismo Giovanile del CAI di Seveso – Escursionismo: uscita didattica.  
 17 maggio – Buco della Tonda (Carate Urlo – CO): Basilico R., Bianchi S., Grimoldi M., Luongo G. – Scavo.  
 16/19 maggio – Castelnuovo di Garfagnana (LU): Gigliuto A. – Corso per capisquadra del C.N.S.A.S.  
 26 maggio – Pian del Tivano (CO): Barbera S., Gorla R., Verdiani A. – Ricerca.  
 2 giugno – Grotta del Frassino (Campo dei Fiori – VA): Basilico R., Verdiani A. con gli allievi Aucone F., Bianchi S., Colombo F., Lunghi R., Luongo G., Ferrario A., Gorla R., Ninni C. – Uscita Corso sezionale di Documentazione e Fotografia per speleologi.  
 9 giugno – Grotta miniera della Ferrera (Mandello Lario – LC): Aucone F., Barbera S., Basilico R., Bianchi S., Cappelli M., Colombo F., Gorla R., Grimoldi M., Lampugnani M., Luongo G., Morandi P., Verdiani A. con Camirati E., Sanero D., Volontè C. e 3 ragazzi dell'Escursionismo Giovanile del CAI di Saronno – Escursionismo.  
 22/23 giugno – Abisso Schiapparelli (Campo dei Fiori – VA): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S.  
 29/30 giugno – Grigna settentrionale (Lecco): Basilico R., Bianchi S., Ferrario A. – Ricerca e scavo.  
 7 luglio – Buco del Pallone (Mandello Lario – LC): Grimoldi M., Lampugnani M. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Rilievo.  
 20 luglio – Forra Torrente Boggia (Val Chiavenna): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S.  
 21 luglio – Grigna settentrionale (Lecco): Dones A., Ferrario A., Luongo G., Morandi P. – Ricerca e trasporto materiale per il campo.  
 21 luglio – Buco del Pallone (Mandello Lario – LC): Lampugnani M., Verdiani A. – Rilievo ed esplorazione.  
 22 luglio – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Berolo A., Gorla R. – Esercitazione su corda.  
 27 luglio – Grigna settentrionale (Lecco): Caminati E., Sanero D. – Trasporto materiale per il campo.  
 27 luglio – Grotta miniera della Ferrera (Mandello Lario – LC): Lampugnani M., Verdiani A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Rilievo ed esplorazione.  
 27 luglio / 3 agosto – 7° Corso Propedeutico (Palermo): Gorla R.

– Corso Propedeutico Abilitante per l'esame di Istruttore CAI.  
 31 luglio – Grotta Fango (Parenzo – Croazia): Ferrario A. – Escursionismo.  
 22 agosto – Grigna settentrionale (Lecco): Ferrario A., Grimoldi M., Luongo G. – Ricerca e trasporto materiale per il campo.  
 25 agosto – Pian del Tivano (CO): Berolo A., Gorla R. – Ricerca.  
 25/31 agosto – Grigna settentrionale (Lecco): Ferrario A., Grimoldi M., Luongo G. – Campo estivo "In Grigna 2002" in collaborazione con S.C. CAI Erba, G.S. Valle Imagna, Speleo Club Valceresio CAI Gavirate: ricerca, esplorazione nelle grotte "Antica erboristeria", "Kinder Brioschi" e "Grotta Buffer".  
 30 agosto / 1 settembre – Forra Torrente Boggia (Val Chiavenna): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. IX zona.  
 1 settembre – Grigna settentrionale (Lecco): Dones A., Ferrario A., Grimoldi M., Luongo G., Morandi P. – Ricerca e trasporto materiale dal campo.  
 7 settembre – Laverie Minerarie (Gavorrano – Grosseto): Basilico R., Bianchi S., Casini A. – Esplorazione e rilievo.  
 8 settembre – Grotta miniera della Ferrera (Mandello Lario – LC): Berolo A., Gorla R. con Lovato M., Mattiolo M. – Escursionismo.  
 15 settembre – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Barbera S., Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Cappelli M., Gigliuto A. (IS), Gorla R., Lampugnani M., Morandi P., Patriccioli D., Patriccioli M., Verdiani A. con gli allievi Colombo C., Davin G., Dones M., Grimoldi M., Landoni E., Landoni F., Marzorati G., Nocera F., Pagani M., Pagani M., Perini M., Viotti M. – 1° uscita dell'VIII Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".  
 21 settembre – Grigna settentrionale (Lecco): Basilico R., Bianchi S., Ferrario A., Gigliuto A. (IS), Grimoldi M. – Esplorazione.  
 22 settembre – Grotta Zebio (Zebio – CO): Berolo A., Gorla R., Lampugnani M., Morandi P., Patriccioli M. con gli allievi Davin G., Landoni E., Marzorati G., Pagani M., Viotti M. – 2° uscita dell'VIII Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".  
 22 settembre – Grotta Tacchi (Zebio – CO): Basilico R., Cappelli M., Grimoldi M., Patriccioli D., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Colombo C., Dones M., Grimoldi M., Landoni F., Nocera F., Pagani M., Perini M. – 2° uscita dell'VIII Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".  
 29 settembre – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Barbera S., Berolo A., Cappelli M., Gigliuto A., Gorla R., Lampugnani M., Patriccioli M., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Colombo C., Davin G., Dones M., Landoni E., Marzorati G., Pagani M., Pagani M., Perini M., Viotti M. – 3° uscita dell'VIII Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".  
 5/6 ottobre – L'Omber en Banda Al bus del Zel (Serle – Brescia): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S.  
 6 ottobre – Grotta Alpe Madrona (Cernobbio – CO): Berolo A., Bianchi S., Gorla R., Morandi P., Patriccioli M. con gli allievi

Colombo C., Nocera F., Pagani M., Perini M. – 4° uscita dell'VIII Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

6 ottobre – Grotta Zocca d'Ass (Cernobbio – CO): Basilico R., Grimoldi M., Lampugnani M., Patriccioli D. con gli allievi Davin G., Landoni E., Marzorati G., Pagani M. – 4° uscita dell'VIII Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

14 ottobre – Teatro Giorgio Strehler (Milano): Barbera S., Gigliuto A., Lampugnani M., Morandi P., Ninni C. – Assistenza tecnica allo spettacolo "Jesus Christ Superstar" della compagnia teatrale Music-Hall.

20 ottobre – Pian del Tivano (CO): Aucone F., Barbera S., Berolo A., Colombo F., Dones A., Gorla R. – Ricerca.

27 ottobre – Pian del Tivano (CO): Cappelli M., Colombo F., Dones A., Gorla R., Morandi P., Verdiani A. – Ricerca.

9 novembre – Teatro di Rovello Porro: Barbera S., Casartelli M., Gigliuto A., Morandi P. – Assistenza tecnica allo spettacolo "Jesus Christ Superstar" della compagnia teatrale Music-Hall.

10 novembre – Pian del Tivano (CO): Basilico R., Bianchi S., Colombo F., Ferrario A., Gorla R., Lampugnani M., Verdiani A. – Ricerca.

24 novembre – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Barbera S., Berolo A., Cappelli M., Dones A., Gorla R., Ritondale L. – Nuovi armi e tecniche di progressione.

1 dicembre – Grotta Calati (Braga di Cavallo – Pian del Tivano – CO): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Dones A., Ferrario A., Gorla R., Grimoldi M., Verdiani A. – Riarmo ed esplorazione..

8 dicembre – Pian del Tivano (CO): Lampugnani M., Morandi P., Ritondale L., Verdiani A. – Ricerca.

15 dicembre – Carate Uriò (CO): Grimoldi M., Lampugnani M. – Ricerca.

26/31 dicembre – Convento di S. Cosimato (Vicovaro – Roma): Basilico R., Bianchi S., Bisioli B., Grimoldi M., Lampugnani M., Ninni C. con Padovan A. e Padovan G. (S.C.A.M.) e Frignani F. (Studio Ambiente) – Campo invernale: rilievo e ricerca negli acquedotti.

29 dicembre – Pian del Tivano (CO): Ferrario A., Gorla R. – Ricerca.

#### ATTIVITA' 2003

12 gennaio – Pian del Tivano (CO): Cappelli M., Ferrario A., Gorla R., Morandi P., Verdiani A. – Ricerca.

19 gennaio – Pian del Tivano (CO): Ferrario A., Gorla R., Verdiani A. – Ricerca.

26 gennaio – Pian del Tivano (CO): Barbera S., Berolo A., Cappelli M., Gorla R., Morandi P. – Ricerca.

2 febbraio – Pian del Tivano (CO): Gorla R., Verdiani A. – Ricerca.

9 febbraio – Pian del Tivano (CO): Ferrario A., Gorla R. – Ricerca.

16 febbraio – Bucone di Tremezzo (Tremezzo – CO): Berolo A., Bianchi S., Bianchi S., Borghi Y., Caminati E., Ceriani A., Colombo A., Colombo C., Colombo F., Dones M., Ferrario A., Gorla R., Montini G., Morandi P., Ninni C., Rosso E., Ritondale L., Scaperrotta L., Viotti M. – Escursionismo.

16 febbraio – Val d'Uriò (Carate Uriò – CO): Grimoldi M., Lampugnani M., Luongo G. – Ricerca ed esplorazione risalita.

1 marzo – Fortezza di Verrua Savoia (Verrua Savoia – TO): Bianchi S., Grimoldi M., Lampugnani M., Luongo G. – Scavo.

2 marzo – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Dones A., Gorla R., Ninni C., Rebecchi G. – Esercitazione.

9 marzo – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Bianchi S., Dones A., Gorla R., Grimoldi M., Iasiello I., Lampugnani M., Luongo G., Morandi P., Ninni C., Patriccioli D., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Borghi Y., Calzavacca A., Caminati E., Cozzi M., Giudici L., Luinetti M., Montini G., Rosso E., Sanero D., Scaperrotta L. – 1° uscita del XIII Corso di Introduzione alla Speleologia.

16 marzo – Grotta Cane e Volpe (Pian del Tivano – CO): Cappelli M., Ferrario A., Grimoldi M., Lampugnani M. – Esplorazione.

16 marzo – Grotta Nuovi Orizzonti (Campo dei Fiori – VA): Berolo A., Gorla R., Morandi P., Ninni C., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Borghi Y., Calzavacca A., Caminati E., Cozzi M., Giudici L., Luinetti M., Montini G., Rosso E., Sanero D., Scaperrotta L. – 2° uscita del XIII Corso di Introduzione alla Speleologia.

23 marzo – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Barbera S., Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Colombo C., Gorla R., Grimoldi M., Lampugnani M., Morandi P., Rossi M. con gli allievi Borghi Y., Calzavacca A., Caminati E., Cozzi M., Giudici L., Luinetti M., Montini G., Rosso E., Sanero D. – 3° uscita del XIII Corso di Introduzione alla Speleologia.

30 marzo – Grotta Via Col Vento (Campo dei Fiori – VA): Bianchi S., Bianchi S. con Malacrida F., Malacrida L., ed altri speleologi del C.A.I. Legnano – Escursionismo.

30 marzo – Grotta Lino (Alpe del Vicerè – Erba): Basilico R., Gorla R., Morandi P., Patriccioli D., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Caminati E., Giudici L., Luinetti M., Montini G., Rosso E., Sanero D., Scaperrotta L. – 4° uscita del XIII Corso di Introduzione alla Speleologia.

6 aprile – Grotta Calati (Braga di Cavallo – Pian del Tivano – CO): Basilico R., Berolo A., Bignami Franco (I.S.), Gorla R., Grimoldi M., Lampugnani M., Ninni C., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Borghi Y., Caminati E., Giudici L., Luinetti M., Montini G., Rosso E., Sanero D. – 5° uscita del XIII Corso di Introduzione alla Speleologia.

13 aprile – Grotta Cane e Volpe (Pian del Tivano – CO): Ferrario A., Giudici L., Verdiani A. – Scavo.

19 aprile / 27 aprile – Convento di S. Cosimato (Vicovaro-

Roma): Basilico R., Bianchi S., Borghi Y., Caminati E., Ninni C., Rosso E., Sanero D. con Frignani (Studio Ambiente), Giorgiotti, Padovan G. (S.C.A.M.) – Esplorazione e ricerca.

27 aprile – Grotta Cane e Volpe (Pian del Tivano – CO): Dones A., Cappelli M., Giudici L., Luinetti M., Morandi P. – Disostruzione.

1 maggio – Val d'Urto (Carate Urto – CO): Basilico R., Grimoldi M., Luongo G. – Esplorazione.

4 maggio – Grotta Cane e Volpe (Pian del Tivano – CO): Berolo A., Dones A., Ferrario A., Gorla R., Grimoldi M., Luinetti M., Morandi P. – Disostruzione.

27 maggio – Grotta San Martino (Val Cuvia – VA): Dones A. con quindici allievi del V.V.F. e cinque docenti di vari comandi della regione lombardia - 2° Corso di introduzione alla speleologia e soccorso in grotta del personale V.V.F.

7/8 giugno – Abisso del Nido (Altopiano di Asiago): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. Lombardia-Veneto.

8 giugno – Grotta Cane e Volpe (Pian del Tivano – CO): Basilico R., Grimoldi M., Lampugnani M., Montini G. – Esplorazione e ricerca.

8 giugno – Bucone di Tremezzo (Tremezzo – CO): Berolo A., Cappelli M., Colombo F., Giudici L., Gorla R., Ritondale L. – Escursionismo.

15 giugno – Buco della Volpe (Cernobbio – CO): Berolo A., Caminati E., Ceriani A., Gorla R., Ritondale L., Sanero D., Vigano A. con i ragazzi dell'escursionismo giovanile della sezione C.A.I. Saronno Bellini B., Bisioli F., Gugole F., Longaretti S., Mascheroni S., Viotti M. – Escursionismo.

15 giugno – Grotta Cane e Volpe (Pian del Tivano – CO): Ferrario A., Giudici L., Verdiani A. – Disostruzione.

22 giugno – Saronno (VA): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Borghi Y., Caminati E., Dones A., Ferrario A., Gigliuto A., Giudici L., Gorla R., Luongo G., Montini G., Morandi P., Ninni C., Patriccioli D., Rebecchi G., Ritondale L., Sanero D., Verdiani A. – Dimostrazione di progressione ipogea su corde, scale, e prove di soccorso alla 9° Festa del circolo sardo "Grazia Deledda".

29 giugno – Grotta Cane e Volpe (Pian del Tivano – CO): Borghi Y., Giudici L., Montini G. – Disostruzione.

6 luglio – Grotta Cane e Volpe (Pian del Tivano – CO): Dones A., Giudici L. – Disostruzione.

5/6/7 luglio – Grotta Puerto Escondido (Dossena – BG): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. IX zona lombardia.

11/12/13 luglio – Grotta Nelson Mandello (Grigna settentrionale – LC): Ferrario A., Grimoldi M., Luinetti M. con lo Speleo Club Erba – Esplorazione e disostruzione.

20 luglio – Grotta Cane e Volpe (Pian del Tivano – CO): Ferrario A., Gigliuto A., Giudici L., Montini G., Morandi P., Patriccioli D. – Disostruzione.

27 luglio – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Berolo A., Bianchi S., Gorla R., Montini G., Paolantonio A. – Esercitazione.

30 luglio – Grotta Baredine (Parenzo – Croazia): Ferrario A. – Escursionismo.

3 agosto – Grotta Marelli (Campo dei Fiori – VA): Berolo A., Caminati E., Cappelli M., Gorla R., Luinetti M., Ninni C., Ritondale L. – Escursionismo.

7 agosto / 17 agosto – Convento di S. Cosimato (Vicovaro-Roma): Basilico R., Bianchi S., Ninni C. con Niccolai G., Padovan G., Verrini A. (S.C.A.M.) – Campo estivo: rilievo acquedotti.

17 agosto – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Berolo A., Caminati E., Ferrario A., Gorla R. – Esercitazione.

18 agosto / 31 Agosto – Campo in Grigna (Grigna settentrionale – Lecco): Basilico R., Bianchi S., Ferrario A., Giudici L., Grimoldi M., Luinetti M., Luongo G., Montini G., Ninni C. – Campo estivo.

24 agosto – Grotta Calati (Braga di Cavallo – Pian del Tivano – CO): Borghi Y., Ferrario A., Giudici L., Gorla R. – Esplorazione e disostruzione.

25 agosto / 29 agosto – Campo estivo (Sardegna): Caminati E., Sanero D. – Escursionismo.

7 settembre – Tremezzo (CO): Caminati E., Giudici L., Montini G. – Ricerca.

10 settembre / 14 settembre – Marina di Pietrasanta (LV): Gorla R. – 25° esame di accertamento per istruttori di speleologia.

14 settembre – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Cappelli M., Gigliuto A. (I.S.), Giudici L., Montini G., Morandi P., Patriccioli D., Verdiani A. con gli allievi Colombo C., Conca D., Dones M., Landoni E., Marzorati G., Nobili M., Pagani M., Viotti F., Viotti M. – 1° uscita del IX Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

21 settembre – Grotta Stoppani (Pian del Tivano – CO): Dones A., Ferrario A., Giudici L., Gorla R., Morandi P., Ninni C., Patriccioli D., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Colombo C., Conca D., Dones M., Landoni E., Marzorati G., Nobili M., Pagani M., Viotti F., Viotti M. – 2° uscita del IX Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

28 settembre – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Bianchi S., Caminati E., Dones A., Ferrario A., Gigliuto A. (I.S.), Giudici L., Morandi P., Patriccioli D., Rebecchi G., Sanero D. con gli allievi Colombo C., Conca D., Dones M., Nobili M., Pagani M. – 3° uscita del IX Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

28 settembre – Grotta Cà Rossa (Molina – CO): Berolo A., Gorla R., Montini G., Ninni C. – Escursionismo.

29 settembre – Pian del Tivano (CO): Berolo A., Gorla R., Montini G., Ninni C. – Ricerca.

5 ottobre – Grotta Zocca d'Ass (Cernobbio – CO): Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Dones A., Ferrario A., Gorla R., Ninni C., Ribecchi G., Verdiani A. con gli allievi Colombo C., Dones M., Marzorati G., Nobili M., Pagani M., Viotti F., Viotti M. – 4° uscita del IX Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

12 ottobre – Tremezzo (CO): Giudici L., Montini G. – Ricerca.

12 ottobre – Lasnigo (CO): Bianchi S., Gorla R. – Ricerca.  
 17/18/19 ottobre – Abisso Orione (Grigna settentrionale –LC):  
 Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S..  
 19 ottobre – Abisso della Scundurava (Campo dei Fiori – VA):  
 Bianchi S., Caminati E., Ferrario A., Giudici L., Gorla R., Morandi  
 P. – Escursionismo.  
 26 ottobre – Grotta del Frassino (Campo dei Fiori – VA):  
 Basilico R., Berolo A., Bianchi S., Borghi Y., Ceriani A., Grimoldi  
 M., Montini G. con Arnaboldi R., Berrone A., Brusa L., Luraschi  
 A., Scoglio A., Pizzi E., Pizzi P. – Escursionismo.  
 8/9 novembre – Miniere di Dossena (Dossena – BG): Gigliuto  
 A. – Esame C.N.S.A.S. IV livello.  
 9 novembre – Grotta Zocca d'Ass (Cernobbio – CO): Caminati  
 E., Dones A., Ferrario A., Giudici L. – Esplorazione.  
 9 novembre – Palestra di roccia (Viggiù – VA): Basilico R., Berolo  
 A., Gorla R., Montini G. – Esercitazione.  
 23 novembre – Tremezzo (CO): Ferrario A., Giudici L., Montini  
 G. – Ricerca.  
 28/29/30 novembre – Monte Orsa (Val Ceresio): Gigliuto  
 A. – Corso nazionale di cartografia generale e cartografia  
 geologica.  
 30 novembre – Pian del Tivano (CO): Ferrario A., Giudici L.,  
 Montini G. – Ricerca.  
 30 novembre – Brescia Est: Basilico R., Berolo A., Gorla R.  
 – Esami di ammissione al C.N.S.A.S..  
 7 dicembre – Grotta Biizeer (Pian del Tivano – CO): Berolo  
 A., Cappelli M., Ferrario A., Giudici L., Montini G., Verdiani A.  
 – Esplorazione.  
 14 dicembre – Grotta Biizeer (Pian del Tivano – CO): Ferrario A.,  
 Giudici L., Verdiani A. – Esplorazione.

#### ATTIVITA' 2004

3/4 gennaio – Bolsena (Poggio Moscini – VT): Basilico R.,  
 Bianchi S., Luongo G., Ninni C. con Padovan G. (S.C.A.M.)  
 – Esplorazione e rilievo.  
 11 gennaio – Molina (Faggeto Lario – CO): Berolo A., Borghi Y.,  
 Ferrario A., Gorla R. – Ricerca.  
 11 gennaio – Piani di Nesso (CO): Basilico R., Bianchi S.,  
 Caminati E., Grimoldi M., Luongo G. – Ricerca.  
 17 gennaio – Antro delle gallerie (Val Ganna – VA): Ninni C.,  
 con Padovan G. (S.C.A.M.) – Rilievo.  
 17 gennaio – Grotta Tivania (Piani di Nesso – CO): Basilico  
 R., Luongo G., Montini G., Rebecchi G., Verdiani A. –  
 Disostruzione.  
 18 gennaio – Molina (Faggeto Lario – CO): Borghi Y., Ferrario  
 A., Giudici L. – Ricerca.  
 25 gennaio – Pian di Lemna (CO): Berolo A., Gorla R. – Ricerca.  
 25 gennaio – Grotta Tivania (Piani di Nesso – CO): Basilico  
 R., Bianchi S., Ferrario A., Grimoldi M., Luongo G.,

Verdiani A. – Disostruzione.

1 febbraio – Grotta Biizeer (Pian del Tivano – CO): Basilico R.,  
 Borghi Y., Dones A., Giudici L., Luongo G., Ninni C., Paolantonio  
 A. – Disostruzione.  
 1 febbraio – Pian di Lemna (CO): Berolo A., Gorla R., Montini G.,  
 Morandi P. – Ricerca.  
 8 febbraio – Antro delle gallerie (Val Ganna – VA): Basilico R.,  
 Bianchi S., Luongo G., Montini G., Ninni C. – Rilievo.  
 15 febbraio – Pian del Tivano (CO): Basilico R., Bianchi S., Cappelli  
 M., Ferrario A., Giudici L., Gorla R., Luongo G. – Disostruzione.  
 22 febbraio – Grotta del Frassino (Campo dei Fiori – VA):  
 Ferrario A., Giudici L., Montini G. – Escursionismo.  
 4 marzo – Palestra di roccia (Brenno Useria – VA): Basilico R.,  
 Berolo A., Bianchi S., Ferrario A., Gigliuto A. (I.S.), Gorla R. (I.  
 S.), Grimoldi M., Morandi P., Ninni C., Rebecchi G., Verdiani A.  
 con gli allievi Arnaboldi R., Berrone A., Colombo C., Corvaglia  
 M., Dones A., Redini M., Scoglio A. – 1° uscita del XIV Corso di  
 Introduzione alla Speleologia.  
 14 marzo – Grotta Zelbio (Pian del Tivano – CO): Ferrario A.,  
 Gorla R. (I.S.), Morandi P. con gli allievi Arnaboldi R., Berrone A.,  
 Colombo C., Corvaglia M., Dones A., Redini M., Scoglio A. – 2°  
 uscita del XIV Corso di Introduzione alla Speleologia.  
 20 marzo – Castello di Vinzaglio (Vinzaglio – NO): Ninni C. con  
 Padovan G. (S.C.A.M.) – Rilievo.  
 20 marzo – Grotta Calati (Braga di Cavallo – Pian del Tivano  
 – CO): Berolo A., Giudici L., Gorla R., Montini G. – Riarmo della  
 grotta.  
 20 marzo – Palestra di roccia (Carate Urio – CO): Basilico R.,  
 Grimoldi M. – Armo nuova palestra.  
 20/21 marzo – Sede C.N.S.A.S. IX zona speleologica (Stezzano  
 – BG): Gigliuto A. – Esercitazione didattica III livello.  
 21 marzo – Palestra di roccia (Carate Urio – CO): Basilico R.,  
 Bianchi S., Ferrario A., Gorla R. (I.S.), Grimoldi M., Morandi P.,  
 Ninni C., Rebecchi G. con gli allievi Arnaboldi R., Berrone A.,  
 Colombo C., Corvaglia M., Dones A., Redini M., Scoglio A. – 3°  
 uscita del XIV Corso di Introduzione alla Speleologia.  
 28 marzo – Pian di Lemna (CO): Giudici L., Montini G. –  
 Ricerca.  
 28 marzo – Miniere di Dossena (Dossena – BG): Basilico R.,  
 Gorla R. – 1° uscita corso di aspirante tecnico del C.N.S.A.S. – II  
 livello IX zona.  
 28 marzo – Grotta Marelli (Campo dei Fiori – VA): Bianchi S.,  
 Ferrario A., Gigliuto A. (I.S.), Grimoldi M., Morandi P., Rebecchi  
 G., Verdiani A. con gli allievi Arnaboldi R., Berrone A., Colombo  
 C., Corvaglia M., Dones A., Redini M., Scoglio A. – 4° uscita del  
 XIV Corso di Introduzione alla Speleologia.  
 4 aprile – Grotta Calati (Braga di Cavallo – Pian del Tivano –  
 CO): Ferrario A., Gorla R. (I.S.), Morandi P., Rebecchi G., Verdiani  
 A. con gli allievi Arnaboldi R., Berrone A., Colombo C., Corvaglia

M., Dones A., Redini M., Scoglio A. – 5° uscita del XIV Corso di Introduzione alla Speleologia.

10/11 aprile – Grotta Ingresso Fornitori (Pian del Tivano – CO): Ferrario A. con S.C. Erba e G.G.M. – Esplorazione.

10/11/12 aprile – Bolsena (Poggio Moscini – VT): Basilico R., Bianchi S., Luongo G., Montini G., Ninni C., Scoglio A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Esplorazione e rilievo.

18 aprile – Grotta Biizeer (Pian del Tivano – CO): Ferrario A., Giudici L., Verdiani A. – Disostruzione.

25 aprile – Grotta Zocca d'Ass (Cernobbio – CO): Basilico R., Gorla R. – 2° uscita corso di aspirante tecnico del C.N.S.A.S. – Il livello IX zona.

25 aprile – Grotta Biizeer (Pian del Tivano – CO): Ferrario A., Montini G. – Risalita nella sala della cripta.

25 aprile – Forra (Val Chiavenna): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. IX zona.

25 aprile – Antro delle gallerie (Val Ganna – VA): Berolo A., Ninni C., Scoglio A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Rilievo.

1 maggio – Grotta Otzi Bercovei (Sostegno – Vercelli): Ferrario A., Gigliuto A., Gorla R. – Corso nazionale di rilevamento.

9 maggio – Grotta Pertugio della volpe (Cernobbio – CO): Arnaboldi R., Berolo A., Ferrario A., Gorla R., Morandi P. con Ballerini M., Cappello L., Cappello V., Croci S., Fumagalli P., Gilberti N., Ginesi G., Kau L., Lunari D., Mazzola S., Merati M., Molteni L., Pomatti M., Siciliano F. – Escursionismo.

9 maggio – Castello di Vinzaglio (Vinzaglio – NO): Montini G., Ninni C. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Rilievo.

15 maggio – Grotta Ferrera (Mandello Lario – LC): Montini G., Scoglio A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Disostruzione.

16 maggio – Palestra di roccia (Carate Urio – CO): Arnaboldi R., Berolo A., Berrone A., Borghi Y., Caminati E., Ferrario A., Giudici L., Gorla R., Montini G., Sanero D. – Esercitazione.

22/23 maggio – Forra (Campo Moro - Valmalenco): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. IX zona.

23 maggio – Grotta Biizeer (Pian del Tivano – CO): Ferrario A., Giudici L., Luinetti M., Scoglio A. – Disostruzione.

30 maggio – Grotta Puerto Escondido (Dossena – BG): Basilico R., Gorla R. – 3° uscita corso di aspirante tecnico del C.N.S.A.S. – Il livello IX zona.

6 giugno – Grotta Marelli (Campo dei Fiori – VA): Basilico R., Gorla R. – 4° uscita corso di aspirante tecnico del C.N.S.A.S. – Il livello IX zona.

13 giugno – Grotta Ferrera (Mandello Lario – LC): Basilico R., Berrone A., Bianchi S., Gorla R., Grimoldi M., Montini G., Scoglio A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Disostruzione, risalita e rilievo.

13 giugno – Grigna settentrionale (Mandello Lario – LC): Ferrario A. – Ricerca.

13/14 giugno – Grotta Stoppani (Pian del Tivano – CO): Gigliuto A. – Intervento del soccorso speleologico C.N.S.A.S.

IX zona.

27 giugno – Grigna settentrionale (Mandello Lario – LC): Gorla R., Montini G., Scoglio A. – Ricerca.

3 luglio – Sede C.N.S.A.S. IX zona speleologica (Stezzano – BG): Gigliuto A. – Esercitazione C.N.S.A.S. IX zona.

3 luglio/ 7 luglio – Antro del Corchia (Alpi Apuane – Levigliani – LU): Barbera S., Berolo A., Borghi Y., Caminati E., Colombo C., Dones M., Ferrario A., Giudici L., Gorla R., Luinetti M., Montini G., Morandi P. con Ceccotti C., Debolini M., Michelizza E., Piga P., Rampone U. del G.S.PI. – Traversata classica Antro del Corchia.

4 luglio – Forra Salto della Pendolina (Fabbriche di Vallico – LU): Barbera S., Berolo A., Borghi Y., Caminati E., Colombo C., Dones A., Ferrario A., Giudici L., Gorla R., Luinetti M., Montini G., Morandi P. con Debolini M., Mancini G., Vacca P. (G.S.PI.) – Escursionismo.

11 luglio – Val d'Adda (S. Omobono – Valle Imagna – BG): Basilico R., Gorla R. – 5° uscita corso di aspirante tecnico del C.N.S.A.S. – Il livello IX zona.

1 agosto – Cava di Ottiglio (Ottiglio – NO): Luongo G., Ninni C., Scoglio A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Rilievo.

6 agosto/13 Agosto – Bolsena (Poggio Moscini – VT): Basilico R., Bianchi S., Luongo G., Montini G., Ninni C., Scoglio A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Campo estivo: esplorazione e rilievo.

9 Agosto/22 Agosto – Grigna settentrionale (Lecco): Ferrario A., Luinetti M., Montini G. con S.C.E., G.G.M., A.S.C. e G.S.F.A. – Campo estivo "In Grigna!" 2004: esplorazione e rilievo.

13 agosto/21 agosto - Acquedotto di Fontana Nova (Tarquinia – RO): Ninni C., Ribecchi G., Scoglio A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Campo estivo: rilievo dell'acquedotto.

21 agosto – Grigna settentrionale (Mandello Lario – LC): Berolo A., Borghi Y., Gorla R. – Ricerca.

29 agosto – Grigna settentrionale (Lecco): Borghi Y., Ferrario A. con S.C.E. e G.S.F.A. – Esplorazione e rilievo.

29 agosto – Grigna settentrionale (Lecco): Berolo A., Cappelli M., Gorla R., Montini G., Scoglio A. – Ricerca.

5 settembre – Sede C.N.S.A.S. IX zona speleologica (Stezzano – BG): Basilico R., Gorla R. – 6° uscita corso di aspirante tecnico del C.N.S.A.S. – Il livello IX zona.

5 settembre – Grotta Biizeer e Grotta Calati (Pian del Tivano – CO): Arnaboldi R., Ferrario A., Giudici L., Montini G. – Disostruzione.

5 settembre – Antro delle gallerie (Val Ganna – VA): Cappelli M., Scoglio A. con Cavallotti A., Codibue L., Gambini A., Redolvi D. (Proteus) – Ricerca e rilievo.

11 settembre – Palestra di roccia (Carate Urio – CO): Borghi Y., Ferrario A., Montini G. – Esercitazione.

12 settembre – Grotta Zebio (Pian del Tivano – CO): Berolo A., Bianchi S., Ferrario A., Gigliuto A. (I.S.), Gorla R. (I.S.), Morandi P.,

Verdiani A. con gli allievi Busnelli N., Landoni E., Marzorati G., Pagani M., Viotti F., Viotti M. – 1° uscita del X Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

12 settembre – Val Cavargna (S. Nazaro - CO): Arnaboldi R., Basilico R., Berrone A., Cappelli M. – Ricerca.

18/19 settembre – Grotta Bus di Tanoi (Spiazzi di Gromo – BG): Basilico R., Gigliuto A., Gorla R. – Esercitazione congiunta soccorso alpino e soccorso speleologico IX zona.

19 settembre – Abisso dei mondi (Monte San Primo – Pian del Tivano – CO): Ferrario A., Giudici L. con S.C.E. – Esplorazione.

19 settembre – Grotta del Frassino (Campo dei Fiori – VA): Berolo A., Paolantonio A. con Cantù G., Cattaneo O., De Biasi F., Moltrasio A., Paolantonio G., Parenti P., Sala R., Tresoldi B., Vicidomini M. – Escursionismo.

26 settembre – Palestra di roccia (Carate Urlo - CO): Arnaboldi R., Berolo A., Bianchi S., Borghi Y., Ferrario A., Gorla R. (I.S.), Morandi P., Verdiani A. con gli allievi Busnelli N., Landoni E., Marzorati G., Pagani M., Viotti F., Viotti M. – 2° uscita del X Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

3 ottobre – Grotta Marelli (Campo dei Fiori – VA): Basilico R., Gorla R. – 7° uscita corso di aspirante tecnico del C.N.S.A.S. – Il livello IX zona. Esame finale.

3 ottobre – Palestra di roccia (Carate Urlo - CO): Bianchi S., Colombo C., Dones A., Ferrario A., Gigliuto A. (I.S.), Morandi P., Ninni C., Rebecchi G., Scoglio A. con gli allievi Busnelli N., Landoni E., Marzorati G., Pagani M., Viotti F., Viotti M. – 3° uscita del X Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

10 ottobre – Grotta Ingresso Fornitori (Pian del Tivano – CO): Ferrario A., Gigliuto A. (I.S.), Morandi P., Ninni C., Rebecchi G., Verdiani A. con gli allievi Busnelli N., Marzorati G., Pagani M., Viotti F., Viotti M. – 4° uscita del X Corso "Conoscere il Mondo Ipogeo".

17 ottobre – Grotta Ingresso Fornitori (Pian del Tivano – CO): Arnaboldi R., Berrone A., Caminati E., Dones A., Ferrario A., Montini G., Scoglio A. con S.C.E. e S.C. Valceresio – Escursionismo.

19 ottobre – Castello Sforzesco (Milano): Cappelli M., Grimoldi M., Luongo G., Scoglio A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Esplorazione e rilievo.

29 ottobre – Castello Sforzesco (Milano): Basilico R., Cappelli M., Grimoldi M., Luongo G., con Padovan G. (S.C.A.M.) – Esplorazione e rilievo.

30 ottobre – Grotta delle Cappelle (Frasassi): Caminati E., Ferrario A., Gorla R., Montini G., Sanero D. con Algarotti F. (G.G.C.) – Escursionismo.

30/31 ottobre – Acquedotto di Colombano (Chiomonte - Val di Susa): Bianchi S., Basilico R., Cappelli M., Grimoldi M., Luongo G. con Bisioli B. – Rilievo.

7 novembre – Palestra di roccia (Carate Urlo - CO): Basilico R.,

Berrone A., Grimoldi M., Luongo G. – Esercitazione.

7 novembre – Grotta Zelbio (Pian del Tivano – CO): Gorla R. con Algarotti F. (G.G.C.) – Esplorazione.

11 novembre – Castello Sforzesco (Milano): Grimoldi M., Luongo G. – Escursionismo.

14 novembre – Grotta Pertugio della volpe (Cernobbio – CO): Arnaboldi R., Berolo A., Bianchi S., Borghi Y., Copreni L., Gorla R., Morandi P., Paolantonio A., Scoglio A. con Barcella A., Bollini G., Clerici P., Marinelli O., Sala R., Scoglio A., Scorzino A., Tregnago G., Tresoldi B. – Escursionismo.

14 novembre – Grotta Ingresso Fornitori (Pian del Tivano – CO): Ferrario A. con A.S.C. e S.C.E. – Disostruzione.

16 novembre – Castello Sforzesco (Milano): Basilico R., Luongo G. – Rilievo.

18 novembre – Palestra di roccia (Carate Urlo - CO): Grimoldi M., Luongo G. – Esercitazione.

21 novembre – Grotta Ingresso Fornitori (Pian del Tivano – CO): Basilico R., Bianchi S., Ferrario A., Montini G., Paolantonio A. – Disostruzione.

21 novembre – Brescia: Grimoldi M., Luongo G. – Esame per ammissione corso per aspirante tecnico C.N.S.A.S..

27 novembre – Grotta Ingresso Fornitori (Pian del Tivano – CO): Ferrario A. con S.C.E. – Disostruzione.

28 novembre – Bergamo sotterranea: Bianchi S., Basilico R., Grimoldi M., Ninni C., Rebecchi G., Ritondale L. con Barcella A., Bisioli B., Clerici P., Fedele L., Pollini A., Rosenfeld E., Spini S., Stoppani G. ed il Gruppo speleologico Le Nottole – Escursionismo.

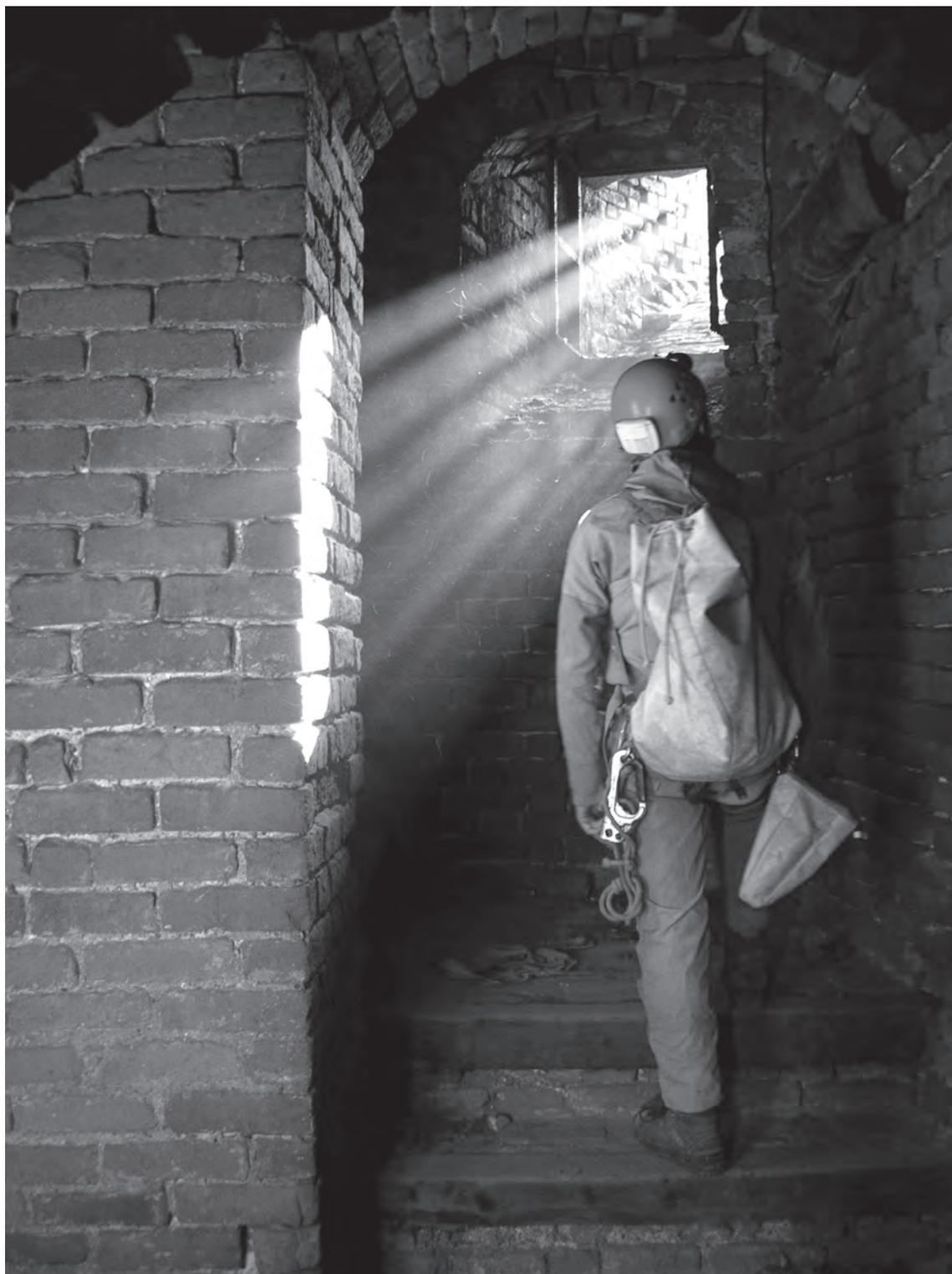
4/5 dicembre – Grotta Ingresso Fornitori (Pian del Tivano – CO): Ferrario A. con A.S.C., G.G.M. e S.C.E. – Esplorazione e disostruzione.

3 dicembre/7 Dicembre – Bolsena (Poggio Moscini – VT): Basilico R., Bianchi S., Luongo G., Ninni C., Verdiani A. con Padovan G. (S.C.A.M.) – Campo invernale: esplorazione e rilievo.

12 dicembre – Monte Cornizzolo (Canzo Asso - CO): Cappelli M., Montini G. – Ricerca.

23 dicembre – Grotta Ingresso Fornitori (Pian del Tivano – CO): Ferrario A., Grimoldi M., Luongo G. – Escursionismo.

29 dicembre – Monte Cornizzolo (Canzo Asso - CO): Ferrario A. – Ricerca.



*Milano Castello di Porta Giovia (foto Basilico R.)*

