

N°1 - 2000 - ANNO III - Lit. 10.000 - Sped. in abb. post. - art. 2 comma 20/b legge 662/96 - Filiale di Genova - taxa riscossa - Genova - taxa perque - ITALIAE

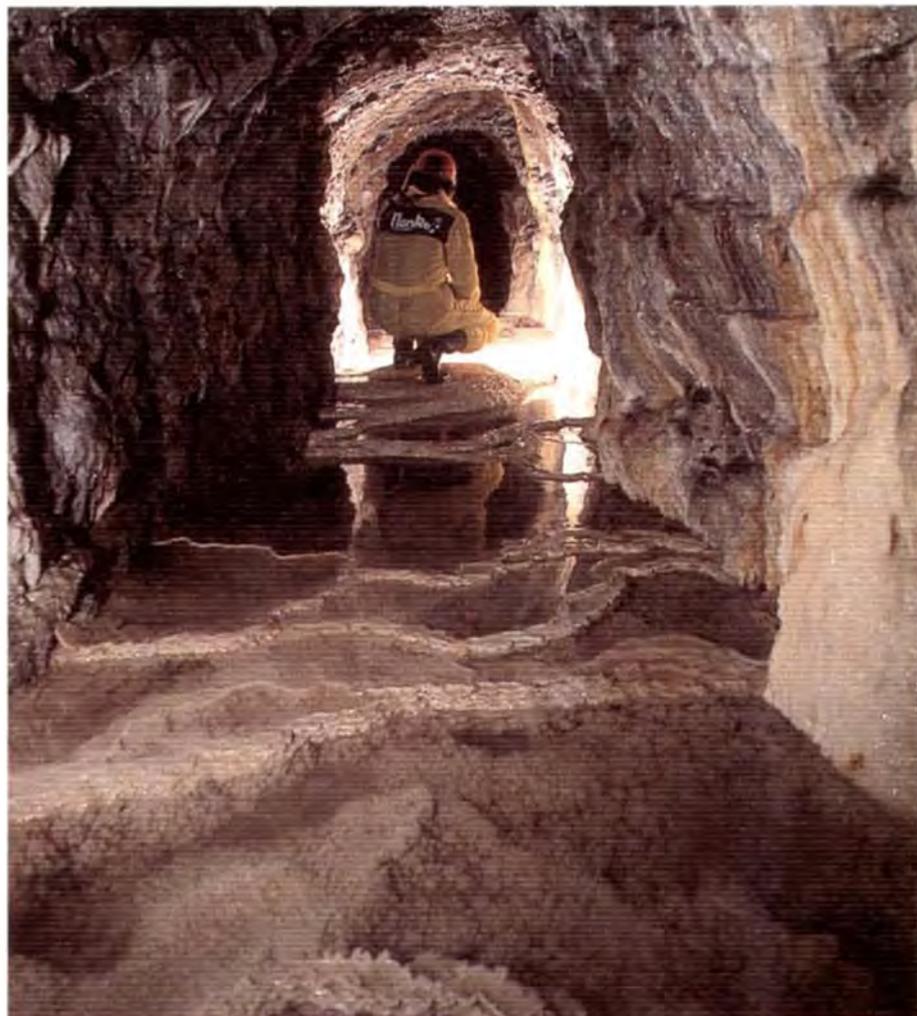


SOCIETÀ
SPELEOLOGICA
ITALIANA

COMMISSIONE
NAZIONALE
CAVITÀ
ARTIFICIALI

OPERA IPOGEA

Alla scoperta delle antiche opere sotterranee



2000

1

Il catasto delle Cavità Artificiali
Le luci del buio

LAZIO: le cave di Centocelle

LAZIO: l'acquedotto di Palestrina

LAZIO: Subiaco sotterranea

LAZIO: la topografia dell'emissario di Nemi

Erga  edizioni

OPERA IPOGEA

*Memorie della Commissione Nazionale
Cavit  Artificiali*

Rivista quadrimestrale della Societ  Speleologica Italiana

Anno II - Numero 1 - Gennaio/Aprile 2000
Autorizzazione del Tribunale di Genova n. 16/99 del 25/5/99

Proprietario: *Societ  Speleologica Italiana*

Direttore Responsabile: *Carla Galeazzi*

Comitato Scientifico: *M. Bertolani, R. Bixio,
G. Cappa, G.M. Carchini, V. Castellani, P. Guglia,
L. Laureti, M.C. Lusso, R. Nini*

Redazione: *A. De Paolis, C. Galeazzi, C. Germani,
A. Lauriti, A. Michelini, Y. Nekrasova*

Progetto grafico: *Antonio De Paolis*

Composizione ed Impaginazione:
C. Germani, A. De Paolis

Hanno collaborato a questo numero:
*F.Ardito, V.Caloi, E.Cappa, G.Cappa, M.Chiesi,
L.Cianetti, V.Castellani, S.Galeazzi, E.Mariano,
G.Mecchia, M.Piro, L.Pomponi, A.Procaccianti*

Foto di copertina:
Trieste: l'acquedotto Teresiano (foto archivio F. Ardito)

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

REDAZIONE: *Carla Galeazzi*
c/o Villa Marignoli - Via Po, 2 - 00198 Roma
Tel. (+39) 068418014/5/7 - Fax (+39) 068411639
e-mail: operaipogea@ssi.speleo.it
<http://www.ssi.speleo.it>

Abbonamenti e distribuzione per le librerie:
Erga Edizioni
Via Biga, 52 R - 16144 Genova
Tel. (+39) 0108328441 - Fax (+39) 0108328799
e-mail: edizioni@erga.it <http://www.erga.it>

Stampa:
Erga Edizioni - Via Biga, 52 R - 16144 Genova

Edizione, amministrazione e pubblicit :
Erga Edizioni

INDICE

Editoriale	2
<i>Mauro Chiesi</i>	
Le luci del buio	3
<i>Fabrizio Ardito</i>	
L'emissario di Nemi (Roma): aggiornamenti topografici.	11
<i>Vittorio Castellani, Vittoria Caloi</i>	
Un'indagine preliminare dei resti grafici nel condotto dell'acquedotto di Palestrina (Roma)	19
<i>Vittorio Castellani, Vittoria Caloi, Luciano Cianetti</i>	
Cunicoli e antiche captazioni sotterranee a Subiaco (Roma)	29
<i>Elia Mariano, Luigi Pomponi, Angelo Procaccianti, Emanuele Cappa</i>	
Le cave di Centocelle (Roma)	37
<i>Gianni Mecchia, Maria Piro</i>	
Una coltivazione ipogea sotto la Via Latina (Roma)	47
<i>Sandro Galeazzi, Carlo Germani</i>	
Il Catasto della Cavit� Artificiali	51
<i>Giulio Cappa</i>	
Segnalibri	62

Finito di stampare nel mese di giugno 2000

Nel prossimo numero:

**Architettura trogloditica nel Mediterraneo:
il villaggio berbero di Douiret.**
(E. Besana e M. Mainetti)

Monografia

IL PIATTO DI LENTICCHIE

di Mauro Chiesi

Presidente della S.S.I.

La qualità della documentazione tecnica e scientifica che la speleologia ha costituito, da oltre un secolo in Italia, è ancora indebitamente trascurata e poco utilizzata ai fini di una corretta gestione del territorio, delle risorse naturali e del patrimonio storico e artistico.

Questa rivista, fortemente voluta dalla Commissione Nazionale Cavità Artificiali della Società Speleologica Italiana, ne è dimostrazione.

La SSI sta sostenendo uno sforzo organizzativo, materiale ed economico, davvero straordinario al fine di rendere accessibile e consultabile il lavoro di tanti ricercatori, volontari, sparsi in ogni angolo del Paese.

Con mezzi assolutamente inadeguati gestiamo il Centro di Documentazione del Mondo Sotterraneo, tra i più importanti al mondo; sempre con mezzi inadeguati curiamo il Catasto Nazionale delle Grotte e il Catasto delle Cavità Artificiali.

La progressiva "federalizzazione" della legislazione italiana, ancora oggi priva di una legge-quadro in materia di speleologia, paradossalmente rischia di vanificare lo sforzo di coordinamento e di sintesi proprio del livello organizzativo nazionale dividendo in più voci, spesso contraddittorie, la proposta degli speleologi. Un rischio, non troppo lontano, è quello di vedere crescere o nascere Catasti Regionali indipendenti e incapaci di interagire al di fuori delle proprie specificità o addirittura vederne cloni artatamente costituiti al fine di accaparrarsi fondi per la curatela dei catasti. Vorrei che fosse chiaro, ancora una volta è bene ripresentarlo, che il Catasto è patrimonio della speleologia Italiana tutta, della SSI come del CAI come di chiunque contribuisce alla sua dinamicità; è unico, indivisibile, non monetizzabile.

Che i Catasti regionali siano in qualche modo - sufficiente o insufficiente che sia - sostenuti da contributi regionali è certamente un bene: la SSI ha sempre favorito, e favorisce, il processo di regionalizzazione mediante un rapporto referente con le Federazioni Speleologiche Regionali.

Ma è lecito chiedere, in questa fase storica, che non si dimentichi che è il livello nazionale a dover rappresentare l'istanza della speleologia nei confronti degli Enti di Governo del territorio. Come possiamo essere soddisfatti di un corollario legislativo regionale che va definito quantomeno "variegato"? Come pensiamo di proteggere i paesaggi sotterranei quando pochissime leggi regionali ne affrontano analiticamente la definizione, tanto che nella maggioranza dei casi la definizione stessa è omessa?

Occorre quindi che tutta la speleologia italiana compia un salto di qualità nel modo di interagire con la società d'oggi: solo divulgando il nostro patrimonio di documentazione, se confrontato seriamente ai tavoli nazionali e internazionali, potremo invocare il posto che alla speleologia compete per la tutela e la valorizzazione del patrimonio sotterraneo nazionale.

Occorre concentrare tutti i nostri sforzi per raggiungere le scuole e la comunicazione di massa - la società, appunto - e lo possiamo fare se ne riconosciamo l'importanza collettiva.

Diversamente, qualcuno di noi, potrà sempre continuare ad accontentarsi e sfamarsi - da solo - con un piatto di lenticchie.

Le luci del buio

Fabrizio Ardito



Riassunto

L'Autore, giornalista e fotografo, collabora con varie riviste specializzate, quotidiani e periodici, scrivendo di montagne, grotte e città sotterranee. In questo articolo descrive, con la consueta vivacità, le tecniche e la "filosofia" della fotografia sotterranea, con particolare attenzione ai problemi posti dagli ipogei artificiali.

Abstract

The author, journalist and photographer, collaborates with various specialized magazines and newspapers. He writes about mountains, caves and underground cities. In this article he describes the techniques and the philosophy of the underground photography, with special attention to the issue concerned with the artificial hypogea.

Fotografare sottoterra è un bel problema. E non solo, come penseranno coloro che hanno una cultura tecnica, per gli ovvi problemi legati al fatto che sottoterra non c'è luce. Ma anche, e soprattutto, perché i sotterranei hanno un'anima, una loro essenza che non deve essere bruciata da batterie di flash, da luci di tutti i colori o peggio da fumi colorati. "Mamma mia, un filosofo" starà pensando il solito fisico con gli occhialotti, seduto nella sua poltrona con ai piedi le pantofole di feltro. Già, proprio così: per fotografare un sotterraneo bisogna sforzarsi di rendere visibile a tutti, anche ai signori con le pantofole di feltro, la sua anima.

Le strutture tipiche della speleologia urbana sono fondamentalmente tre. Ci sono le gallerie/acquedotti/cunicoli, mortalmente

strette, lunghe e potenzialmente infotografabili. Poi le sale/salette/cisterne, spesso polverose o fangose, in cui ciò che conta è la forma, spesso asimmetrica, tondeggiante, incurvata in modo fantastico. Poi ci sono i pozzi, versione verticale (e quindi più problematica) delle gallerie menzionate prima. Prima cosa da fare, se si è veramente certi di voler acciacciare una macchina fotografica in uno dei suddetti luoghi, è cercare di capire la tridimensionalità del luogo. Cioè il numero di sporgenze, quinte, colonne o anfratti che possono essere sfruttate per rendere, su una piatta foto bidimensionale, le tre dimensioni della realtà. Cercherò di spiegarmi meglio. Le terribili macchine fotografiche "compatte" di oggi, cioè quelle che fanno tutte da sole, non hanno pietà della terza dimensione: appena la luce è bassa, bombardano il soggetto di luce frontale e lo fanno diventare piatto come, secondo il loro cervellino orientale, sarà la stampa che vi consegnerà il laboratorio. Scopo del fotografo un minimo più pensante è quello di fare il contrario, cioè di togliere la luce da sopra la macchina e spostarla altrove, lasciando soprattutto delle zone d'ombra che diano un'idea della profondità.

Quindi, punto primo: aggirarsi sempre per un po' di tempo cercando di immaginare come potrà apparire il luogo da fotografare nella migliore delle situazioni possibili. Potete farvi aiutare da un amico dotato di luce (molto meglio un casco con acetilene o, alla peggio, una Camping Gaz piuttosto che una torcia modello "Laser Photonic" da sub che illumina un graffito a due chilometri ma non vi fa vedere dove avete i piedi) oppure potete pro-

vare a mettere la vostra luce qua e là ed a vedere l'effetto.

Punto secondo: l'inquadratura. Questo è in genere un bel problema, poiché di solito i sotterranei sono piccoli e stretti. Lasciate a casa teleobiettivi e focali superiori ai 50 mm: sono inutili nella maggior parte dei casi. In genere i risultati migliori si ottengono con un 24 o 20 mm (se non siete pazzi lasciate a casa i grandangoli zoom, costano delle cifre iperboliche e soffrono da morire la polvere sotterranea). Se siete ricchi, potrete addirittura salire fino alle vette di un 16 o 15, basta che si tratti di un obiettivo asferico. Quelli sferici, detti *fish-eye*, non servono a nulla se non a fare le foto spettacolari del lancio dello shuttle o dell'Auditorium di Renzo Piano.

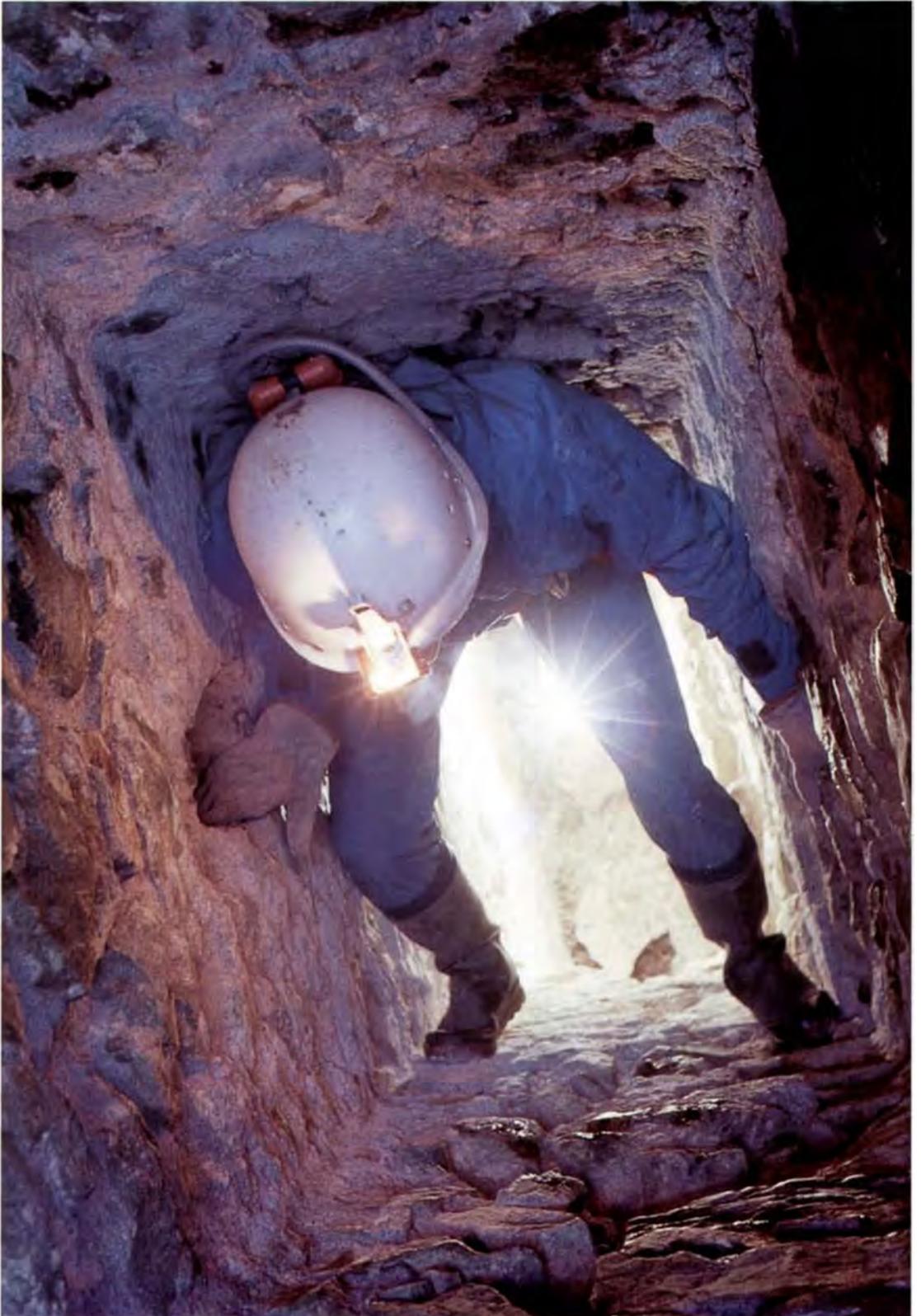
Terzo problema: tenere ferma la macchina. Qui va detto che, come per tutti i problemi in qualche modo connessi alla stabilità di un oggetto, più peso ci mettete, meglio è. Sconsigliati i cavalletti in alluminio per pentole, titanio, wolframio, anticorodal e qualsiasi altra lega stimata per la sua leggerezza. A voi serve un pezzo di ferro che faccia star fer-

ma la macchina mentre gli girate intorno, la infastidite con flessibili e cellule, i vostri amici passeggiano avanti e indietro come elefanti nervosi in una gabbia piena di topi. Di cavalletti veri ce n'è a iosa e, in questo campo, mi sento addirittura di fare un nome: Manfrotto (il mio sponsor). Sono solidi, durano in eterno, e costano poco più dei cavalletti giapponesi tipo Mitsubishi, Fujiyama o Yamamoto che entrano in una tasca del panciotto. Un consiglio che può sembrare banale ma, per tragici errori di gioventù, garantisco ha un senso: molta attenzione a quello che inquadrare. Con un 20 mm sulla macchina fotografare una scarpa, un barattolo di pelati, la zampa del cavalletto o uno zaino nell'angolino in basso è facilissimo, soprattutto in un posto dove ci si vede poco e male. Quarto problema (derivato dal terzo): è dritta la mia macchina? Il pavimento è storto e

Foto 1, in basso - Cagliari: Su Stiddiu (foto archivio F. Ardito).

Foto 2, pag. a fianco - Narni: acquedotto della Formina (foto archivio F. Ardito).





bozzuto, le pareti pendono da un lato, non ci si vede bene e "l'orizzonte" della foto com'è? Basta poco per scoprirlo: o siete bravi a occhio, oppure comprate una piccola livella con la bolla che si attacchi alla slitta del flash sulla macchina. Funziona sia in orizzontale che in verticale e costa poche migliaia di lire. Dopo questa noiosa introduzione, finalmente si può passare ad affrontare i problemi tecnici legati alla fotografia vera e propria. Che sono condizionati grandemente da una questione cruciale: esiste una qualche fonte di luce ambiente? Una lampadina, un buco nel soffitto da cui entra un raggio di sole? Una di quelle terribili lampade moderne ai vapori di sodio, iodio o pennicillina?

Se non esiste, siete salvi e per premio potrete anche saltare qualche riga.

Se invece la luce ambiente c'è, potete solo sperare che si tratti di una qualsiasi vecchia lampadina a incandescenza che, come tutte

Foto 3 - L'antico porto di Ansedonia (foto archivio F. Ardito).



le sue simili, produce una bella luce arancione/rossastra che, sulle mura antiche, non ci sta poi tanto male, soprattutto sullo sfondo. Le lampade moderne - quelle che gli archeologi e gli storici dell'arte sostengono "non fare male" - sono delle mine vaganti. Voi pensate che abbiano una dominante arancione, le filtrate, e loro escono verdi. Sembrano fredde? Eccole, sviluppate, arancioni brillanti come l'insegna di un noto fast-food. Qui è evidentemente la tecnologia l'avversaria da battere.

Cercando di spegnerle. Cercando di coprirle (sono anche veramente brutte da vedersi, di solito), oppure filtrandole. Magari con l'aiuto dell'unico manuale sensato che conosco: "Existing Light Photography", pubblicato anni fa dalla Kodak, che ancora si trova in qualche grande fotografo, o da richiedere alla ditta (che farà carte false pur di trattarvi il peggio possibile, ma tanto è chiaro che non sono gli speleologi il loro "core business").

Se la luce c'è, avete un problema in più. Oltre a dover combattere con le radiazioni colorate, dovrete per forza di cose, sbrigarvi ad aprire e chiudere l'otturatore. Non potrete, cioè, usare la tecnica-madre della foto speleologica: l'open flash.

Se non sapete come funziona la tecnica suddetta, non meritate molto. Giusto per rispetto per i miei amici, che vi deliziano con queste pagine ricche di fantasmagorie, posso spiegarla brevemente.

Si mette la rotella dei tempi su B, si apre l'otturatore con uno scatto flessibile, si fanno scattare un po' alla volta o tutte insieme le vostre luci, poi, con calma si chiude l'otturatore. Chiaro che la tecnica, spartana quanto mai, cancella la possibilità di usare l'esposimetro della macchina (a meno che non sia di un modello spaziale di quelli che misurano la luce accumulata). Per misurare l'esposizione, quindi, restano due modi: a occhio (che in genere è il più funzionale) e con un esposimetro da flash. Questo oggetto costa una bella cifra e misura quanta luce giunge in un punto, anche sommando tra loro i lampi di vari flash (unica attenzione, per fotografi anziani: non misura i lampi delle lampadine da flash usa e getta modello PF1

o MB1 o simili).

Comunque misurate l'esposizione conviene ovviamente fare diverse esposizioni dello stesso scatto, ad esempio un diaframma sopra ed uno sotto a quello teoricamente "giusto".

I flash sono quasi infiniti, al giorno d'oggi. Ogni macchina evoluta ha il suo, ma in situazioni come quelle sotterranee le qualità da preferire sono la solidità e l'ampiezza del campo di illuminazione. Più sono ampi meglio vanno, soprattutto in luoghi stretti come in genere sono i sotterranei. Per farli scattare, il metodo più facile è quello di collegarli a una cellula fotoelettrica che, quando viene colpita dal lampo del flash principale, li faccia scattare. Le cellule ci sono di tutte le marche e le più convenienti sono quelle di forma sferica, che non richiedono di essere puntate al millimetro sulla luce guida.

Se spargete flash nei quattro angoli dell'in-

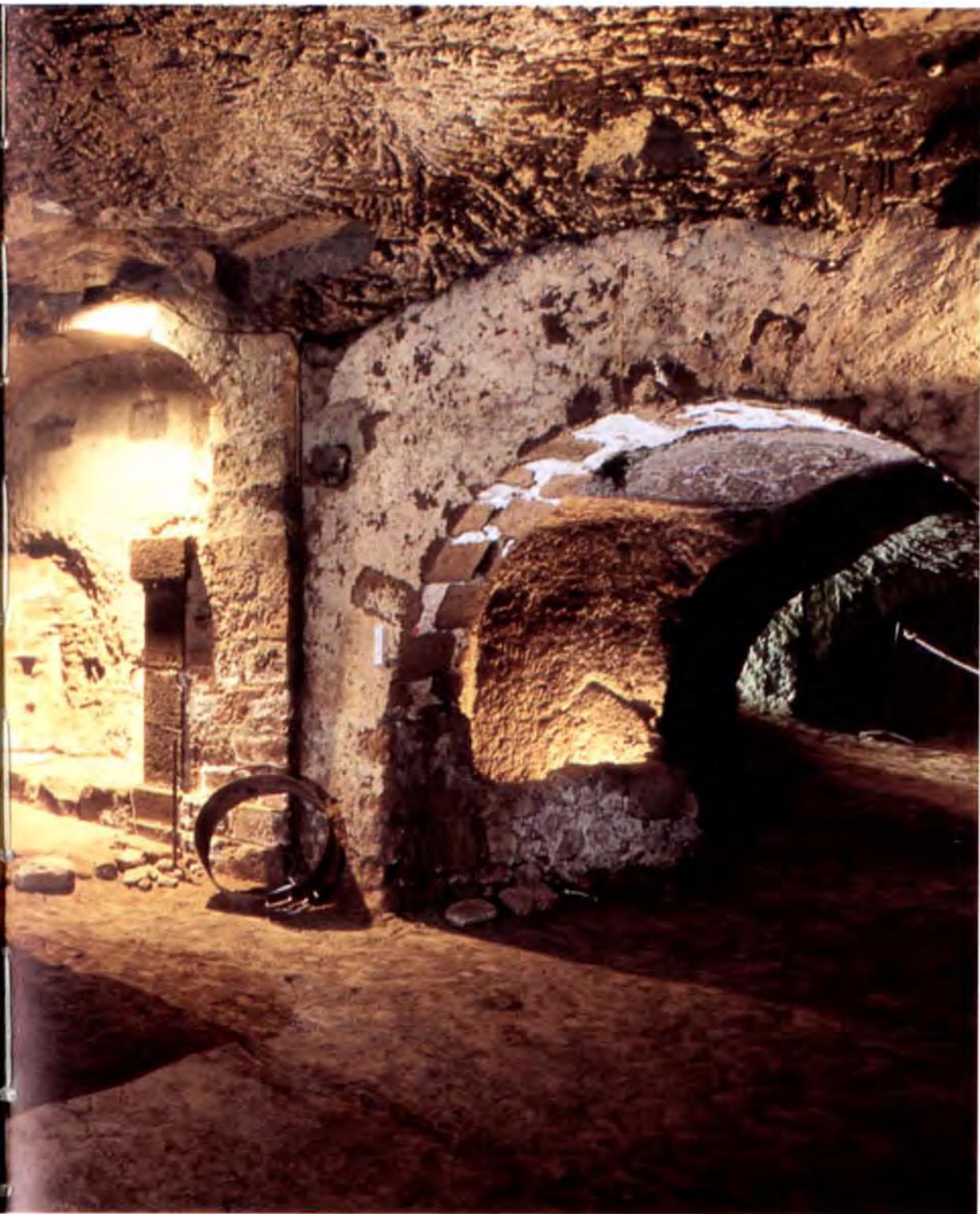
Foto 4, a fianco - Avezzano: le chiuse dell'emissario Torlonia (foto archivio F. Ardito).

Foto 5, in basso - I sotterranei di Chiusi (foto archivio F. Ardito).





Foto 6 - Orvieto: un aspetto dei sotterranei (foto archivio F. Ardito).



quadratura, tenete presente che un flash in vista, che lampeggia da solo grazie ad una cellula, non è granché bello da vedere. Provate a nascondere, magari dietro un sasso, lasciando uscire da dietro l'angolo solo il cavetto con la pallina della cellula. Altro modo per reggere un flash è un amico/schiavo. Serve anche a dare le dimensioni, si sposta da solo e vi aiuta a portare i pesi. Unica attenzione, per quanto possa sembrare superflua: che sia vestito in modo quasi normale e che, soprattutto se usate un 20 mm, non sia messo in posizioni da Gobbo di Notre Dame.

Spesso, è una buona idea variare leggermente la tonalità della luce (temperatura colore) dei flash che utilizzate: per fare questo si possono attaccare con dello scotch di carta delle gelatine arancioni (per scaldare) o celesti (per raffreddare) sul flash. Ma non esagerate e ricordate che le pareti antiche assorbono un sacco di luce ed hanno, di loro, una tonalità calda.

Detto questo, credo che i consigli base ci siano tutti. Solo due ulteriori idee che consiglio vivamente. Anzitutto, anche se andate a fotografare luoghi teoricamente "comodi", imballate bene macchine e flash. È comunque meglio perdere 5 minuti a scartare il tutto che fare danni gravi. Secondo consiglio - ma questo è un terreno minato - scegliete bene le pellicole. Chiaro, ognuno ha i suoi gusti. I miei dicono che risparmiare sulla pellicola, dopo tutta la fatica fatta per fotografare sottoterra, non è una buona idea. Se avete tempo da perdere, potreste usare il *Kodachrome 64* o addirittura *200 ASA*: unica particolarità da tenere presente (oltre al mese di tempo per lo sviluppo) è una tonalità un po' rosastra che non stona nei sotterranei. Se invece non volete perdere tempo nelle trafale richieste dal *Kodachrome*, il mio consiglio cade sulla *Fujichrome Velvia 50 ASA*: il difetto è la scarsa luminosità (la sensibilità reale è di circa 34 ASA, quindi non la sottoesponete), la qualità la resa cromatica. Buon lavoro, quindi e mi raccomando: mandate tutte le foto più belle all'esimio art director di "*Opera Ipogea*".

Fabrizio Ardito, giornalista e fotografo, è nato a Roma nel 1957.

Autore di alcuni volumi della serie "Guide Visuali Mondadori" (Sardegna, Sicilia, Nord Est e Gerusalemme), della "Guida alle grotte e ai canyon d'Italia" (Mursia, 1988), del libro dedicato alle cavità artificiali "Città Sotteranee" (Mursia, 1990) e dell'autobiografico "Di pietra ed acqua - storie di speleologia" (Vivalda, 1999). Curatore della rassegna romana di cinema di montagna e avventura "Montagne in città", ha redatto per la De Agostini una serie di volumetti a corredo della serie di video della National Geographic Society.

Foto 7 - L'emissario artificiale del lago Trasimeno (foto archivio F. Ardito).



L'emissario di Nemi (Roma): aggiornamenti topografici.

Vittorio Castellani⁽¹⁾, Vittoria Caloi⁽²⁾

(1) Università degli Studi di Pisa,

(2) Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma



Riassunto

In questo lavoro presentiamo i risultati di una nuova indagine volta ad ottenere più precisi dettagli topografici del condotto sotterraneo dell'emissario di Nemi, nei pressi di Roma. Nella parte a valle del condotto abbiamo trovato evidenze che suggeriscono come lo scavo sia stato effettuato con la guida del pennello di luce proveniente dallo sbocco, con una nuova variante del sistema per restringere il pennello di luce. La topografia ha inoltre rivelato una straordinaria precisione nella direzione dei due fronti contrapposti, che si sarebbero venuti ad incontrare senza l'intervento di correzioni. L'esame delle correzioni invece apportate mostra che non è stata utilizzata la regola di Eupalino, poiché ambo i condotti sono stati deviati verso la loro sinistra. Viene infine discusso il sistema di tunnel nei pressi del secondo by-pass, indicando come la storia di tali tunnel resti sorprendentemente incomprensibile.

Abstract

We present the results of a new survey with the objective obtaining more precise topographical detail of the ancient underground outlet of the Nemi lake, in the surroundings of Rome. Along the downstream portion of the tunnel we're discovered evidence for the use of the daylight luminous beam from the mouth of the tunnel as a guide to the digging direction, with a new version here observed for the first time of the method for constraining the beam width. The topography also discloses a surprisingly precise common

direction of the two opposite tunnels, which would have met without any correction. In this context, one finds that the corrections performed near the encounter point do not obey the Eupalinos rule, both tunnels having been diverted toward their left side. At the end, the network of tunnels near the second bypass is discussed, concluding for an utter incomprehensibility of the bypass history.

Introduzione

Gli antichi emissari artificiali che regolano i bacini lacustri dei Colli Albani, nei pressi di Roma, costituiscono uno dei più noti ed anche più studiati esempi di opere ipogee volte al controllo idrogeologico del territorio (vedi, ad es., Castellani, 1999 e bibliografia ivi riportata). Se il piano generale di tali opere è probabilmente ormai ben compreso, restano ancora da investigare molti dettagli costruttivi, ed è lecito assumere che queste opere resteranno un fecondo campo di indagine ancora per molti anni a venire. Ciò appare in particolare vero per l'emissario del Lago di Nemi, le cui stesse origini si perdono nelle nebbie della protostoria laziale.

In un precedente lavoro (Castellani & Caloi, 1994) si è a suo tempo riportata una analisi di tale emissario, illustrando le problematiche ancora aperte, riguardanti in particolare l'intreccio di cunicoli in corrispondenza del secondo by-pass. A chi scrive appare evidente che la piena soluzione di tali problemi potrà venire solo da interventi che liberino alcuni di tali cunicoli dai riempimenti che li occludono, consentendo di studiarne

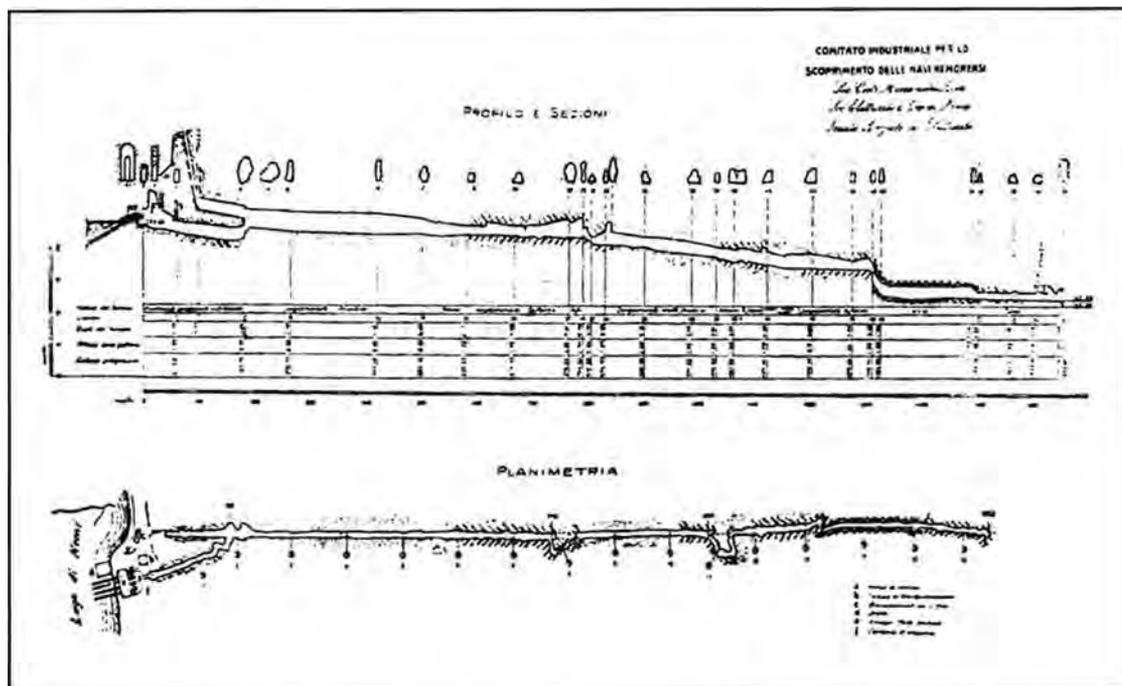
l'origine, il percorso e di qui, probabilmente, la funzione. Nell'attesa di un tale (per il momento improbabile) intervento, è certamente importante poter fare preliminari riferimenti ad informazioni dettagliate sullo sviluppo planimetrico del condotto sotterraneo in corrispondenza dei tratti più problematici, sviluppo solo parzialmente ricavabile dai dati sinora presenti in letteratura. Nel presente lavoro si riportano i risultati di una tale indagine topografica, dalla quale pare possibile trarre ulteriori lumi su alcuni punti ancora poco compresi del condotto sotterraneo.

Considerazioni generali

È noto come l'emissario di Nemi sia un tipico esempio di condotto scavato a partire dalle due estremità sino a raggiungere l'incontro tra i due opposti cunicoli, incontro che a Nemi è chiaramente segnalato da uno sfondamento laterale che pone in collegamento i due scavi. Tale tecnica, testimoniata almeno a partire dal tunnel di Samo, ricordato da

Erodoto e da questi attribuito ad Eupalino di Megara, troverà costante applicazione nelle opere romane di canalizzazione sotterranea. Per opportuno orientamento del lettore riportiamo in Fig.1 pianta e sezione dell'emissario così come presentate da Ucelli (1950). L'andamento altimetrico della base del condotto, così come ricavabile dai dati di Ucelli e riportato in Fig.2, consente alcune interessanti considerazioni. Tale andamento appare in primo luogo confortare l'ipotesi già avanzata, che il condotto a monte risulti da una galleria inoltrata con continuità dal pozzo ai piedi della discenderia sino al congiungimento con l'opposto cunicolo, galleria poi ulteriormente sottoscavata e infine connessa all'incile con un rozzo e mal scavato cunicolo. Tale indicazione era stata a suo tempo ricavata dall'evidente continuità della volta lungo ed oltre la discenderia (vedi Castellani & Caloi, 1994.). I dati in Fig.2 suggeriscono ora che la sottoscavazione abbia interessato l'intero tratto di cunicolo sino al primo by-pass, ove la pendenza del tunnel mostra un subitaneo aumento. Nello scenario suggerito la pendenza oltre il primo by-pass sarebbe

Fig. 1 Pianta e sezione dell'antico emissario artificiale del Lago di Nemi come presentate da Ucelli nel 1950.

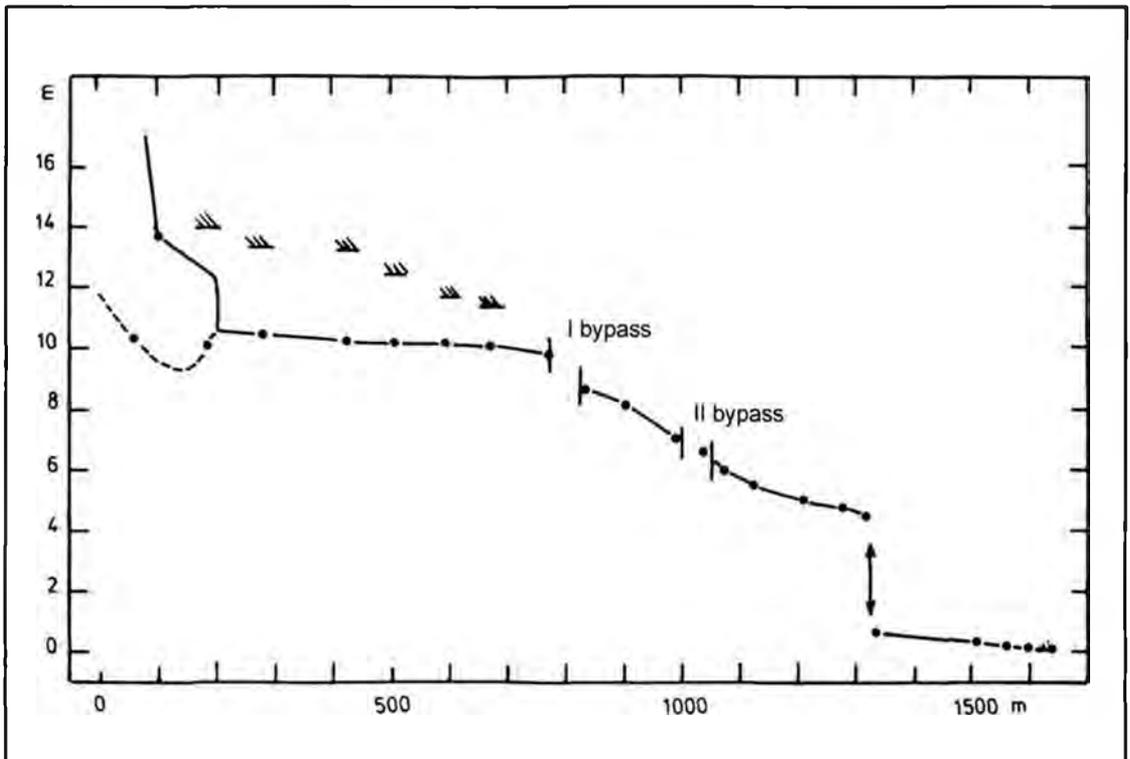


quella del cunicolo originale, mentre prima del by-pass l'originale pendenza sarebbe stata addolcita dalla sottoescavazione. Si noti dalla stessa figura come le altezze rilevate della volta ben si accordino con tale ipotesi. È inoltre ben evidente la maldestra realizzazione del cunicolo finale di allacciamento al lago, con l'errore di quota a suo tempo evidenziato dalla presenza di una sacca di acque stagnanti (vedi ancora Castellani & Caloi, 1994). Stupisce peraltro la contenuta pendenza del condotto da valle, che mal si accorda con le modalità progettuali dell'opposto condotto. La Fig.3 mette infine a confronto l'andamento dell'emissario con una



Foto 1 (a destra) - A valle del secondo by-pass, al passaggio tra i tufi e le rocce basaltiche il condotto assume una forma rigidamente rettangolare (foto V. Castellani).

Fig.2 - L'andamento altimetrico della base del condotto di Nemi. I tratti di linea con ombreggiatura riportano misure del livello della volta. La linea a tratti riporta l'altimetria del cunicolo di allacciamento alle acque del lago.



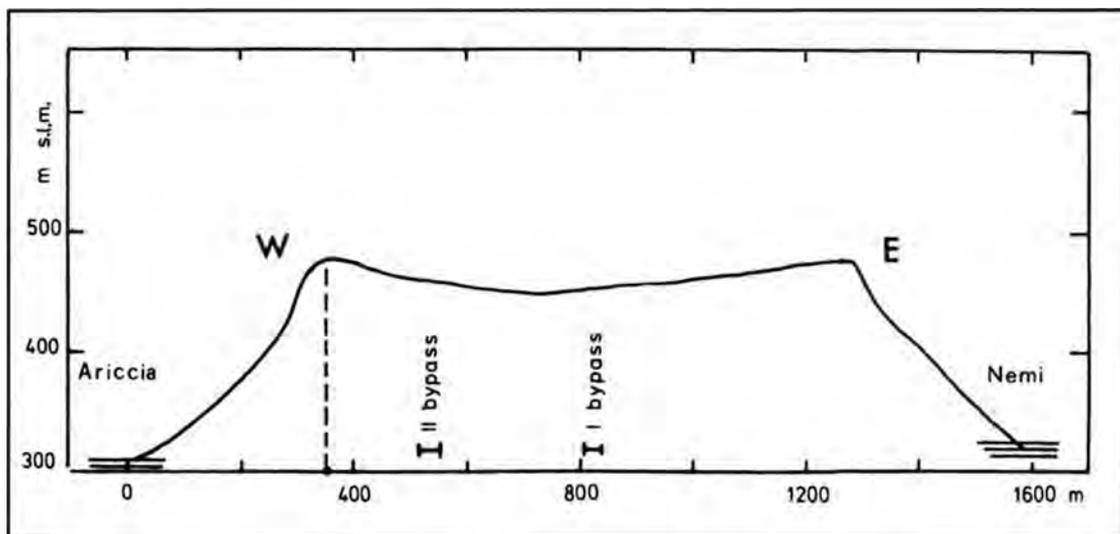


Fig.3 Andamento del condotto posto a confronto con la sezione verticale della topografia dei terreni attraversati.

sezione verticale della corrispondente topografia superficiale. Come già segnalato in altri casi, si trova che il punto di congiunzione tra i due opposti cunicoli viene a cadere con buona precisione al di sotto del punto culminante del terreno attraversato. In accordo con Kienast (1994) nell'acquedotto di Samo ciò corrisponderebbe ad una precisa volontà progettuale, volta a minimizzare i possibili errori nella determinazione degli errori di scavo (vedi anche Castellani, 1999). Il ripresentarsi di tale evidenza a Nemi, come in altri condotti sotterranei del Lazio (Castellani & Caloi, 2000) potrebbe rappresentare un'ulteriore evidenza per la diffusione nell'area romana di competenze tecnologiche di origine greca.

Il condotto a valle

La porzione proveniente dal lago, a monte del punto di incontro, si inoltra in terreni sovente friabili e risulta conseguentemente modificata da ingenti erosioni e talora rimaneggiata nel riadattamento del condotto operato nel 1928 per consentire il deflusso delle acque, lo svuotamento del lago ed il recupero delle due navi romane (vedi, ad es., Castellani, 1998). Solo in alcuni tratti, e in genere solo sulla volta, è quindi possibile ri-

trovare concreti indizi sulla sezione originale del condotto. Da circa 100 metri prima del punto di incontro il condotto inizia però ad inoltrarsi in un solido banco di roccia compatta che conserva fedelmente l'opera di scavo e che, per la sua compattezza e solidità, non ha subito interventi o rimaneggiamenti moderni. È dunque dallo studio di questa sezione che si possono trarre informazioni sui dettagli dell'opera.

Andamento generale e forma del condotto sono stati esaurientemente descritti in precedenti pubblicazioni, e non verranno qui riesaminati. Il riesame del tracciato del condotto a valle, in genere rigidamente rettilineo, ha peraltro messo in evidenza la presenza di una debole ma netta deviazione che

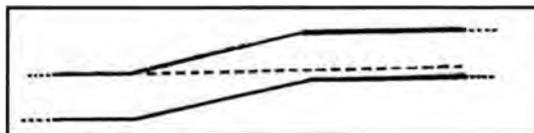


Fig.4 - Pianta della deviazione che interrompe l'andamento rettilineo del tratto di cunicolo a valle.

interessa un tratto di pochi metri, la cui pianta è riportata in Fig.4. L'esame di tale pianta lascia facilmente comprendere le motivazioni che hanno con ogni probabilità presieduto a tale curiosa caratteristica costruttiva. Si nota infatti come la deviazione giunge ad occludere quasi, ma non completamente, la luce del cunicolo come

vista dal tratto precedente. Se ne può concludere che la deviazione consentiva di ridurre l'ampiezza del fascio di luce proveniente dall'ingresso, producendo un fascio collimato usato come guida affidabile e precisa per il proseguo dello scavo. Sperimentazioni eseguite sul posto mostrano che in effetti nel proseguo del cunicolo è sempre visibile una sorgente luminosa posta sul lato sinistro del condotto precedente la deviazione. Con ogni probabilità siamo quindi in presenza di quell'utilizzazione del fascio di luce collimato già verificata nel tunnel di Samo e chiaramente presente anche nel tratto a valle dell'emissario di Albano (Castellani e Dragoni 1991). A Nemi tale collimazione viene peraltro ottenuta in una maniera ignota agli altri condotti citati, che si avvalgono di più o meno marcati ondeggiamenti del percorso del condotto. Qui si ha invece una deviazione prodotta con buona geometria, che potrebbe indicare un affinamento delle tecniche e di conseguenza, forse, una datazione più tarda.

Il punto di incontro

È stato più volte indicato come il raggiungimento dell'intersezione tra i due condotti fosse agevolato da opportune deviazioni di ambedue le direzioni di scavo in prossimità del

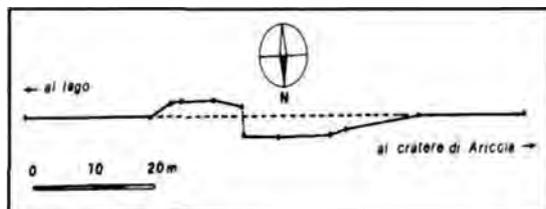


Fig.5 - Rilievo topografico in pianta dell'andamento del condotto di Nemi in prossimità del punto di incontro dei due opposti cunicoli. La linea a tratti indica la comune originale direzione dei cunicoli, il breve tratto a punti riporta lo sfondamento trasversale con il quale fu infine realizzata la congiunzione.

punto di incontro, secondo una tecnica che Kienast (1983, 1996) attribuisce ad Eupalino medesimo. Anche il condotto di Nemi porta chiari segni di un simile intervento. La dettagliata topografia riportata in figura 5 mostra peraltro come la situazione sia non del



Foto 2 - La netta deviazione del cunicolo nel tratto a monte in prossimità del punto di incontro tra i due scavi (foto V. Castellani).

tutto chiara.

I dati in Fig.5 mostrano che in effetti ambedue i cunicoli hanno abbandonato la loro originale direzione quando la distanza tra i due rispettivi fronti di scavo era di circa 40 metri. Non è facile decidere se tale variazione corrisponda ad una scelta progettuale impostata sul confronto tra la misurata progressione degli scavi e la prevista lunghezza dell'intero condotto. È infatti anche possibile che a 40 metri la compatta roccia basaltica in cui si inoltrano ambo i cunicoli cominciasse a trasmettere il rumore dei colpi di scavo dall'uno all'altro fronte. La figura permette peraltro di apprezzare l'estrema accuratezza del progetto e dell'esecuzione dei lavori: come mostrato dalla linea a tratti, i due cunicoli risultano pressoché perfettamente in asse, e in assenza delle deviazioni terminali i due fronti di scavo si sarebbero automaticamente incontrati, pur se con l'errore di quota che colloca il fronte di sca-

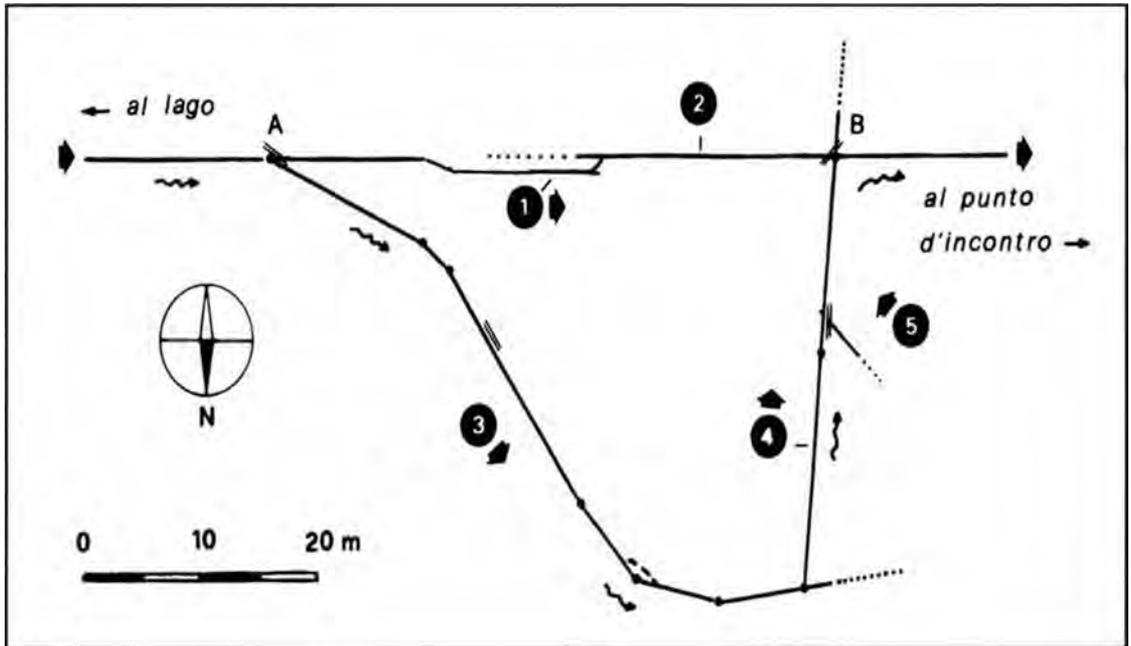


Fig.6 - Pianta del sistema di cunicoli che costituiscono il secondo by-pass. Le linee a punti indicano cunicoli impercorribili perché occlusi da sedimenti, le frecce indicano l'accertata direzione di scavo delle singole porzioni di cunicolo.



vo dal lago ad un livello superiore di oltre 3 metri. In linea generale questo mostra, come atteso, che la misura delle direzioni era molto più precisa di quella dei dislivelli.

La pianta in Fig.5 porta peraltro alla luce la curiosa evidenza che ambedue i condotti furono deviati sulla loro sinistra, procedura che appare difficile comprendere perché, anziché favorire, rende più improbabile l'incontro. La procedura di Eupalino prevederebbe infatti una contemporanea variazione di direzione ma verso un comune punto a lato del condotto, così da rendere necessario l'intersezione dei due tragitti. In tutti e due i casi si nota inoltre come ad una prima deviazione segue un tratto riportato parallelo all'originale asse del cunicolo. L'unica spiegazione che pare possibile trarne è che la deviazione non corrisponda ad una modalità progettuale ma ad un comune errore iniziale nell'identificare la direzione del rumo-

Foto 3 - La lieve deviazione nel tratto a valle del condotto è chiaramente segnalata dalla tubazione portata in epoca recente a percorrere il cunicolo (foto V. Castellani).



Foto 4 - Nel tratto a monte, in prossimità del punto di incontro tra i due opposti cunicoli, la parete ed il fronte di scavo conservano chiara traccia dei lavori di avanzamento (foto V. Castellani).

re dei colpi di scavo proveniente dagli opposti fronti di scavo. Verrebbe in tal caso a cadere la suggerita applicazione della procedura di Eupalino.

Il secondo by-pass

Nel tratto scavato a partire dal lago, a monte dunque del punto di incontro precedentemente discusso, per due volte il cunicolo compie una deviazione prima di tornare con precisione sul precedente asse. Nella letteratura citata si è già indicato come il primo di tali by-pass trovi la sua spiegazione in un intervento di riattamento del cunicolo ostruitosi a causa di una frana. Molto più complessa, e molto più misteriosa, la storia del secondo by-pass, ove alla palese interruzione dello scavo da monte sul fronte di una compatta lente di basalto, fa riscontro la variegata presenza di tutta una serie di cunicoli la cui funzione è ben lungi dall'essere pienamente chiarita. Come base di discus-

sione la figura 6 riporta il rilievo della zona interessata che verrà nel seguito discusso con un qualche dettaglio al fine essenzialmente di fornire tutti gli elementi attualmente noti di un puzzle che ancora attende di essere ricomposto in un quadro coerente. Con riferimento dunque alla numerazione dei condotti adottata nella figura si ha:

Condotto 1: È senza alcun dubbio parte dell'originale cunicolo condotto a partire dal lago, oggi sbarrato in A da un muro che devia le acque nel condotto 3. A oltre un metro di altezza dal suolo sono evidenti i segni di una antico livello delle acque. Dopo un primo regolare tratto, la base del condotto inizia ad alzarsi sensibilmente di livello, presumibilmente seguendo la superficie di una lente di solida lava. Giunto ad un livello ormai nettamente superiore, lo scavo si interrompe bruscamente, presentando ancora evidente la sagoma del fronte di scavo. Sulla sinistra uno sfondamento pone in collegamento con il condotto 2, a livello inferiore.

Condotto 2: Ben allineato con il cunicolo che prosegue rettilineo oltre il by-pass sino a raggiungere il punto di incontro, sembra essere originariamente una parte del cunicolo medesimo dal quale è stato infine separato in B da un'opera muraria che oclude nel contempo anche il proseguimento del condotto 4. Sinora non sono state trovate tracce che indichino senza ambiguità la direzione di scavo, anche se sembra impossibile che esso possa provenire dal lato lago. Il cunicolo prosegue oltre lo sfondamento che lo collega al condotto 1 in direzione lago, interrandosi lentamente.

Condotto 3: Si diparte in A dal condotto principale con una traiettoria curva che tende prima ad allontanarlo sempre più dall'asse principale e poi lo richiama leggermente verso l'asse medesimo. L'assenza di precise e continue direzioni pare escludere che si sia tentato di aggirare il tratto AB basandosi su un qualche procedimento geometrico, né è dato comprendere se e quanto il cunicolo si inoltri al di là del tratto interrato.

Condotta 4: Scavato a partire dal precedente condotto, prima di raggiungere il punto B intercetta la parte terminale del **Condotta 5**, il cui fronte di scavo è ancora evidente sulla parete sinistra del condotto 4. Il cunicolo prosegue regolarmente oltre il punto B, occluso dalla stessa opera muraria che occlude l'ingresso al condotto 2, quasi completamente riempito da frammenti rocciosi di origine non locale. Correnti d'aria sembrano indicare un collegamento con l'esterno.

Come già indicato, al momento pare difficile organizzare tutti questi indizi in un quadro coerente. Il condotto 1 pare indicare che lo scavo originale abbia incontrato difficoltà, e che il condotto 2 fu scavato per aggirare e superare tali difficoltà. Ma qui termina quel che si può forse comprendere e iniziano le molte cose che appaiono incomprensibili. Perché il condotto 1 sembra incapace di inoltrarsi nella lava se gran parte del successivo condotto, già da prima del punto di incontro, è scavato in solida lava? Perché il condotto 3 invece di aggirare l'ostacolo si dirige verso l'esterno, e fino a dove prosegue? Da dove proviene il condotto 5, perché fu scavato e perché fu interrotto? Se lo scavo di C2 proviene da B (e non si vede da dove altro potrebbe provenire) qualcuno fu dunque in grado di ritornare con esattezza sull'asse originario del condotto (probabilmente tramite C4) determinandone con altrettanta esattezza la direzione, visto il trascurabile errore al già discusso punto di incontro. Ma come? E siccome chi fece ciò fu anche in grado di inoltrare il cunicolo più a valle nella lava, perché non proseguire direttamente lo scavo di C1?

Conclusioni

Con questo contributo abbiamo inteso attirare l'attenzione sui molti problemi ancora irrisolti che caratterizzano l'antico emissario di Nemi, fornendo nel contempo un ulteriore aggiornamento sulle più recenti ricerche. Vorremmo augurarci che tali problematiche attirino l'attenzione di sempre più persone, perché la risposta ai tanti proble-

mi posti da questa opera richiederà probabilmente molto altro tempo e molte altre ricerche che si gioverebbero grandemente di uno sforzo cooperativo, a confermare stabilmente quello che oggi crediamo di aver capito e a ricercare e scoprire altri indizi e testimonianze. Il caso di Nemi rappresenta infatti una sfida che deve essere vinta. Da parte nostra nutriamo il sospetto che la sfida possa essere complicata dalla possibilità che l'emissario conservi le testimonianze di due diversi interventi temporalmente distinti, il primo in tempi in cui non si era in grado di affrontare lo scavo diretto del basalto ed il secondo invece in possesso di tale tecnica. Questo renderebbe se non comprensibili almeno non contraddittorie alcune delle risultanze discusse per il secondo by-pass. Ipotesi forse confortata dall'evidenza che all'incile esistono due distinte fasi di progetto, la prima e anteriore basata sulla discenderia e la seconda, che abbandona il taglio della discenderia allacciando il condotto principale al lago tramite un cunicolo. Come discusso in Castellani e Caloi (1994) queste potrebbero essere due fasi consecutive di uno stesso intervento, ma potrebbero risultare dall'abbandono del primo intervento e da un successivo, temporalmente e culturalmente distante, completamento dei lavori.

Bibliografia

- Castellani V., 1999, *Civiltà dell'Acqua*, Editorial System Service, Roma.
- Castellani V., 1998, *Le Navi di Nemi*, Forma Urbis, 3/10, p.35.
- Castellani V., Caloi V., 1994, *Note on the ancient emissary of the lake Nemi*, 3rd Inter.Symp. on Underground Quarries, Napoli, p.206.
- Castellani V., Dragoni W., 1991, *Opere arcaiche per il controllo del territorio: gli emissari artificiali sotterranei dei laghi albani*, in: *Gli Etruschi maestri di idraulica*, Electa Editori Umbri.
- Kienast, H.J., 1983, *Planung und Ausfuhrung des tunnels des Eupalinos*, Bauplanung und Bauphysik der Antike, 4, Berlin.
- Kienast H.J., 1996, *Samos*, Rudolf Habelt GmbH, Bonn.
- Ucelli G. 1950, *Le Navi di Nemi*, Istituto Poligrafico dello Stato.

Un'indagine preliminare dei resti grafici nel condotto dell'acquedotto di Palestrina (Roma)

Vittorio Castellani⁽¹⁾, Vittoria Caloi⁽²⁾, Luciano Cianetti⁽³⁾

(1) Università degli Studi di Pisa

(2) Consiglio Nazionale delle Ricerche, Area di Ricerca di Roma

(3) Club Alpino Italiano, Sezione di Palestrina.



Riassunto

In questo lavoro riportiamo i risultati di nuove indagini riguardanti l'acquedotto dell'antica Praeneste. Il confronto tra il lungo tunnel realizzato sotto il rilievo "I Colli" e altri possibili percorsi alternativi porta alla luce la grande fiducia dei progettisti nelle tecniche di scavo cieco. Viene inoltre suggerito che la posizione dello sbocco a valle di tale tunnel sia stata dettata dalla opportunità di evitare l'attraversamento delle rocce instabili sotto un profondo fosso. I riscontri topografici mostrano inoltre che i due opposti scavi si incontrano giusto al di sotto del punto di massima quota, rinforzando l'ipotesi più volte suggerita di una precisa scelta progettuale volta a minimizzare le conseguenze di possibili errori nella determinazione della direzione di scavo. Vengono discusse le possibili direzioni delle varie discenderie presenti nel tunnel, identificando le possibili zone di sbocco alla superficie. Vengono infine discussi in dettaglio i segni grafici ritrovati sulla parete del condotto, suggerendo che una serie di intagli nella roccia possa essere interpretata come il riporto di un livello di riferimento, mentre altri segni a pittura rossa marcano probabilmente l'avanzamento dei singoli turni di lavoro. La presenza del numero in cifre romane LXVIII(I) può essere interpretata come una misura della lunghezza dello scavo: in tal caso ne risulterebbe l'uso di una unità di misura pari a 1/4 di actus. La probabile presenza di una cifra in lettere greche viene infine brevemente discussa.

Abstract

We present the results of new investigations

concerning the ancient aqueduct of Palestrina, near Rome. The comparison between the long tunnel created under "I Colli" and other alternative paths shows and discloses the great confidence of the designer in the digging technique of "blind excavation". Moreover, we believe that the location of the mouth of this tunnel was planned in order to avoid the crossing of the unstable rocks at the bottom of a small valley. One finds that the two opposite tunnels meet just below the top of the hill, reinforcing the already claimed assumption that the objective was to minimize the effect of possible errors in the tunnel direction. The path of the "winzes" is shortly described identifying the possible surface entrances. The several marks discovered scattered along the walls of the tunnel are discussed in some details, suggesting that some incisions in the rock could be interpreted as a reference level, whereas other red painted engravings could report the various steps in the digging works. The roman numeral LXVIII(I) can be regarded as a measure of the excavation length, provided that one assumes a unity of length as given by 1/4 of actus. The probable evidence of a Greek numeral is shortly discussed at the end.

Introduzione

Palestrina, l'antica Praeneste, è città antichissima posta sulle balze di uno dei rilievi montuosi che dominano la vasta piana laziale destinata ad ospitare la città di Roma. Caduta nell'orbita romana già nel V secolo, rimase collegata a Roma sia pur con alterne vicende legate infine anche alle lotte fratricide che insanguinarono le ultime fasi

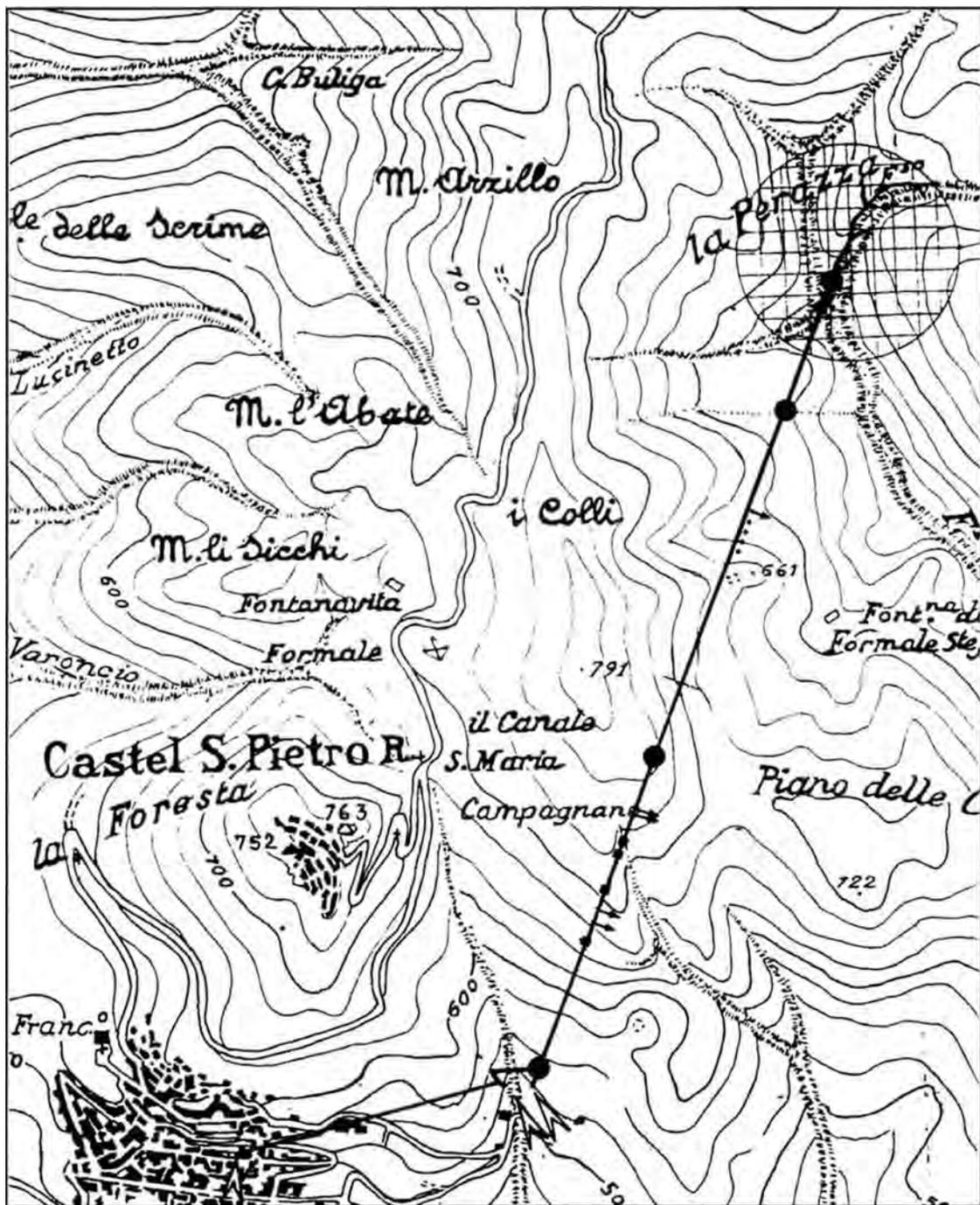


Fig. 1 - L'andamento dell'acquedotto sotterraneo di Palestrina nel quadro della topografia locale. I cerchi pieni indicano i punti di separazione tra i 5 tratti definiti nel testo, le frecce la collocazione delle aperture delle discenderie e i quadratini pieni le zone di condotto con copertura a cappuccina (pozzi?). La linea punteggiata poco prima dell'ultima discenderia a monte indica un tratto di condotto con completo rivestimento artificiale.

della repubblica (vedi, ad es., Coarelli, 1982). Agli inizi del I secolo a.C. Silla vi dedusse una colonia militare ed in tale occasione la città fu oggetto di una profonda ristrutturazione. È probabilmente da attribuirsi a tale periodo il lungo acquedotto, rimasto in uso sino a tempi recenti, che cattura le acque sorgive in località "La Perazza" per portarle con percorso sotterraneo di oltre due chilometri nel cuore dell'antico abitato.

Tale acquedotto, riconosciuto come antico solo dopo il suo abbandono, è stato già oggetto di una prima indagine riportata in Castellani *et al.* (1990). In questo lavoro riportiamo ulteriori approfondimenti di tale indagine, con particolare riferimento allo studio dei segni grafici esistenti sulle pareti del condotto, da riferirsi con ogni evidenza alla fase di scavo. Nelle prossime sezioni, dopo aver brevemente richiamato le caratteristiche strutturali del condotto sotterraneo, presenteremo la mappa delle tracce grafiche rinvenute, discutendone l'origine e la funzione.

Considerazioni generali

Dalle già citate indagini si ricava come l'acquedotto di Palestrina possa essere diviso in cinque tratti principali. La Fig.1 mostra l'andamento di tali condotti nel quadro della orografia locale, indicando alcune tra le più rilevanti strutture incontrate nei due tratti di sottopasso del monte. A partire da monte si ha:

1. I condotti di captazione e di adduzione delle acque alla vasca di raccolta principale;
2. Il tratto di condotto che costeggia il fosso delle Cannuceta, riemergendo sul fianco di una stretta vallecola;
3. Il tratto che si inoltra sotto il rilievo montuoso sino ad incontrare il cunicolo scavato dall'opposta direzione;
4. Il cunicolo che sottopassa il monte partendo da valle;
5. Il tratto finale di collegamento con l'antico abitato.

L'esame dell'andamento altimetrico ad oriente del condotto, come riportato in Fig.2, consente di aggiungere alcune considerazioni. Risulta innanzitutto evidente che l'andamento orografico avrebbe consentito di portare il



Foto 1 - Anche nei tratti più agevoli il condotto di Palestrina resta sempre di dimensioni ridotte, rendendo penosa e talora difficile la ricerca dei segni sulle pareti (foto V. Castellani).

condotto ad aggirare i rilievi montuosi dei "Colli" senza ricorrere al lungo scavo cieco dei tratti 2 e 3, condotto dalle due opposte estremità sino al congiungimento finale. La stessa figura mostra anche come scavi ciechi, ma di lunghezza molto più limitata di quello effettivamente realizzato, avrebbero potuto accorciare il tragitto naturale impostato attorno alla quota 550 m s.l.m. Questo è un chiaro indizio della fiducia nutrita dai progettisti dell'opera nella tecnica di scavo cieco. Il motivo per cui fu preferito il più lungo tragitto va probabilmente ricercato ancora nella fiducia dei progettisti di raggiungere una solidità dell'opera non consentita da cunicoli meno profondi e intervallati da tutta una serie di pozzi, come richiesto dalla tecnica di scavo che segua le curve di livello. Solidità confermata dall'ininterrotto funzionamento dell'acquedotto per almeno due

millenni.

La Fig.2 mostra anche che con poco aggravio sarebbe stato possibile collocare lo sbocco del tratto 3 in zona più prossima alla destinazione finale delle acque, evidentemente destinate al tempio ed all'abitato di *Praeneste*. È probabile che la scelta adottata sia legata alla decisione di evitare il sottopasso del fosso immediatamente ad occidente dell'attuale sbocco. Il percorso dei fossi è infatti sovente collegato ad una particolare fratturazione delle rocce sottostanti che rendono il terreno instabile. Al riguardo si può notare in Fig.1 come la zona del tratto 2 in cui fu necessario ricorrere alla ricopertura totale del condotto corrisponda proprio al fondo di una vallecchia.

Fig. 2 - La zona a valle delle risorgive "la Perazza": i cerchi pieni riportano l'andamento della curva di livello 550 m s.l.m., attorno alla quale si sarebbero potute trasportare le acque. I quadrati indicano i possibili tratti a scavo cieco che avrebbero potuto accorciare tale percorso. I triangoli lungo l'acquedotto riportano la posizione delle discenderie e le zone ombreggiate ne mostrano i possibili sbocchi esterni.

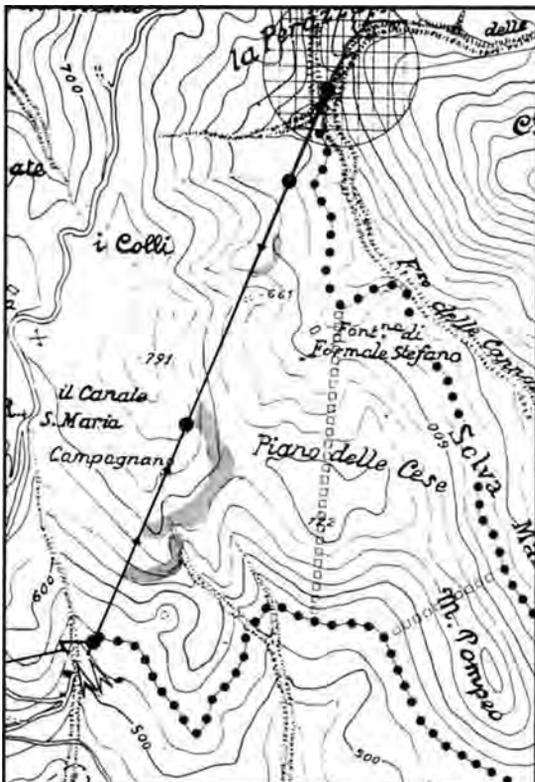


Foto 2 - In corrispondenza dell'attraversamento di tratti di roccia friabile il condotto di Palestrina appare talora protetto da una pesante struttura di massi in opera quadrata (foto V. Castellani).

Con la scelta operata si poneva dunque l'opera principale al sicuro da crolli e da un difficile se non problematico ripristino. L'eventuale crollo del condotto secondario che sottopassa il fosso non avrebbe invece provocato seri problemi, potendo l'acqua defluire attraverso lo sbocco del tratto 3.

Notiamo ancora che, tra i molti problemi aperti sulle modalità di realizzazione dell'opera, appaiono di grande interesse quelli riguardanti la funzione e l'andamento delle discenderie. Tutte le discenderie si aprono sulla sinistra orografica del condotto, e ciò è immediatamente comprensibile in base alla topografia dei luoghi. I brevi tratti che è stato possibile esplorare indicano, come atteso, che tali discenderie furono scavate a partire dal condotto delle acque. Curiosamente, in ambedue i tratti esplorati, la discenderia si allontana da tale condotto con direzione ap-

prossimativamente ortogonale per poi deviare nettamente *verso monte*. A prima vista tale direzione appare curiosa, poiché ci si attenderebbe che per minimizzare il percorso le discenderie venissero condotte verso valle. In realtà ciò appare solo parzialmente vero. Assumendo prefissati valori per la pendenza di una discenderia è possibile infatti ricavare con facile costruzione geometrica il punto di sbocco alla superficie per ogni prefissata direzione. La stessa Fig.2 riporta, per ogni discenderia, le possibili zone di sbocco per valori di pendenza compresi tra i 30 ed i 45 gradi. Stante la conformazione dei luoghi, i possibili tragitti delle discenderie appaiono non eccessivamente diversi e quindi nulla osta a che le discenderie possano continuare nella direzione osservata.

Come ultimo punto osserviamo infine come il punto d'incontro dei due opposti scavi, come segnalato in ambo le figure 1 e 2, ancora una volta appaia coincidere con il punto più alto del rilievo attraversato. È questo un evento comune ad altri condotti, da tempo collegato con i possibili errori nella coltellazione esterna che deve aver preceduto la fase di scavo. Questa evidenza, assieme alla deviazione nei pressi dell'incontro, collega l'acquedotto di Palestrina alle tecniche di progettazione e di scavo diffuse nell'area mediterranea sin da prima di Roma e che trovano la loro più an-

Foto 3 - Il simbolo alla progressione 623 da noi tentativamente identificato come una P greca (foto V. Castellani).

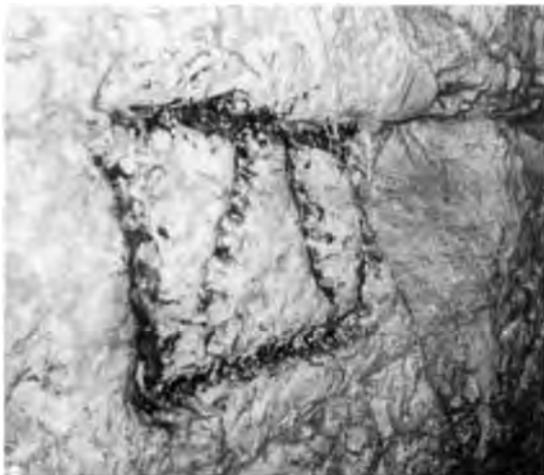


Foto 4 - Nei tratti artificiali la pressione del terreno ha talora deformato le pareti sino a rendere difficoltoso il passaggio (foto V. Castellani).

tica testimonianza nell'acquedotto greco di Samo (cfr. ad es., Castellani, 1999).

Rilevamento dei segni grafici

Per quel che qui interessa, notiamo che i segni esaminati nella presente indagine interessano il secondo dei tratti sopra elencati, tratto cui è possibile accedere direttamente grazie ad una moderna apertura realizzata per l'ispezione del condotto pochi metri a valle dell'inizio del tratto in oggetto.

Nel suo percorso tale tratto di condotto attraversa terreni di varia natura e consistenza, con alcune parti ove si sono resi necessari tamponamenti (sovente in opera reticolata) o rivestimenti completi del condotto, in opera quadrata. Sono presenti peraltro lunghi tratti scavati in un calcare compatto che ha conservato integri anche i minori segni di

A fianco di questi segni si trovano macchie rosse, talora estese e dalla forma non precisata, segni ad X neri (sulla parete destra), e in un caso un numero romano scritto in ocre rossa con caratteri alti più di 10 centimetri. La tabella 1 riporta un compendio completo dei segni rilevati nel corso dell'ispezione, ove le distanze sono contate a partire dal pozzo che segue a pochi metri l'ingresso utilizzato.

Analisi dei segni

Con riferimento alla nomenclatura adottata nella precedente sezione, qui di seguito verrà discusso quanto pare potersi, almeno provvisoriamente, evincere sulla funzione dei vari segni: tale indagine deve muoversi nell'evidenza che le testimonianze raccolte rappresentino solo un campione fortemente incompleto dei segni originali, sia per l'obliterazione di molti segni causata dal tempo sia per la possibile incompletezza della sia pur accurata ispezione. Nel corso del sopralluogo le pareti venivano infatti ispezio-

Foto 5 - La cifra LVIII alla progressione 586 (foto V. Castellani).



nate in sequenza da tutti e tre gli estensori di questa nota, ma a causa delle difficili condizioni ambientali è più volte accaduto che un segno sfuggisse alle prime ispezioni e venisse rilevato solo in seconda o terza battuta.

Segni a parete: L'indagine dei resti grafici nel condotto era stata stimolata soprattutto dalla ricorrente presenza di tali segni, cui



Foto 6 - Segni a parete e segni di volta in un tratto del condotto di Palestrina. Sulla parete, all'altezza degli occhi dell'osservatore una delle tipiche incisioni (frecce) da noi tentativamente identificate come segni di livello. All'incontro tra parete e volta tutta una serie di segni di volta (punti all'estremità inferiore del segno) la cui corrispondenza con le cornici di scavo lascia pochi dubbi sulla funzione di marcatura dei turni di lavoro (foto V. Castellani).

sembrava naturale attribuire la funzione di marcatori di distanza. Dalla misura delle mutue distanze si riteneva probabile poter risalire alle unità utilizzate nello scavo, ricavando nel contempo una ulteriore testimonianza per la lunghezza di tali antiche unità. La fluttuante distanza tra questi segni, evidente dai dati in Tabella 1, mostra peraltro senza ambiguità che *non* siamo in presenza di marcatori di distanza, anche se la distribuzione di tali mutue distanze riportata in Fig.3 sembrerebbe suggerire una qualche preferenzialità per distanze dell'ordine di 50-60 cm e 110-120 cm, equivalenti, in unità di lunghezza romane, rispettivamente a 2 e 4 piedi (1 piede romano = 0.296 cm). Da una tale evidenza emerge l'ipotesi che tali segni altro non siano che un sistema per riportare lungo il percorso un livello di quota, ovviamente necessario per condurre a buon fine lo scavo. Ciò renderebbe ragione della approssimativa periodicità dei segni, suggerendo che il segno rilevante ai fini dello scavo sia quello orizzontale, mentre il segno verticale sarebbe servito solamente ad evidenziare la presenza del segno di livello, meno chiaramente visibile nell'irregolare corpo della parete.

Purtroppo una tale ipotesi è emersa solo in fase di elaborazione dei dati, e manchiamo di un preciso riscontro sulla quota dei vari segni. A posteriori l'ipotesi sembra peraltro confortata dall'evidenza che nell'ultimo tratto del percorso i segni risultavano sensibilmente più vicini alla volta. Se questo è il caso, possiamo trarne alcune deduzioni utili anche ad inquadrare le necessarie ulteriori indagini. Ricordiamo innanzitutto che secondo le prescrizioni riportate da Plinio (*Naturalis Historia*, Libro XXXI) le gallerie per il trasporto delle acque devono avere una pendenza di un quarto di pollice (0.62 cm) ogni cento piedi (29.6 metri), pari quindi a circa il 2 per mille. Sulla distanza di 432 metri che separa il primo dall'ultimo segno sicuro (cfr. Tab.1) ciò equivale ad una differenza di quota pari a circa 86 cm, perfettamente compatibile con il trasporto di una quota lungo tutto il tratto e, qualitativamente, con la già indicata posizione rispetto alla volta. Inoltre: anche se l'ultima porzione del tratto 2 è impercorribile a causa dell'ingente deposito calcareo, dal confronto della topografia di Fig.1 con la lunghezza del tratto 1, percorso sino alla congiunzione, si ricava per il tratto 2 - sia pur con una qualche incertezza - una lunghezza totale di 828 metri. Essendo l'ultimo segno sicuro posto a 632 metri dall'inizio del tratto 2, mancherebbero all'incontro ancora poco meno di 200 metri, cui corrisponde una ulteriore diminuzione di quota di 40 cm. Poichè l'ultimo segno dista dalla volta certamente più di 40 cm, se ne

ricava che fu possibile trasportare una unica quota lungo tutto il tratto 2, sino alla congiunzione.

Segni di volta: La frequente stretta contiguità di tali segni, unita alla palese assenza di una precisa comune norma nelle mutue distanze, suggeriscono fortemente che tali segni fossero destinati a marcare la progressione raggiunta dal fronte di scavo al termine di un turno di lavoro. Tale ipotesi è confermata almeno in un tratto di condotto dalla stretta corrispondenza tra tali segni ed i resti di esigue cornici di scavo. Si tratta quindi di un sistema integrativo/alternativo a quello delle cornici residue già discusso in precedenti lavori (cfr. Castellani & Dragoni, 1991) e ben evidenti anche in altri tratti dello stesso condotto di Palestrina (Castellani, 1999). Si può forse ipotizzare che un tale sistema grafico sia stato preferito nell'attraversamento di strati rocciosi particolarmente compatti, ove il condotto appare di dimensione ridotta e dove si è conseguentemente preferito evitare il sovrappiù di scavo legato al sistema delle cornici. Se questo è il caso, i segni lasciano una memoria precisa delle grandi difficoltà incontrate nell'avanzare nel calcare compatto, fornendo nel contempo almeno un indizio della velocità di avanzamento.

Per giungere ad una valutazione di tale velocità notiamo innanzitutto come l'esiguità del condotto indichi senza ambiguità che l'avanzamento poteva essere solo opera di un

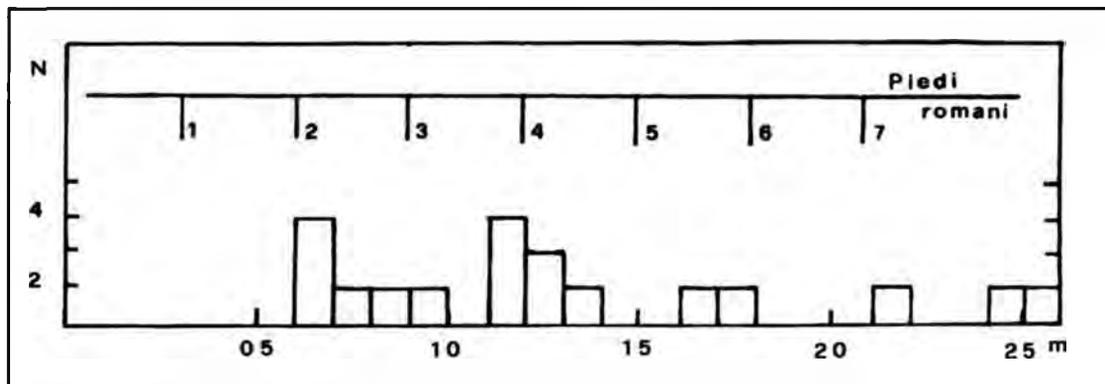


Fig. 3 - Distribuzione delle distanze tra le coppie di segni a parete minori di due metri.

singolo individuo. Nel contempo è difficile ritenere che un tale operatore potesse restare in piena efficienza per oltre 4 ore. Utilizzando questo lasso di tempo come tipico degli avanzamenti testimoniati dai segni di volta ed assumendo turni di lavoro continuativi sulle 24 ore si può stimare una tipica velocità di avanzamento di circa 50 centimetri al giorno. Stima che potrebbe raddoppiare assumendo, come forse più probabile, turni di lavoro di 2 ore. In tal caso i circa 600 metri di percorso del tratto in oggetto, se tutti in calcare compatto, avrebbero richiesto circa due anni di lavoro. In totale, tenendo presente la consistente presenza di rocce molto più tenere, si ricava per lo scavo un ordine di grandezza di 1-2 anni, cioè un lasso di tempo largamente affrontabile a fronte della utilità dell'opera.

Il segno LXVIII(I): Alla percorrenza 586.4 al bordo superiore della parete sinistra appare chiaramente la scritta in caratteri rossi LXVIII in cui la presenza dell'ultimo segno e' dubbia. Dunque 58 o 59, ed è questa con ogni probabilità un'indicazione di distanza. Ma da dove? E con quale unità di misura? Il problema è infatti complicato dalla molteplicità di unità di misura utilizzate dai Romani, peraltro ben note grazie al ritrovamento di *tabulae mensuariae* (vedi, ad es., Baresi, 1990). Limitandoci alle misure superiori al piede, significative nel nostro caso, abbiamo infatti:

1 Piede =	29.6 cm	(16 digiti)
1 Braccio =	44.4 cm	(24 digiti)
1 Passo =	1.48 m	(5 piedi)
1 Pertica =	2.96 m	(10 piedi)
1 Actus =	35.5 m	(120 piedi)

	Piede	Braccio	Passo	Pertica	Actus
68	20.12	30.19	100.64	201.28	2414
69	20.42	30.63	102.12	204.24	2449

Tabella 2 - Distanze corrispondenti a 68 e 69 volte le varie indicate unità di misura romane.

L'adozione alternativa di una di queste unità fornisce le distanze riportate in tabella 2.

È subito visto che l'*actus* porterebbe a lunghezze eccessive, mentre il confronto con i dati alla Tabella 1 mostra che nel tratto a valle del punto marcato non si trova alcun punto che possa significativamente essere stato preso ad origine delle distanze tabulate. Si può ribaltare il discorso assumendo come inizio naturale delle misure l'ingresso del tratto 2, posto a circa 600 metri dal segno, e investigando se tale distanza divisa per 68 (o 69) fornisce una unità di misura in qualche maniera congrua con le unità di base. È subito visto che $600/68 = 8.8$ che è la misura di 3 pertiche e, quindi, anche $\frac{1}{4}$ di *actus*. Ciò suggerisce fortemente che l'unità progettuale di base fosse l'*actus*, come ripetutamente testimoniato dalla antica letteratura al riguardo (vedi anche Vitruvio, *De Architectura*), e che l'avanzamento fosse misurato su quarti di tale unità, una misura che appare per molti versi idonea ad un controllo non troppo rarefatto del progresso dei lavori.

Resta peraltro da notare che, come riportato nella Tabella 2, 68 pertiche corrispondono a circa 200 metri, cioè con buona approssimazione alla distanza che manca dal punto di incontro. Si potrebbe quindi ipotizzare di essere di fronte ad una stima della distanza in pertiche che manca alla congiunzione, ipotesi forse anche confortata dalla eccezionale presenza di una tale registrazione numerica.

Il segno simbolo Π: Ancora la Tabella 1 mostra che 39.5 metri a valle del precedente segno, sulla parete destra, è chiaramente inciso nella roccia e marcato in nero quello che sembra di poter interpretare come una "P" dell'alfabeto greco inserita in un riquadro. In attesa di una esauriente indagine avanziamo qui solo alcune considerazioni preliminari. È da ricordarsi al riguardo che i Greci, a differenza dei Romani, utilizzavano una notazione numerica basata sulle lettere dell'alfabeto e, nel caso particolare, che la sim-

bolo Π assume il valore di 80. Dunque potrebbe trattarsi ancora di una misura. Questa identificazione, se corretta, apre tutta una serie di problemi, segnalando una inattesa presenza greca nell'esecuzione dell'opera. Presenza che non è immediato conciliare con la numerazione chiaramente romana di cui abbiamo già discusso. Forse erano romani gli scavatori e greci i controllori dell'opera? Resta peraltro difficile recuperare un qualche plausibile significato per l'indicato valore 80. Se si volesse considerarlo come prosecuzione del precedente 68 (o 69) si giungerebbe ad una unità di misura di circa 3.3 metri, cui è difficile trovare una giustificazione, e certamente ben diversa dalle 3 pertiche che abbiamo supposto giustificare il 68. Né, pur esplorando le varie e diversificate unità di misura greche, ci è stato possibile trovare una qualche correlazione con le più significative misure del condotto.

Possiamo solo concludere che il significato del segno è oscuro: solo un'accurata rivisitazione del condotto alla ricerca di tracce di qualcuno dei segni che avrebbero dovuto precederlo (O=70, Ξ =60, N=50, etc.) potrebbe portare ulteriore luce su questa enigmatica ma potenzialmente importante evidenza.

Conclusioni

I risultati acquisiti nel presente lavoro rappresentano solo un ulteriore passo nel lungo processo di una sempre più approfondita conoscenza sulla storia dell'acquedotto di Palestrina. Da quanto esposto riteniamo infatti che emerga l'importanza di una prosecuzione delle indagini, prosecuzione che noi

stessi ci ripromettiamo ma a cui speriamo possano aggiungersi gli autonomi contributi di tutti coloro che ne condividano le aspettative. Perché, a nostro modo di vedere, è solo dal confronto dialettico che nasce e si sviluppa l'approfondimento delle conoscenze. In tale scenario, riteniamo che quanto sin qui esposto possa rappresentare una solida base per impostare nuove indagini e per comprendere quali e quante problematiche possano essere risolte da nuove e più approfondite indagini. In particolare, una approfondita ricerca di ulteriori segni grafici sulle pareti del condotto potrebbe risolvere molti dei problemi qui rimasti insoluti, portando una qualche luce sul suggerito coinvolgimento di maestranze greche nell'esecuzione dell'opera. Abbiamo inoltre mostrato come i possibili sbocchi delle discenderie coprano porzioni di territorio abbastanza ristrette, così che appare proponibile anche una attenta ricognizione del territorio alla ricerca di queste ancora ignorate testimonianze.

Bibliografia

- Baresi P., 1990, *Sopravvivenze dell'unità di misura punica e suoi rapporti con il piede romano nell'Africa di età imperiale*, in: *Atti Convegno Africa Romana*, Vol.VIII, p.479.
- Castellani V., 1999, *Civiltà dell'Acqua*, Editorial Service System, Roma.
- Castellani V., Dragoni W., 1991, *Opere arcaiche per il controllo del territorio: gli emissari sotterranei dei laghi albani*, in: *Gli Etruschi maestri di idraulica*, Electa Editori Umbri, Perugia.
- Castellani V., Mecchia G., Piro M., Caloi V., Dragoni W., 1990, *L'acquedotto dell'antica Praeneste*, in: *Atti XVI Cong. Naz.Spel., Le Grotte d'Italia XV*, pp. 137-151.
- Coarelli F., 1982, *Guide Archeologiche Laterza: Lazio*, Laterza Ed., Bari.

Cunicoli e antiche captazioni sotterranee a Subiaco (Roma)

Elia Mariano, Luigi Pomponi, Angelo Procaccianti, Emanuele Cappa

Shaka Zulu Club Subiaco (FSL) - SSI



Riassunto

Vengono descritti due sistemi cunicolari trovati nei pressi della frazione Vignola di Subiaco, tuttora funzionanti, e si esprimono ipotesi circa l'epoca della loro creazione.

Abstract

Two cunicular systems discovered near Vignola village (Subiaco, Rome), still working, are described. Assumptions on their origin are taken into consideration.

Premessa

L'abitato di Subiaco (Roma) è posto in prossimità del corso del fiume Aniene, dove si è sviluppato a partire dai tempi dell'Impero Romano grazie alla disponibilità di una grande abbondanza idrica e della possibilità di utilizzarla anche, data l'acclività del fondovalle, come forza motrice. Ma, da un punto di vista dell'approvvigionamento alimentare, le terre più idonee non si trovano sul fondovalle, poco soleggiato, soggetto alle piene del fiume ed a persistenti nebbie nella stagione fredda: molto più produttiva appare una fascia di terrazzi, che circonda l'abitato ad una quota di 150-300 metri più elevata, in posizione ben soleggiata. Questa zona tuttavia presenta problemi di rifornimento idrico, dato che il massiccio soprastante dei Monti Simbruini è profondamente carsificato, privo di scorrimenti superficiali e con le risorgenze poste alla quota del fiume.

L'area dei terrazzi, delimitata da sistemi di faglie che l'hanno profondamente ribassata rispetto ai rilievi retrostanti, presenta uno spessore di qualche decina di metri di sedi-

menti arenacei miocenici (Damiani, 1997), residuo di ben più estese formazioni che dovevano in origine ricoprire tutta la struttura calcarea cretacea del massiccio. Le arenarie sono state ricoperte da detriti di falda, più o meno cementati, nel Pleistocene antico, poi da alluvioni terrazzate, depositi lacustri, detriti di falda misti a cineriti, per lo più nell'Olocene: sedimenti prevalentemente permeabili per porosità primaria o carsificazione.

Al contatto tra sedimenti quaternari ed are-

Foto 1 - "Ju cunnuttu": cunicolo iniziale rivestito in muratura (foto E. Cappa).



narie, tendenzialmente impermeabili, si sono instaurate linee di deflusso idrico localizzate: modeste portate che, tuttavia, costituiscono quasi le uniche risorse della zona. La necessità di canalizzare tali acque per conservarle in opportuni piccoli bacini, e di preservarle dall'inquinamento, provocato dalle colture e allevamenti immediatamente sovrastanti, ha evidentemente spinto la popolazione locale a fare ricorso alle tecniche, ormai vecchie di millenni, dei "qanat".

Le tavolette IGM riportano, nell'area in questione, un limitato numero di sorgenti, prevalentemente classificate come temporanee, ed un elevato numero di cisterne (nella nuova serie IGM-25), indice di una assai scarsa disponibilità di acque correnti. Le ricerche condotte dallo Shaka Zulu Club hanno fino-

Foto 2 - "Ju cunnuttu": pavimento ricoperto da una candida crosta concrezionale (foto E. Cappa).



ra consentito di individuare due soli sistemi cunicolari, dei quali uno corrisponde al simbolo di "fontana" e l'altro di "sorgente non perenne". Data la grande parcellizzazione delle proprietà private non si può escludere l'esistenza di altri sistemi: quelli reperiti corrispondono attualmente ad acque non più potabili ma utilizzate solo per uso agricolo e ciò ha reso possibile la loro esplorazione interna.

I condotti

"Ju Cunnuttu" (v. Fig. 1): l'ingresso, contraddistinto nella nuova tavoletta IGM "Subiaco" (foglio 376 - sezione IV) dal simbolo "fontana", si trova subito sotto un piccolo gruppo di case moderne presso il secondo tornante della strada che sale da Vignola alla località Barili. Fino a tempi abbastanza recenti la fontana alimentava un lavatoio, ormai in disuso. La cavità è stata catastata col numero CA123LaRM; la posizione dell'ingresso è:

IGM: 151-IV-NE - quota 690 m s.l.m.

long. 0°37'57",3 E - lat. 41°57'02",3 N

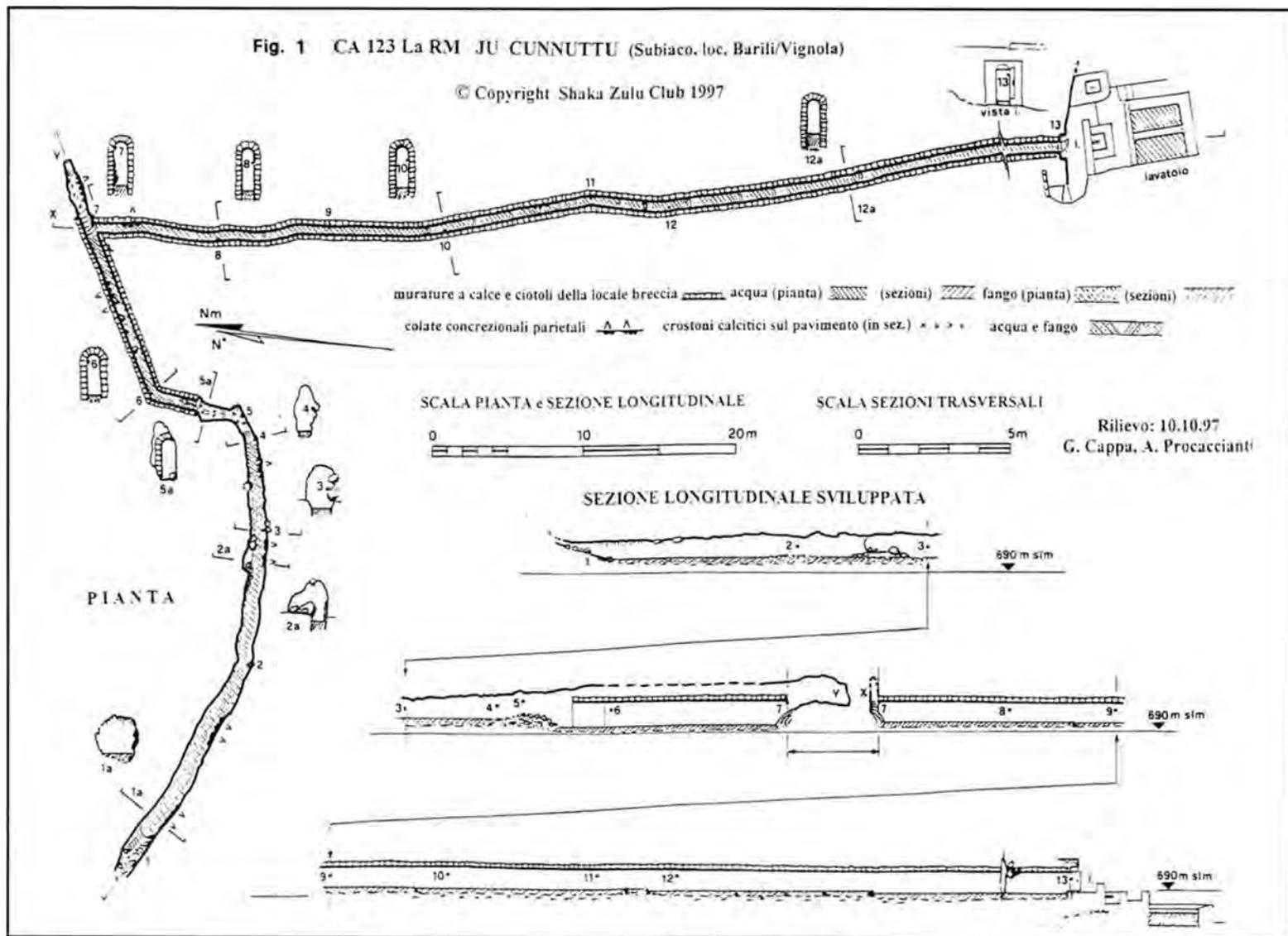
Speleometria: sviluppo = 118 m; dislivello = +1 m; superficie = 60 mq; volume = 90 mc

Rinvenimento e prima esplorazione: Shaka Zulu Club - 1990. Rilievo: 10.10.1997 -

G. Cappa & A. Procaccianti.

A monte del lavatoio v'è una piccola fontana, ormai anch'essa asciutta, alle cui spalle si apre, nella parete cementizia di sostegno della via soprastante, una porta metallica che dà accesso ad un cunicolo piuttosto angusto (alto meno di 1,50 m; largo 40-45 cm) col pavimento ribassato di circa 30 cm rispetto alla soglia, occupato da uno specchio d'acqua quasi immobile (non è stato possibile accertare la destinazione attuale della captazione). Le pareti e la volta sono rivestite di muratura, con spessore di quasi 30 cm, costituita da un impasto di ciottoli e clasti locali legati con abbondante malta; la volta, semicircolare, porta la traccia di strette tavole (6 o 7) disposte longitudinalmente per la sua formatura. A circa 4 m dall'ingresso il cunicolo è tagliato da una grossa frattura a cui corrisponde una dislocazione trasversale, con spostamento delle pareti di quasi 10 cm ver-

Fig. 1 - Pianta e sezioni dell'ipogeo "Ju cunnuttu" (il condotto).



so destra, legata dunque ad un evento sismico posteriore allo scavo ed al rivestimento del condotto.

Il cunicolo si addentra quasi rettilineo, in asse con la struttura esterna della fontana e lavatoio, per 65 m, con lievi serpeggiamenti che impediscono una sua visione complessiva; larghezza ed altezza dello speco sono praticamente costanti, con una leggera pendenza che determina una progressiva riduzione della profondità dello specchio d'acqua. Acqua che si presenta fortemente incrostante, tanto da aver creato sul pavimento numerose piccole barriere calcitiche; anche le pareti sono coperte da concrezione: quasi al fondo di questo tratto, dopo la progressiva di 60m, sulla parete destra una colata di notevole spessore (quasi 10 cm) restringe la luce di passaggio al limite della percorribilità. Al termine di questo primo tratto, il cunicolo si innesta su un condotto ad esso trasversale: sulla destra si può risalire una colata calcitica molto spessa (che ostruisce parzialmente il cunicolo principale), immettendosi in un

passaggio completamente concrezionato, scavato nella viva roccia, che si interrompe dopo soli 4 m.

A sinistra invece prosegue il condotto, rivestito dalla solita struttura muraria, al di sopra della quale si può però notare (salendo nel diverticolo di destra) una luce libera, tra la volta artificiale e il soffitto dello scavo originario, di alcuni decimetri. Dopo 11,5 m si presenta una nuova svolta a sinistra; dopo altri 3 m il rivestimento murario termina e il cunicolo continua scavato nella nuda roccia, costituita da una breccia abbastanza cementata (detrito di falda ad elementi eterometrici, arrossato, prodotto da conoidi antiche del Pleistocene inferiore). La sezione diventa più ampia, larga 60-120 cm, mentre l'altezza permane bassa (140-160 cm) perché il pavimento è coperto da clasti, detrito fino, fango e croste calcaree, per uno spessore di vari decimetri. Numerose ancora le colate concrezionali: a tratti nella parte inferiore le pareti tendono ad esserne completamente rivestite. L'andamento è incerto, an-

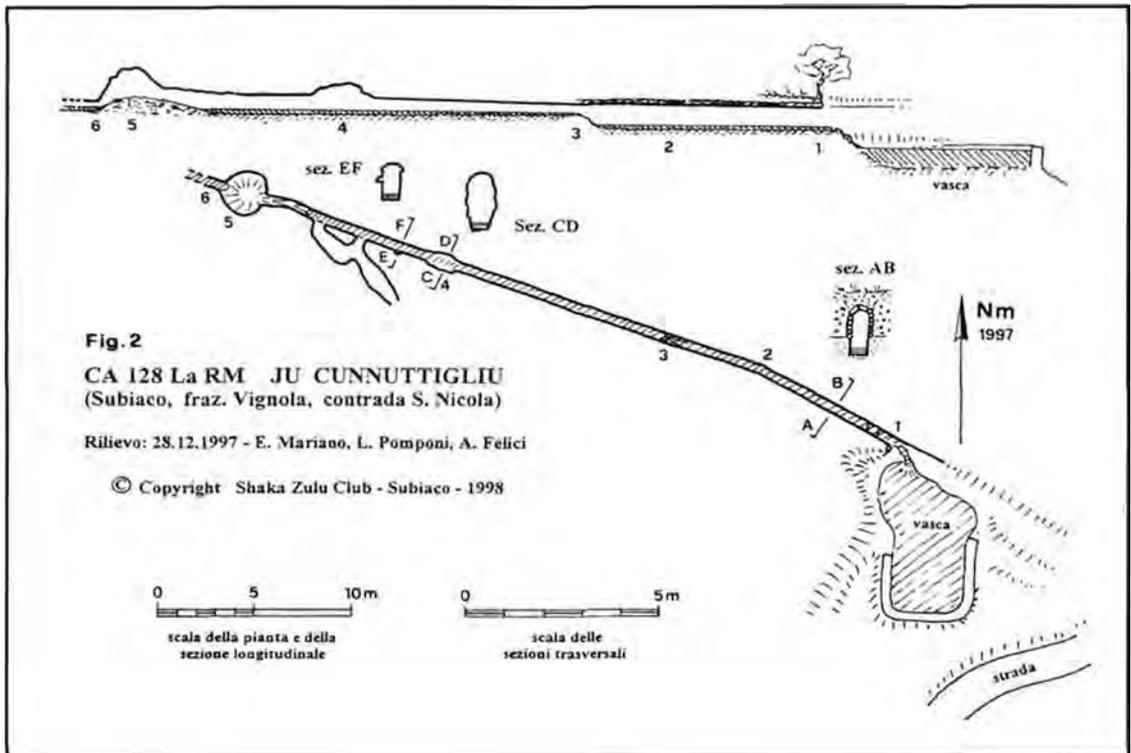


Fig. 2 - Pianta e sezioni dell'ipogeo "Ju cunnuttiglio".



cora per qualche metro, praticamente parallelo a quello del condotto iniziale ma in direzione opposta; quindi il cunicolo svolta a destra e continua in direzione perpendicolare alla precedente. Alcuni grossi clasti, abbastanza arrotondati, sporgono dalle pareti; altri sono franati a terra e determinano un allagamento locale dello speco.

Dalla progressiva 85 m alla 97 m circa la parte inferiore del condotto si presenta scavata in una roccia compatta, scura: dovrebbe trattarsi dell'associazione arenacea del Tortoniano (Miocene), esternamente cartografata poco più a Sud (Damiani, 1997): questo conferma che la captazione è stata realizzata al contatto tra le breccie calcaree antiche e la sottostante formazione impermeabile. Gli ultimi 12 m attualmente per-

Foto 3 (a sinistra) - "Ju cunnuttu": svolta del cunicolo quasi ostruita da una grande colata concrezionale (foto E. Cappa).

Foto 4 (sotto) - "Ju cunnuttu": spessa volta artificiale del condotto (foto E. Cappa).



corribili presentano sezione tondeggiante di circa 1,2 m di diametro; il pavimento è occupato da uno spesso strato di fango liquido molto vischioso. Il condotto termina contro una frana che sembra provenire dall'interno (crollo? *puteus* occluso?), ricoperta da abbondanti colate concrezionali che dimostrano come l'occlusione non sia recente; dal soffitto pendono numerose stalattiti tubulari lunghe qualche centimetro.

La seconda parte della galleria (cioè dopo la svolta alla progressiva di 65 m) sembrerebbe essere stata scavata da un accesso posto al di là della frana terminale e termina cieca, subito dopo essere stata intercettata dallo scavo del condotto iniziale; più difficile è invece spiegare il suo andamento, decisamente irregolare sia in pianta che in elevato. Ipotesi sull'epoca di origine del manufatto: benché dai locali esso sia attribuito ai tempi della romanità classica (come suggerirebbe la presenza nelle vicinanze di tracce di edifici di tale periodo), lo stato di perfetta conservazione delle opere murarie e della malta, in particolare, tenderebbe ad indicare un'epoca assai più recente (forse 1500-1700 a.D.); la tecnica costruttiva non è discriminante perché si ritrova già in parti sotterranee degli acquedotti romani nella Valle dell'Aniene: ad esempio nel tratto a monte dell'*Aqua Claudia* sotto San Cosimato (Cappa-Felici, 1998) dove, però, lo stato delle malte è enormemente più degradato. Una valutazione *ante-quem* potrebbe derivare dall'eventuale datazione dell'evento sismico che ha dislocato il condotto presso l'uscita o da una misura radiometrica della radice della colata concrezionale, che quasi ostruisce il passaggio alla svolta della progressiva 65 m.

“Ju Cunnuttigliu” (v. Fig. 2): l'ingresso si trova subito più a valle di un simbolo di sorgente non perenne, che appare sia sulla vecchia che sulla nuova edizione della tavoletta IGM 1:25.000; sulla destra di una stradina privata che conduce ad una casa sottostante si trova una vasca piena d'acqua, di 3x7 m circa, alimentata dal condotto, tramite un piccolo salto. La cavità è stata catastata col numero CA128LaRM; la posizione è:

IGM: 151-IV-NE - quota 576 m slm
 long. 0°38'12",1 E - lat. 41°56'35",1 N
 Speleometria: sviluppo = 44 m; dislivello = +1 m; superficie = 25 mq; volume = 35 mc
 Rinvenimento: Shaka Zulu Club - 1990.
 Esplorazione e rilievo: 28.12.1997 -
 E. Mariano, L. Pomponi, A. Felici.

Il condotto è costituito da un cunicolo molto stretto (<45 cm) e basso (ca. 1,2 m) che si dirige, quasi rettilineo, verso WNW. Nei primi 15 m ca. è rivestito di muratura in modo simile a Ju Cunnuttu (impasto di ciottoli e frammenti di roccia locale legati con abbondante calce) ma la volta è costituita da pietre di maggiori dimensioni; più avanti è scavato nella breccia, senza rivestimento, e la parte inferiore è incisa nell'arenaria miocenica, che affiora anche all'ingresso.

Dopo 8m il cunicolo piega leggermente a sinistra; il pavimento si rialza bruscamente a scivolo a 14,2 m dall'ingresso, riducendo l'altezza libera a soli 75 cm; più avanti dalla parete destra sporgono grossi clasti inclusi nella breccia, che riducono localmente la larghezza a 25 cm. Alla progressiva 25,2 m il cunicolo si allarga ed innalza per franosità della roccia; a 30 m si incontra sulla sinistra una diramazione, che in parte ritorna, verso l'uscita termina abortita dopo qualche metro e in parte converge nel cunicolo poco più avanti. Alla progressiva 34 m il pavimento comincia ad essere intasato da detriti: l'acqua vi scorre sotto; 2 m oltre si sbocca in una saletta di frana, del diametro di ca. 3 m, alta 1,50 m sopra il cumulo detritico. Alla progressiva 38 m si ritrova il cunicolo originario intatto che però, per effetto dell'accumulo di detriti nella saletta, resta allagato fino a meno di 30 cm dalla volta, proseguendo impercorribile.

A 31 m dall'ingresso è stata notata la presenza di una nicchia lucernaria sulla parete sinistra.

Ipotesi sulla natura e origine del manufatto: analogamente alla CA123LaRM, il condotto non sembra molto antico; tecnica di scavo ed opere murarie sono analoghe; anche in questo caso esso può essere classificato come captazione di una vena sotterranea scorrente al contatto con la sottostante roccia im-

permeabile ma, in entrambe i casi, non è stato possibile raggiungere l'area di captazione vera e propria.

Conclusioni

I manufatti, oggetto del presente studio, dimostrano come anche all'interno della dorsale appenninica, là dove la carenza di acque superficiali ha indotto alla ricerca di vene sotterranee, si sia diffusa la tecnica di captazione derivata da quella antica dei *qanat*, che appare applicata se la situazione geologico-petrografica favorisce la presenza di falde sospese e consente un non troppo oneroso scavo dei cunicoli. Resta purtroppo irrisolto il problema della datazione della realizzazione originaria di questi condotti,

che potrebbe essere anche alquanto anteriore all'epoca di costruzione delle murature di contenimento oggi osservabili. Gli scriventi si ripromettono di continuare le investigazioni, nella speranza di individuare altri manufatti che consentano di meglio definire il quadro storico di tali opere idrauliche.

Bibliografia

Cappa Giulio, Felici Alberta, 1998, *Acquedotti romani, cisterne, cavità artificiali e naturali nella rupe di S. Cosimato a Vicovaro*; Atti e Memorie della Soc. Tiburt. di Storia e d'Arte, LXXXI, Tivoli, pp. 76.

Damiani Alfonso Vittorio et al., 1997/1998, *Carta Geologica d'Italia Foglio 379 Subiaco (1:50'000) con note illustrative*, Istit. Poligrafico dello Stato, Roma.

Società Speleologica Italiana



Centro Italiano di Documentazione Speleologica "Franco Anelli"

*La più grande Biblioteca Tematica di Speleologia
oltre 16.000 volumi e 14.000 riviste*

Via Zamboni 67 40127 Bologna

051250049 0512094547 ssibib@geomin.unibo.it

<http://www.cds.speleo.it>

SOCIETA' SPELEOLOGICA ITALIANA

Via Zamboni 7 40127 Bologna

La Società Speleologica Italiana nasce nel 1950 e raccoglie la maggior parte dei gruppi speleologici italiani ed un numero sempre crescente di singoli appassionati alla materia. È membro dell'Union Internationale de Spéléologie, una struttura internazionale nella quale confluiscono rappresentanti delle varie Federazioni Nazionali. Rappresenta la speleologia italiana all'estero; pubblica opere divulgative e scientifiche, esplorative e fotografiche, di settore e geografiche; cura il Catasto Nazionale delle cavità, che rappresenta una struttura di eccezionale valore nella conoscenza del territorio; organizza corsi teorici e pratici di vari livelli, e struttura le linee di base dei corsi di speleologia; organizza congressi nazionali ed internazionali.

<http://www.ssi.speleo.it>

NOTE PER GLI AUTORI

Gli articoli, inediti, dovranno essere inviati alla Redazione su dischetto da 3,5" (pollici), elaborati in Word per Windows 95 o in formato "solo testo", senza impaginazione (evitando rientri, interlinee diversificate, tabulazioni, bordi e sfondi) e corredati dal supporto cartaceo. Eventuali esigenze di particolari impaginazioni dovranno essere descritte a parte.

I testi dovranno essere redatti in una delle lingue dell'U.I.S.: italiano, inglese, francese, tedesco, spagnolo. Ogni contributo redatto in lingua italiana deve essere corredato da un riassunto in italiano e da un riassunto esteso in una delle lingue dell'U.I.S. (preferibilmente inglese o francese); viceversa quelli redatti in altra lingua dell'U.I.S. dovranno avere un riassunto esteso in italiano.

Le eventuali note devono essere poste a fondo articolo e non a piè di pagina. Le citazioni bibliografiche nel testo vanno indicate fra parentesi tonde: (Nome dell'Autore, virgola, anno di edizione). Nel caso di più lavori citati in serie devono essere riportati in ordine cronologico separati da punto e virgola. Più articoli dello stesso autore pubblicati nello stesso anno vanno distinti con lettere minuscole dopo la data (es.: ...1999a; ...1999b).

La bibliografia deve essere in ordine alfabetico per autore e del tipo: Cognome e Nome, anno di pubblicazione, titolo, editore, altro.

I disegni (in formato massimo A4), le foto e le diapositive dovranno avere una numerazione progressiva ed essere accompagnati dalle relative didascalie, scritte con le stesse caratteristiche del testo (file *.doc o *.txt e supporto cartaceo). Indicare sul telaietto delle diapositive o sul retro delle fotografie il nome dell'autore. Se possibile, tutte le illustrazioni devono essere richiamate nel testo fra parentesi tonde con la dicitura (fig.1, tav.1, foto 1, ecc.), oppure indicate per esteso nel contesto di una frase.

È possibile inviare lavori completi (testi, disegni e fotografie, scansioni con risoluzione minima di 400 dpi) su Iomega ZIP da 100MB o su CD ROM.

Le cave di Centocelle (Roma)

Gianni Mecchia, Maria Piro
Speleo Club Roma



Riassunto

Si descrivono le antiche cave di pozzolana che si estendono al disotto dell'area dell'ex aeroporto militare di Centocelle. In parte di queste è stato eseguito il rilievo strumentale su incarico della III Università di Roma. Vengono illustrati la stratigrafia della zona, le problematiche incontrate durante il rilevamento, i dissesti rilevati e le loro cause; vengono descritte brevemente le cavità, usate fino al 1980 come fungaia. Si descrivono anche altre zone non rilevate ma comunque esplorate, tra le quali un breve tratto di catacombe.

Abstract

The ancient pozzolana quarries beneath the ex airport of Centocelle are described. An instrumental survey has been carried out on some of them on behalf of III University of Rome. The stratigraphy of the area and the problems connected with the survey are described, as well as the cavities, used up to 1980 as mushroom beds. Also other areas are described among which the catacombs.

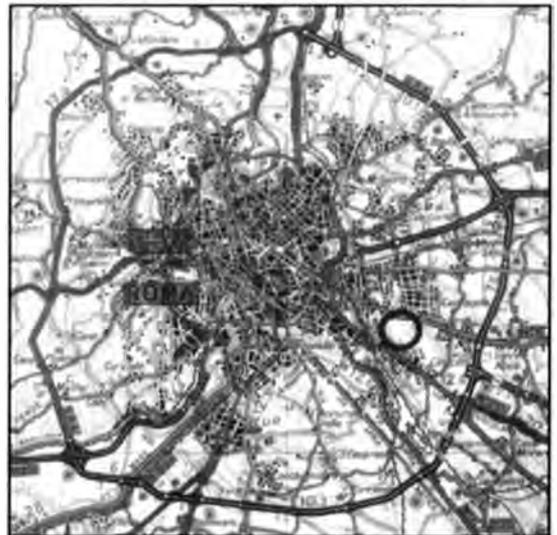
Cenni introduttivi

Le antiche cave di pozzolana che si estendono al disotto dell'area dell'ex aeroporto militare di Centocelle, citate anche nella fondamentale opera di Ventriglia sulla geologia di Roma (1971), sono ben conosciute da sempre e sono state costantemente frequentate, per scopi diversi, nel corso dei secoli; si tratta di un sistema di gallerie scavate in epoca romana per l'estrazione di materiali da costruzione.

Le gallerie conosciute in questo settore si inseriscono nel vastissimo reticolo di cavità che occupa, quasi senza soluzione di continuità, il sottosuolo dei quartieri Tuscolano, Prenestino e Casilino (vedi fig. 1), vale a dire le principali aree di affioramento, all'interno dell'attuale territorio urbano di Roma, di terreni pozzolanici, dotati di caratteristiche che li rendevano idonei come materiali da costruzione. Questi vasti affioramenti, che nell'epoca imperiale si trovavano poco al di fuori della cerchia di mura, furono sfruttati in maniera intensiva dai Romani, a cui si deve la realizzazione dell'intero sistema di gallerie di cava, e forse, anche se in modo più discontinuo, durante il Medioevo.

L'esistenza delle gallerie non fu mai del tut-

Fig. 1 - Inquadramento geografico (il cerchio indica l'area dell'ex aeroporto di Centocelle, circondato dai quartieri Tuscolano a S, Centocelle e Prenestino a N)



to dimenticata, dato che nell'epoca moderna furono sfruttate come fungaie, ricoveri di fortuna, vie di passaggio, o depositi di materiale anche di dubbia provenienza. Attualmente, con l'espansione della città e con il venir meno della convenienza economica all'utilizzo, sono per la maggior parte in stato di abbandono e degrado.

Lo studio delle cavità

Nei mesi di maggio e giugno 1999, il Dipartimento Scienze della Terra della III Università di Roma ha richiesto la collaborazione dello Speleo Club Roma per la realizzazione del rilievo di dettaglio di una parte delle gallerie esistenti nel sottosuolo della zona compresa tra Via Casilina, via di Centocelle e l'area dell'aeroporto militare. In quest'area, attualmente occupata da un campo nomadi, il Comune di Roma intende realizzare un parco urbano; le ricerche geologiche eseguite dall'Università sono state così completate dal rilievo strumentale, dalle osservazioni degli speleologi e dalla documentazione fotografica delle cavità.

La stratigrafia del sottosuolo dell'area considerata può dare una spiegazione della distribuzione e dell'estensione delle gallerie. Ci troviamo nel settore più esterno dell'area vulcanica dei Colli Albani, in cui affiorano i prodotti di una fase intermedia dell'attività vulcanica, prevalentemente depositi di colata piroclastica collegati all'attività dell'edificio vulcanico Tuscolano-Artemisio. A partire dal piano di campagna si incontra la seguente successione stratigrafica (la terminologia riprende le denominazioni adottate da Ventriglia, 1971):

- "pozzolane superiori" e tufo di Villa Senni, di colore marrone rossastro, con evidenti cristalli biancastri di leucite; presenta una consistenza variabile, a volte incoerente e altre litoide, e ricopre con una coltre di circa 3 metri le formazioni precedenti;

- tufo litoide "lionato", di colore rosso fulvo con inclusi, scorie e frammenti lavici, molto compatto e attraversato di solito da una rete di fratture; viene utilizzato per il taglio di blocchetti. Il suo spessore in questa zona, rilevato anche all'interno delle gallerie, è di

circa 3 metri;

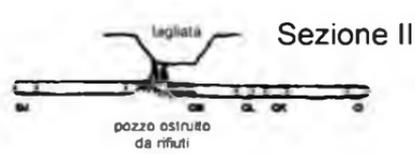
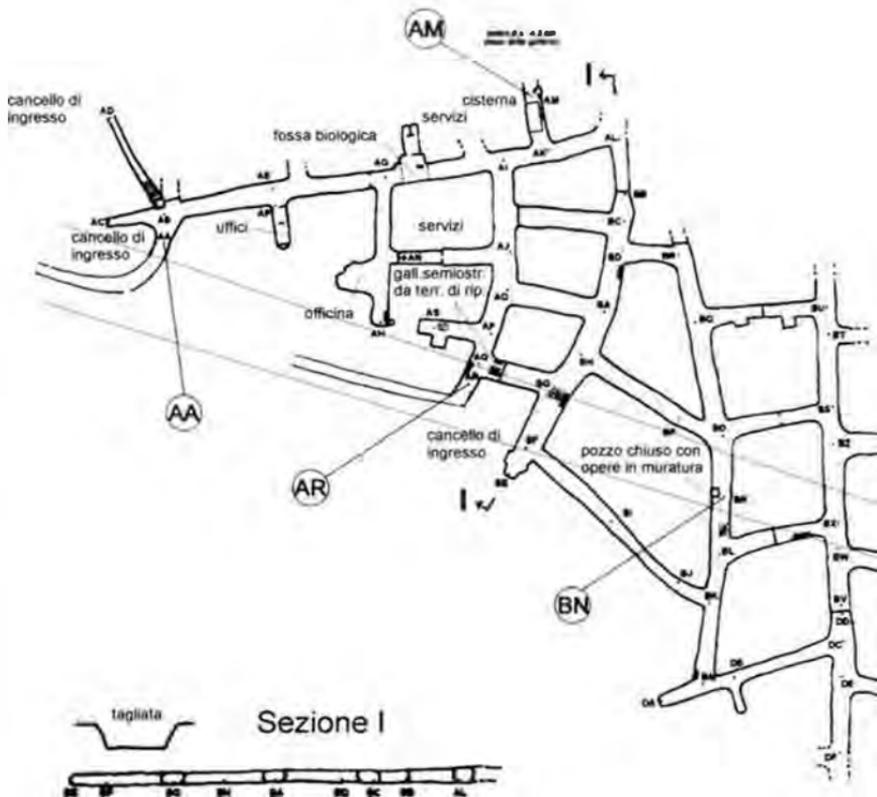
- "pozzolane inferiori" o pozzolane rosse, di colore rosso violaceo, compatte, ricche di scorie vulcaniche e materiale cineritico; affiorano solo nelle incisioni principali che hanno scavato le due formazioni precedenti, o nei tagli artificiali; sono generalmente considerate un buon materiale da costruzione. Il loro spessore nella zona è di oltre 10 metri.

Le gallerie si sviluppano, come si è constatato, su differenti livelli; quello principale e più esteso, da noi rilevato, è stato scavato nella formazione delle "pozzolane inferiori", raggiungendo con lo scavo il letto dello strato superiore, di tufo lionato, che spesso costituisce il tetto delle gallerie. I cavaatori sfruttarono quindi lo spessore del banco pozzolanico, procedendo nello scavo secondo una maglia quadrangolare che costituiva il loro classico sistema di avanzamento.

Oltre ad almeno due livelli di gallerie di cava, nell'area circostante sono state notate tracce di cunicoli idraulici posti ad un livello superiore a quello delle cave, scavati nella formazione del "tufo di Villa Senni".

Fig. 2 (sotto e pag. a fianco) - Gallerie nell'area dell'ex aeroporto di Centocelle (Roma): rilievo topografico

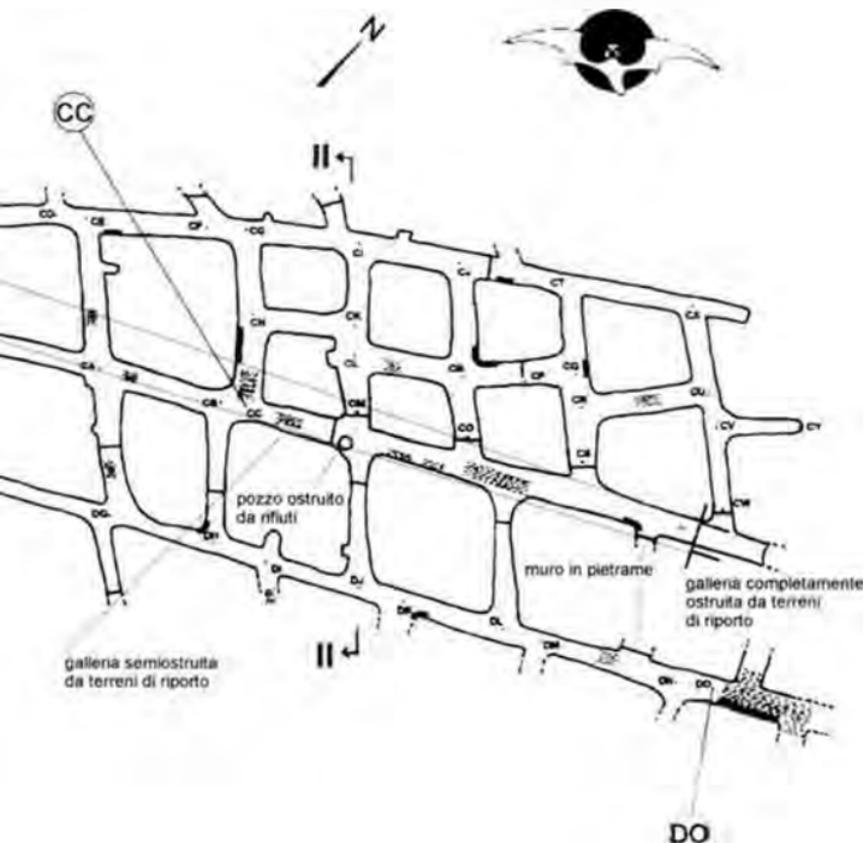




Gallerie di cava nell'area dell'ex aeroporto di Centocelle Rilievo del settore sotto la trincea

0 50 m

SPELEO CLUB ROMA



Nel corso del tempo, gli ingressi originari delle cavità vennero in buona parte ostruiti da crolli. Le cavità vennero riportate alla luce, secondo notizie raccolte, negli anni '50, in seguito alla realizzazione di una "tagliata", ossia una trincea profonda circa 6 m e larga 15, che doveva servire per far passare un tratto ferroviario urbano. La trincea corre parallela alla Via Casilina e viene scavalcata, con un ponticello, da Via di Centocelle. Dopo oltre 350 metri di percorso, la trincea immette in un tunnel ferroviario. Le opere non sono mai state completate né utilizzate, e sono anzi sconosciute ai cittadini: attualmente la trincea si trova all'interno del campo nomadi, e il tunnel passa al disotto di alcune strade di scorrimento. La realizzazione di queste opere ha permesso, comunque, di intercettare il sistema di gallerie e di favorire il loro utilizzo su scala industriale. Risulta infatti che fino agli anni '80 nelle gallerie da noi rilevate era in piena attività una coltivazione industriale di funghi.

Metodo di studio e problematiche

Il nostro intervento è consistito essenzialmente nella realizzazione di un rilievo topografico interno ed esterno (vedi fig. 2), che ha consentito di collegare l'andamento delle gallerie con la superficie topografica e di ubicare i punti delle perforazioni, una delle quali attrezzata con piezometro, realizzati a cura dell'Università per determinare le caratteristiche geotecniche e idrogeologiche del sottosuolo della zona. Il rilievo ipogeo ha interessato i tratti di cavità corrispondenti in superficie ad una fascia di circa 100 metri intorno all'asse della trincea; sono stati presi in esame, in particolare, quelli sottostanti un tratto di "tagliata" lungo circa 370 m, compreso tra il primo ingresso (punto AA) e l'imbocco del tunnel.

Il lavoro topografico è stato svolto in un reti-

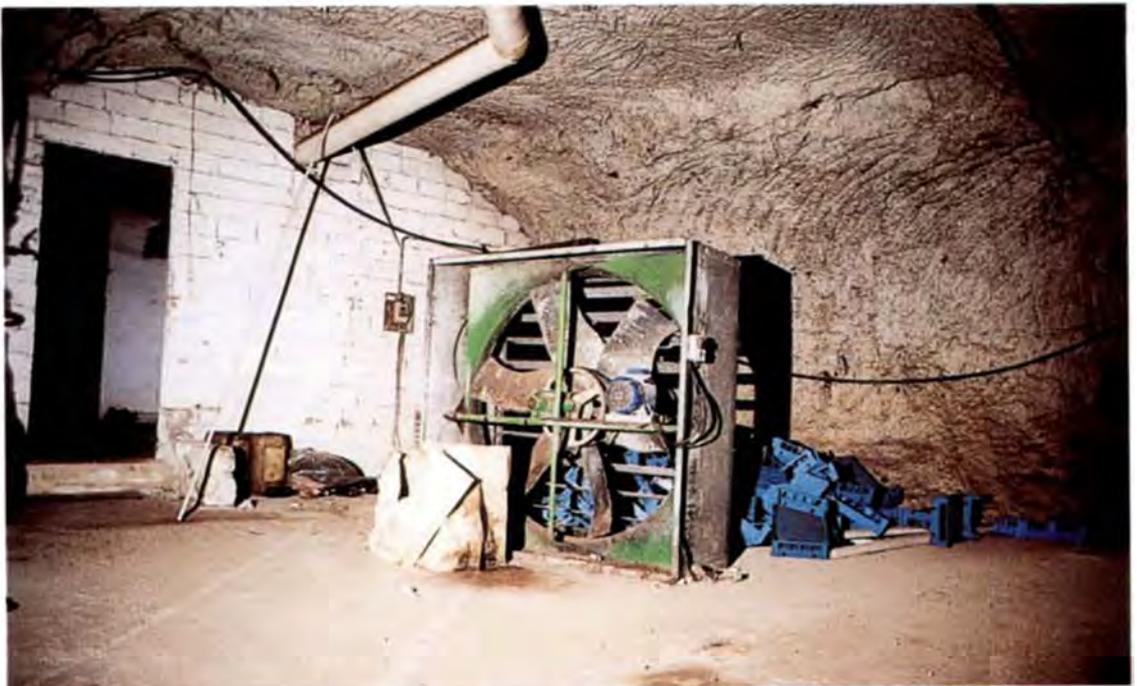
Foto 1 - Galleria presso l'ingresso AR, occupata dai sacchetti di terriccio utilizzati per la coltivazione dei funghi (foto A. Lo Tenero).





Foto 2 (in alto) - Una vecchia moto furgonata abbandonata in una galleria (foto A. Lo Tenero)

Foto 3 (in basso) - Resti dell'impianto di condizionamento nella zona servizi presso il punto AG (foto A. Lo Tenero).



colo di gallerie di dimensioni quasi costanti, con sezioni di altezza intorno ai 3 m e di larghezza 4-5 m circa. Lo sviluppo totale dei rami rilevati supera i 2 km. Lo strumento usato per i rilievi interni ed esterni è un tacheometro Salmoiraghi 4138 C con cannocchiale a lunghezza costante $K=100$, con approssimazione di 1' centesimale. È stato tentato anche l'utilizzo della bussola, le cui misure però sono risultate inaffidabili per problemi legati alla presenza di anomalie locali.

Si deve notare che durante l'esecuzione del rilievo non sono stati riscontrati gravi problemi dovuti a difficoltà ambientali, grazie all'andamento pianeggiante e alle grandi dimensioni delle gallerie. Il problema principale è stato quello di ottenere un'illuminazione efficace sia per il rilevatore che legge lo strumento topografico, sia per la stadia; problema non da poco, come abbiamo sperimentato, a differenza dei rilievi di superficie. Altre difficoltà sono state incontrate per la messa in bolla della stadia, dato che la sua altezza (3 m) può essere maggiore di quella delle volte delle gallerie.

Si può dire, quindi, che un rilievo di questo tipo richiede una squadra piuttosto numero-

sa. Non bastano soltanto le tre persone che compongono normalmente la squadra di rilievo, ma occorrono anche gli "addetti all'illuminazione", gli addetti alla stadia, e alcune persone che completano le misure laterali con la fettuccia metrica, allo scopo di risparmiare tempo. Inoltre l'andamento labirintico delle gallerie ha reso necessario utilizzare molti punti di stazione, rendendo la progressione piuttosto lenta.

Descrizione delle cavità

L'ambiente rilevato ha ospitato, come detto, un'attività industriale; per questo motivo la cavità è stata notevolmente rimaneggiata, con vari interventi di sistemazione e di adattamento all'uso.

I due ingressi principali, attualmente chiusi da cancelli, si trovano al termine di due brevi trincee discendenti che si aprono sul fondo della "tagliata" (punti AA ed AR del rilievo). Altri ingressi al complesso di cavità si trovano all'interno del tunnel ferroviario o

Foto 4 - Resti di vecchi impianti idrici ed elettrici e residui di coltivazioni si incontrano ovunque; sono anche frequenti i distacchi di materiali dalla volta (foto A. Lo Tenero).





Foto 5 - Decorazioni parietali nella catacomba (foto A. Lo Tenero)

all'esterno della trincea.

Dall'ingresso AA si entra in un ambiente piuttosto ampio, dal quale parte il tratto principale di galleria, che collega fra loro i due ingressi. Le grandi dimensioni delle due trincee di accesso e degli ambienti di questa zona fanno pensare che durante l'attività di coltivazione fosse stato reso possibile il transito anche ai mezzi pesanti. Di fronte all'ingresso AA, una scala ascendente conduce ad un terzo ingresso, posto all'esterno della trincea e chiuso anch'esso da un cancello.

Si procede quindi in gallerie di dimensioni quasi costanti (come detto, altezza di circa 3 metri e larghezza di 4-5 metri). Il pavimento è pianeggiante, forse spianato artificialmen-

te, e generalmente coperto da un sottile strato di materiale cementizio. Le pareti sono uniformemente spruzzate di calce e, in alcuni tratti, rifinite con nicchie di utilizzo incerto.

La zona compresa tra i due ingressi che si aprono nella trincea è quella più utilizzata e frequentata; alcune diramazioni sono state adattate, mediante costruzione di tramezzi, ad uffici e servizi; il ricambio d'aria veniva assicurato da un impianto di condizionamento di cui restano le tubazioni (foto 3). Sono ancora riconoscibili e ben conservati alcuni locali adibiti a bagno e spogliatoio, e persino una fossa biologica in cemento per lo smaltimento dei liquami (presso il punto AG del rilievo). Un pozzo romano, ancora oggi funzionante, scavato a partire dalla superficie topografica esterna e che scende circa

4 m al di sotto del piano di calpestio della galleria, garantiva il rifornimento idrico (punto AM del rilievo), riversando le acque in una cisterna di circa 16.000 litri. In questa zona iniziale abbiamo trovato anche, abbandonate nelle nicchie laterali, alcune vecchie moto furgonate d'epoca (foto 2), resti di nastri trasportatori, banchi di lavoro, attrezzi da officina e suppellettili varie.

Altre tramezzature sono state realizzate per delimitare alcune aree ed ottenere, probabilmente, ambienti più adatti alle coltivazioni; alcune diramazioni sono state così isolate per limitare la circolazione dell'aria. Allo stesso scopo (o forse anche per distinguere aree appartenenti a diversi proprietari) sono state posizionate in vari punti grandi porte in ferro o tramezzature che si superano tramite strette porticine. Nelle zone più lontane dagli ingressi, invece, la circolazione dell'aria doveva essere forzata per garantire il ricambio; in alcuni fori di comunicazione fra ambienti adiacenti sono stati installati grandi ventilatori di diametro superiore al metro. Da questi segni, e dalla presenza dei residui di coltivazione, appare evidente che le gallerie continuavano ad essere utilizzate come fungaie anche a notevole distanza dagli ingressi attualmente conosciuti.

Lungo le pareti si seguono con continuità le tubazioni di vecchi impianti idrici e i cavi elettrici ancora in posto, anche se non più funzionanti; le gallerie dovevano essere quindi totalmente illuminate e servite da un impianto capillare di irrigazione. Sul pavimento si trovano distribuite ancora, molti anni dopo la fine dell'attività, grandi distese di sacchetti di materiale (torba o terriccio) utilizzato all'epoca come substrato per le coltivazioni, che occupano quasi tutto lo spazio di calpestio.

Nei punti AM e BN del rilievo si trovano due pozzi ascendenti chiusi dall'esterno, uno dei quali in particolare, ubicato sotto la trincea, è stato utilizzato in tempi recenti come discarica (vedi sezione II). Nei pressi, il tubo di rivestimento di un pozzo artesiano forse ancora funzionante attraversa tutta la sezione della galleria, scendendo poi al disotto del pavimento.

Problemi di stabilità

Le condizioni statiche del sistema di gallerie risultano oggi alquanto precarie, soprattutto in seguito ai rimaneggiamenti di superficie. Sono stati rilevati ovunque piccoli distacchi, sia dalle volte che dalle pareti, che diventano più frequenti quando si procede sotto l'asse della trincea. Inoltre vi sono alcune evidenti frane di materiali dalla volta, in particolare nella zona presso il punto CC, dove un cumulo di detriti dovuto a un grande crollo della volta ha rialzato sensibilmente il piano di calpestio.

La galleria che si sviluppa a partire dal punto CC è stata addirittura isolata tramite tramezzature, forse a causa dei ripetuti crolli, a dimostrazione del fatto che le gallerie in condizioni precarie venivano abbandonate, piuttosto che andare incontro a onerose opere di consolidamento; il tratto finale termina per ostruzione da terreno di riporto proveniente forse da un ulteriore crollo, misto a rifiuti di vario genere. Infine oltre il punto DO, al di fuori dell'area della trincea, una grande frana di blocchi di tufo ha ostruito la galleria.

L'origine di questi dissesti può essere legata, come detto, ai rimaneggiamenti del terreno di superficie, in particolare allo scavo della trincea e alla realizzazione del tunnel. Si deve notare, comunque, che quasi tutte le cavità di questo tipo presenti nell'area urbana sono soggette a dissesti e degrado dovuti ad un insieme di fattori: negli ultimi decenni, a partire dal dopoguerra che ha visto una forte espansione dell'area urbanizzata e la diffusione del traffico privato, sono stati introdotti nuovi fattori di rischio, quali le vibrazioni dei veicoli, le perdite da condutture idriche, gli scavi per fondazioni o per la realizzazione di servizi, rendendo precaria la stabilità di ambienti sotterranei che avevano mantenuto per secoli condizioni di equilibrio.

L'esplorazione continua

L'attività di rilievo topografico, anche se lunga e faticosa, non ci ha impedito di visitare le gallerie oltre le zone interessate al rilevamento, percorrendone circa 15 km; il retico-

lo sotterraneo si estende ancora, probabilmente per altri chilometri. Alcune gallerie sono state chiuse con murature, troncando il collegamento con gli altri ambienti di questo sterminato sistema.

Avanzando nel settore a nord dell'area rilevata, cioè in direzione della Via Casilina, si incontra per un buon tratto una serie di strutture murarie trasversali con spessore di 40 cm e una distanza costante di 4 m circa fra loro, che occupano tutta la sezione della galleria lasciando solo bassi passaggi ad arco al centro (foto 6). Si procede attraversando i piccoli ambienti delimitati da queste murature, la cui funzione è incerta: forse si tratta di vecchi consolidamenti realizzati per evitare cedimenti del terreno, o semplicemen-

te delle fondazioni degli edifici sovrastanti. Al termine di questo tratto, una discenderia piuttosto stretta sembra sbucare all'esterno in un tombino stradale. Poco più avanti si incontra un ambiente con la volta piuttosto alta, e qui appare una parete curva in cemento che sembra delimitare una rampa, probabilmente di un garage che si è esteso in sotterraneo sfruttando i vuoti esistenti. Superate le opere murarie, si incontrano delle gallerie con pareti pozzolaniche non rifinite. In alcuni punti le pareti sono incise da profondi solchi orizzontali che sembrano provocati dal passaggio di carri, ma non si può stabilire a quale epoca risalgano. Un foro laterale permette di accedere ad un livello sottostante, parzialmente colmato da detri-

Foto 6 - Strutture murarie, forse fondazioni di edifici soprastanti, nella zona non rilevata (foto A. Lo Tenero)



ti, ma che presenta chiari segni di sfruttamento come fungaia, e quindi doveva avere accessi praticabili anche dall'esterno. Da questa zona si accede, infine, ad un ipogeo adibito a cimitero o catacomba, posto ad un livello superiore a quello della cava, con presenza di tombe parietali e a fossa, sicuramente già conosciute. Si entra nella catacomba salendo in stretti passaggi fra file di cubicoli sovrapposti. Le pareti sono intonacate e stuccate con bei disegni geometrici, anche se molto danneggiati (foto 5). Una discenderia superiore, ostruita, permetterebbe l'uscita verso l'esterno. Ci troviamo ormai a fianco della via Casilina.

La presenza del cimitero è stata collegata, in via ipotetica, con le catacombe, i ruderi di ville romane e i colombari segnalati nei pressi della via Casilina, fra i quali si ricordano il cosiddetto Mausoleo di Elena e le catacombe di S. Marcellino e Pietro, terze per estensione a Roma. Queste ultime si sviluppano in un'area di circa 18.000 mq, limitrofa alle gallerie non rilevate del settore a nord, nelle quali è compreso anche il cimitero sopracitato. Forse il semplice crollo di un sottile diaframma di roccia ha creato, nel corso dei secoli, il collegamento del cimitero con la

cava di pozzolana. Infine, la realizzazione dell'attuale tracciato della via Casilina ha smembrato, con molta probabilità, un tratto di questo antico cimitero, isolandolo dalle catacombe che oggi si trovano sull'altro lato della via consolare.

Ringraziamenti

Un ringraziamento particolare ai soci dello Speleo Club Roma che si sono impegnati nella realizzazione di questo rilievo, dedicandovi il loro tempo libero: in particolare Stefano Bevilacqua, Flavio Cappelli, Daniela Conti, Rosa De Filippis, Stefano De Santis, Paola Fanesi, Alessandro Lo Tenero, Roberto Mazza, Giorgio Pintus, Gianna Politi, Alessandro Sbardella.

Bibliografia:

Ventriglia U., 1971, *La geologia della città di Roma*, edito a cura della Amministrazione Provinciale di Roma.

Foto 7 - Un tipico aspetto del paesaggio sotterraneo (foto A. Lo Tenero).



Una coltivazione ipogea sotto la Via Latina (Roma)

Sandro Galeazzi, Carlo Germani

Società Speleologica Italiana



Riassunto

Viene descritta una fungaia realizzata all'interno di una antica cava di pozzolana o tufo nel sottosuolo della zona sud di Roma.

Abstract

A mushroom bed created within an ancient pozzolana or tuff quarry beneath the southern area of Rome is described.

Studiando gli ipogei della zona sud di Roma (cfr. Galeazzi C. *et alii*, 1997, 1999) ci siamo imbattuti più volte in cave di tufo o pozzolana riadattate a fungaia ma, invariabilmente, si trattava di "grotte" abbandonate o, se ancora utilizzate, chiuse da cancellate che ne impedivano la visita.

Era dunque molto viva in noi la curiosità di conoscere una fungaia attiva, anche se questa, a rigore, non rientrerebbe nei canoni di "cavità artificiale" stabiliti dalla Commissione Cavità Artificiali della S.S.I.

Nel febbraio 2000 abbiamo contattato il proprietario di una di queste coltivazioni, che ci ha permesso di visitare il suo impianto ed è stato con noi prodigo di spiegazioni.

La fungaia è attiva da molte generazioni ed è ricavata in una grande cava di tufo o pozzolana (materiali edili usatissimi da sempre a Roma e dintorni) realizzata verosimilmente in epoca romana. Questo ipogeo si presenta di dimensioni notevolissime (vedi fig. 1) e si estende nella zona compresa tra Via dell'Arco di Travertino e Via Demetriade, praticamente sotto l'antica Via Latina, in una zona nota a Roma come "Parco delle Tombe Latine", a margine della Valle della Caffarella. La "grotta" presenta tre diversi ingressi, che

favoriscono la giusta aerazione ai vari stadi di crescita dei funghi. Il ciclo di lavorazione dura circa tre settimane e le coltivazioni nuove vengono man mano poste più vicino all'ingresso dal quale entra l'aria, rimanendo sempre "sopravvento" ed evitando così che le spore più vecchie o le muffe parassite invadano le aree coltivate più recenti.

Il fungo coltivato sotto la Via Latina è il classico "prataiolo" o "champignon" (*agaricus bisporus*, varietà *aibidus*) che tra tutte le settanta specie di prataiolo note è quella che presenta il processo produttivo più economico. Le coltivazioni di "champignon" sono note sin dai primi anni del 1700, in forma artigianale, in Francia, dapprima all'aperto e poi in sotterraneo.

Il fungo maturo si presenta con un cappello di 4-9 cm di diametro, bianco candido, il gambo dello stesso colore e lamelle dapprima rosa e poi bruno nerastro. È ovviamente commestibile, anche crudo.

Le fasi del ciclo produttivo, che il proprietario ci ha ampiamente descritto, sono sette.

La prima fase prevede la sostituzione integrale del letto di torba usato per la coltivazione precedente: i vecchi letti vengono portati all'aperto e rinnovati.

Successivamente (fase due) la zona della cava destinata alla nuova coltivazione viene lavata, sterilizzata e imbianca con acqua di calce sulle pareti e sul pavimento.

Il nuovo substrato (fase tre) viene posto a dimora e fatto fermentare entro dei grandi e caratteristici sacconi di plastica.

Le spore vengono acquistate presso industrie specializzate, che le selezionano e le pastorizzano, e sono messe a dimora (fase quat-

tro) nelle lettiere di torba, dove rimangono coperte fino a che i miceli non iniziano a prendere forma (fase cinque: incubazione).

Annaffiati e curati (fase sei) gli champignon, dopo qualche giorno, cominciano a fare capolino e sono ben presto pronti per la settima ed ultima fase: la raccolta.

L'intero ipogeo, delle cui forme originali rimane naturalmente ben poco, appare asettico, ottimamente gestito e messo a norma sia negli impianti che dal punto di vista della prevenzione infortuni. In alcune aree soggette a cedimenti sono stati effettuati disaggi e realizzate strutture metalliche di contenimento.

Pur trattandosi di una vera e propria industria, siamo tuttavia rimasti colpiti dalla perfetta conoscenza geologica e storica che il responsabile ha dell'ambiente. Vissuto lì sotto da sempre, fin dai tempi in cui il nonno iniziò le coltivazioni, il sig. Bruno non si è

semplicemente abituato all'ambiente, ma continua a percepirlo in tutte le sue peculiarità, sentendosi quasi 'ospite' in un sottosuolo che sa bene essere stato creato secoli prima ed essere patrimonio di tutti.

È questo lo spirito con il quale ha acconsentito alla nostra visita e sia per questo che per la disponibilità accordataci, desideriamo rivolgergli i più sentiti ringraziamenti.

Bibliografia

Comitato per il parco della Caffarella, 1988, *La Valle della Caffarella: spiccioli di natura*.

Comitato per il parco della Caffarella, 1994, *La Valle della Caffarella: la storia ci racconta*.

Donegani G., Menaggia G., 1995, *Manuale di merceologia*, Zanichelli

Galeazzi C. et alii, 1997, *Ninfa Egeria*, in *Speleologia - semestrale della S.S.I.* - n.36.

Galeazzi C. et alii, 1999, *Ipogei minori della Caffarella*, in *Opera Ipogea - quadrimestrale della S.S.I.* - n.3.

Foto 1 - Un aspetto dell'ipogeo poco prima della raccolta: i funghi vengono continuamente annaffiati per mantenere il giusto grado di umidità. (foto C. Germani).



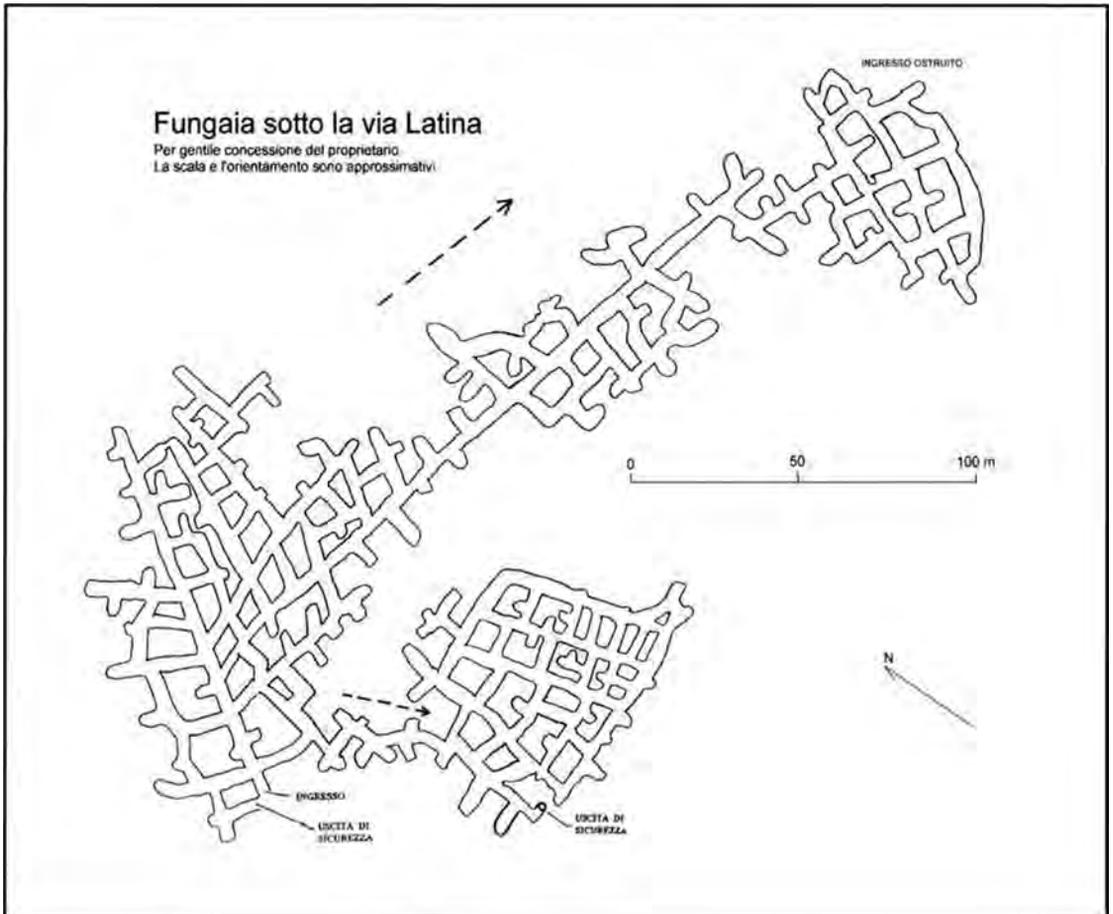


Fig. 1, in alto - Rilievo dell'ipogeo (per gentile concessione del proprietario). La scala e l'orientamento sono approssimativi. Le linee tratteggiate indicano la direzione del flusso dell'aria all'interno della "grotta".
 Foto 2, in basso - Il terreno di coltura, dove sono appena state inserite le spore, viene lasciato "fermentare". Quando i primi funghi inizieranno ad uscire dal terreno, i caratteristici sacchi saranno aperti (foto C. Germani).



LA COMMISSIONE NAZIONALE CAVITÀ ARTIFICIALI

Nell'ambito della S.S.I. è costituita, dal 1981, la Commissione Nazionale delle Cavità Artificiali. È un organismo permanente formato da rappresentanti di ogni regione e da membri ausiliari che svolgono attività scientifiche nel settore.

Le sue funzioni sono: organizzazione e conservazione del Catasto delle Cavità Artificiali; promozione ed organizzazione di attività esplorative e di studio scientifico in Italia e all'estero; pubblicazione della rivista specializzata "Opera Ipogea"; gestione del Centro Documentazione delle Cavità Artificiali; attività di consulenza presso gli Enti Locali interessati alla conoscenza sulla dislocazione e tipologia delle Cavità Artificiali.

<http://www.ssi.speleo.it/artificiali>

Come contattare la Commissione Nazionale Cavità Artificiali

Presidente

Lamberto Laureti

Dip. Scienze della Terra - Università di Pavia

Via Ferrata, 1 - 27100 Pavia

Rappresentanti regionali

Abruzzo: Ezio Burri - Via Storta, 21 - Frazione Tricalle - 66010 Chieti; **Basilicata:** Oreste Chiappetta - Via Valle, 55 - 85049 Trecchina (PZ); **Emilia-Romagna:** Umberto Gibertini - Via Silvati, 16/2 - 41100 Modena; **Friuli-Venezia Giulia:** Paolo Guglia - Via Navali, 8 - 34143 Trieste; **Lazio:** Giulio Cappa - Via Montiglioni, 118 - 00046 Grottaferrata (RM); **Liguria:** Stefano Saj - Passo Porta Chiappe, 13 - 16136 Genova; **Marche:** Marco Campagnoli - Via Vinciguerra, 28 - 62019 Recanati (MC); **Molise:** Giovanna Battista - Via Roma, 32 - 86100 Campobasso; **Puglia:** Domenico Sgobba - Strada Vicinale Convento, 5 - 70013 Castellana Grotte (BA); **Sardegna:** Gabriela Pani - Via del Geco, 34 - 09132 Elmas (CA); **Sicilia:** Vincenzo Biancone - Via A. De Gasperi, 7 - 90146 Palermo; **Toscana:** Odoardo Papalini - Via G. Marconi, 75 - 58034 Castell'Azzara (GR); **Umbria:** Roberto Nini - Vicolo Torto, 14 - 05035 Narni (TR); **Veneto:** Roberto Stocco - Via Carrer, 35 - 31100 Treviso

Curatori regionali

Lombardia: Francesco Bonardi - Via Corsica, 83 - 25125 Brescia;

Campania: Sossio Del Prete - Via Siepe Nuova, 7 - 80027 Frattamaggiore (NA);

Piemonte: Maria Consolata Lusso - Via Po, 2 - 10128 Torino.

Il Catasto della Cavità Artificiali

Giulio Cappa

S.S.I. - Commissione Cavità Artificiali



Riassunto

Dopo un breve excursus sulla storia ed il significato del termine "catasto" si delinea la storia e la struttura del Catasto delle Cavità Artificiali organizzato dalla SSI con la collaborazione delle Federazioni regionali speleologiche.

Abstract

Following a short excursus about the history and the meaning of the term "catasto" (cadastre or register), the history of the Artificial Cavities Register is reported and its structure outlined, as it has been organized by the Italian Speleological Society (SSI) in cooperation with the regional speleological Federations.

Premessa

Catasto: parola a tutti nota, che identifica uno strumento tecnico-fiscale molto antico. Questo termine è attribuito alla registrazione delle proprietà immobiliari (terreni e costruzioni edilizie): il documento più antico sembra essere (Rizzoli-Larousse, 1967) una tavoletta d'argilla relativa alla città di Dunghi in Caldea (4000 a.C.); era ampiamente in uso nell'Egitto dei Faraoni e nell'Impero Romano (*Tabularium Caesaris*); dopo la parentesi medioevale, in Europa tornano a diffondersi i Catasti nel XVII secolo; all'unità d'Italia il nostro paese si trova alle prese con molti e diversi catasti la cui unificazione si completa solo nel 1931 (T.U. 8.10.31 n. 1572) mentre il catasto urbano (NCEU) nasce col RDL 13.4.1939 n. 652.

Prima di parlare di grotte è bene chiarire

quali sono le finalità dei Catasti (dei terreni CT, delle proprietà immobiliari urbane NCEU): esse sono molteplici e, in sintesi, fiscali-sociali-amministrative-giuridiche e topografiche.

All'inizio di questo secolo, col diffondersi delle esplorazioni nel mondo sotterraneo (grotte naturali e antiche cavità artificiali in abbandono), gli studiosi di quella attività scientifica interdisciplinare che prende il nome di Speleologia (termine usato anche, ma impropriamente, per molte attività a carattere essenzialmente sportivo) si resero conto che senza la creazione di un documento in cui registrare le posizioni e le caratteristiche di ogni grotta/cavità sarebbe stato impossibile conservarne memoria, dato che molte di esse hanno manifestazioni esterne quasi impercettibili ... dopo pochi anni dalla loro scoperta ed esplorazione è possibile che non si sappia più nemmeno dove si aprano i loro accessi... A questa esigenza in Italia, che per questa iniziativa forse è stata la prima tra tutte le nazioni ricche di grotte, diede una risposta concreta nel 1927 E. Boegan, uno dei padri della speleologia del nostro paese e allora Direttore della RR. Amministrazione di Stato delle Grotte Demaniali di Postumia, annunciando sul primo numero della neonata rivista "Le Grotte d'Italia" e prima di ogni altro articolo, la costituzione del "Catasto delle Grotte d'Italia" (Boegan, 1927).

In che cosa consisteva questo catasto? Esso derivava il nome da quello delle proprietà immobiliari, ed anche da questo la tecnica di registrazione attraverso schede e plani-

metrie, ma le sue finalità erano chiaramente diverse: dal Catasto a tutti noto esso aveva in realtà solo la finalità topografica, non certo quella fiscale-giuridica. Invece, vi aggiungeva un preciso intento scientifico, attraverso la raccolta di informazioni geologiche, biologiche, storiche e bibliografiche.

Il Catasto delle Grotte ebbe immediato successo; purtroppo gli eventi bellici del 1940-45 portarono all'asportazione in Germania di tutto l'archivio fino allora raccolto ma nell'immediato dopoguerra gli speleologi italiani seppero rapidamente reagire e la SSI gli diede nuova vita e assai maggiore diffusione; introdusse l'uso dei calcolatori nel 1973, quando ancora essi erano appannaggio solo dei grandi centri di calcolo (Cappa, Felici, 1997), estese la catastazione a quella delle aree carsiche e sono in corso altri progetti per le grotte

Foto 1 - Rilievo di cunicoli a Crustumierium (Roma) (foto C. Germani).



marine, le grotte a rischio di inquinamento, ecc. (Cappa, Ferrari, 1998).

Il Catasto delle Cavità Artificiali

Nel 1981 la SSI diede vita alla Commissione Nazionale Cavità Artificiali, in occasione del convegno sul sottosuolo dei centri storici umbri svoltosi a Narni: fin dalle origini gli speleologi avevano esplorato e studiato anche cavità artificiali ma, negli anni '70 tale attività era andata intensificandosi e specializzandosi, scoprendo l'immenso patrimonio storico-archeologico ipogeo dell'Italia, per cui era divenuta impellente la necessità di creare un organismo *ad-hoc*. E, poichè è destino che la storia si ripeta, come per la prima iniziativa delle "Grotte d'Italia", la primaria funzione della nuova Commissione fu di creare un Catasto specifico per le cavità artificiali, il cui Regolamento fu stampato su *Speleologia* (n. 22, 1990) contestualmente a quello della Commissione.

Fu creata una scheda apposita, derivata da quella delle grotte naturali della quale conservava quasi tutti gli elementi, ormai ben sperimentati e convalidati. Ma dalle due facciate di questa arrivò a quattro perchè si ritenne fin dall'inizio necessario aggiungere molte informazioni sulle tipologie e lo stato di conservazione di ambienti che, a rigor di termini, sono da considerarsi veri e propri "manufatti": dunque fu ancor più accentuato l'aspetto scientifico e storico di tale archiviazione (Nini, 1991).

Nel contempo erano sorti Gruppi specializzati nello studio delle cavità artificiali e pure un certo numero di esperti speleologi, non più giovani, avevano rivolto una buona parte del loro interesse a questo settore. Ciò permise in varie regioni d'Italia di sperimentare l'uso della nuova scheda: all'inizio fu solo di qualche decina di cavità all'anno, poi l'attività si è sviluppata, anche se non raggiunge, in termini numerici, l'ampiezza della ricerca speleologica nelle grotte.

L'esperienza, acquisita in oltre un decennio e con la registrazione di circa un migliaio di cavità da parte dei curatori di va-

rie regioni, ha confermato la validità sostanziale della scheda e ha indotto ora ad effettuare una messa a punto dello strumento informatico: nella scheda sono stati aggiunti vari campi che permettono di approfondire la documentazione sul livello di conoscenze e numerosi spazi per note informali, che si ritengono essenziali in molti casi per chiarire bene le informazioni fornite secondo schemi rigidi. Schemi rigidi perchè codificati: questo infatti è il presupposto per poi riversare le informazioni su supporti meccanografici attivabili attraverso i "Personal Computers" che ormai quasi ogni studioso ha a disposizione.

In queste pagine si riporta un'immagine, necessariamente molto impiccolita, delle quattro pagine della scheda. Nonostante la sua mole, non è difficile compilarla (ma richiede un po' di tempo e molta concentrazione!), naturalmente occorre avere le conoscenze di base sullo studio delle cavità artificiali (Cappa, 1999); occorre leggere attentamente le istruzioni, che vengono trasmesse dai responsabili regionali, unitamente a copie in bianco delle schede, a chi ne fa richiesta: istruzioni che,

per ragioni di spazio, non è possibile riprodurre in queste pagine. Per poter dare un contributo fattivo alla conoscenza delle cavità artificiali è opportuno contattare i responsabili regionali e partecipare alla vita dei Gruppi Speleologici che operano in questo settore.

La struttura organizzativa vede a livello nazionale l'esistenza della già citata Commissione nazionale cavità artificiali della SSI che coordina l'attività di esplorazione, studio e registrazione dei dati (Catasto): il suo Regolamento, contestualmente a quello del Catasto, furono pubblicati su *Speleologia* n.22, 1990, pp. IV-VI e sono stati aggiornati nel corso del 1999 (per ora sono presentati soltanto sul bollettino della Commissione: *C.ART.INFORM.* - n.8, dic. 1999, pp. 5-10). L'attività che si svolge nelle singole regioni fa poi capo in ciascuna a un Rappresentante regionale, membro della Commissione, ed a un Responsabile regionale del catasto (che spesso coincide con il rappresentante).

Foto 2 - Rilievo di una cisterna nei pressi di Cisterna di Latina (foto C. Germani).



Il contenuto delle schede catastali è, in linea di principio, "pubblico" ma con un certo numero di limitazioni, specificate nel regolamento: esse sono indispensabili per rispettare la proprietà intellettuale di chi ha raccolto i dati o ha eseguito i rilevamenti, soprattutto fintantochè essi non vengono pubblicati, nonchè per ottemperare alle prescrizioni della c.d. legge sulla "privacy" (31.12.1996 n. 675). Le schede sono archiviate, regione per regione, dai Responsabili regionali, presso i quali possono essere consultate, o eventualmente in altra sede, in conformità alle leggi regionali competenti; al Centro Nazionale di Documentazione sulle Cavità Artificiali convergono copie delle schede o, per lo meno, tabulati riassuntivi contenenti i soli dati che possono essere resi pubblici attraverso periodiche pubblicazioni.

Si è accennato alla informatizzazione su PC delle schede: la questione è in fase di messa a punto. Non è il caso di sottovalutare la difficoltà tecnica dell'archiviazione in "Data Base" di una scheda che contiene qualcosa come 180 diversi campi dei quali 71 solo numerici, 58 alfanumerici e 51 a risposta chiusa. Attualmente però sia il modello di scheda "cartacea", sia tutte le relative istruzioni, sono già trasmissibili per posta elettronica (e-mail), compilate in Word per

Foto 3 - Cunicoli del Divin Maestro (Arccia - Roma) (foto C. Germani).



Windows.

Un rendiconto più approfondito e mantenuto aggiornato sull'attività catastale ora delineata comporta uno spazio (cioè numero di pagine) che non può trovare posto su questa rivista nè su "Speleologia". A livello regionale sarà compito delle singole Federazioni di provvedervi; a livello nazionale la questione è allo studio: molto probabilmente anzichè ricorrere a un supporto cartaceo, molto oneroso non solo per la stampa ma anche per la distribuzione, si farà ricorso ad un sito opportuno di Internet.

Bibliografia

- Anelli F., 1941, *Il Catasto delle Grotte Italiane presso l'Istituto Italiano di Speleologia*, RR. Grotte Demaniali di Postumia, Riv. Cat. e Serv. Tecnici Erariali, 19 (3), pp. 1-13.
- Boegan E., 1927, *Appello a tutti gli spelologi italiani*, Le Grotte d'Italia, 1 (1), pp. 2-5.
- Cappa G., 1974, *Il Catasto delle Grotte d'Italia: la registrazione ed elaborazione dei dati mediante calcolatore elettronico*, Atti XI Congr. Naz. Speleol., Genova 1-4 Nov. 1972, R.S.I., Mem. XI (II), pp. 49-54.
- Cappa G., Felici A., 1998, *Il Catasto delle Grotte d'Italia: ...*, Atti II Coll. Internaz. "La gestione del patrimonio culturale", Viterbo 1997, pp. 72-75.
- Cappa G., Ferrari G., 1998, *L'attività geografico-ambientale della Speleologia e il Catasto delle Grotte*, Atti 2.a Conf. Naz. ASITA, vol. 1, Bolzano, pp.437-442.
- Cappa G., 1999, *Ricerche speleologiche in cavità artificiali*, Quaderni didattici della SSI, Erga ediz., Genova, pp. 1-20.
- Gortani M., 1930, *Dei problemi speleologici in Italia e dell'Istituto di Speleologia*, XI Congr. Geograf. Ital., Napoli 1930, Le Grotte d'Italia, IV (3), pp. 129-141.
- Laureti L., Galeazzi C., 1999, *Verbale della riunione della Commissione a Casola Valsenio il 31.10.1999: Regolamento della Commissione, Regolamento del Catasto*, C. ART. INFORM., 8 (Dicembre 99), pp. 1-10 .
- Nini R., 1990, *Attività della Commissione Cavità Artificiali, suo Regolamento e Regolamento del Catasto*, Speleologia, 22, pp. IV-VI.
- Nini R., 1991, *La Commissione per le Cavità Artificiali S.S.I.*, Le Grotte d'Italia, Atti XVI Congr. Naz. Speleol., (4) XV, pp. 117-120.

Albero delle tipologie

A: Opere idrauliche

A.1 regimentazione e bonifica = cunicoli e gallerie sia per la bonifica di terreni paludosi che per la regimentazione di livello di laghi e bacini (emissari, immissari);

A.2 captazione = cunicoli e gallerie destinati a captare vene d'acqua sotterranee o stillicidi: essi possono sboccare all'aperto in una fontana o canale; se invece fanno parte integrante di un acquedotto complesso (A.3) sulla scheda si indicherà sia A.2 che A.3;

A.3 trasporto = gallerie e cunicoli di acquedotti che trasportano lontano l'acqua da captazioni esterne o sotterranee (A.2); deviazioni sotterranee di corsi d'acqua per consentire la costruzione di ponti (tecnica usata dagli Etruschi quando non conoscevano l'arco); tutte le opere idrauliche che non ricadono in un'altra voce specifica;

A.4 cisterne = ambienti sotterranei destinati all'accumulo di acqua (o altri liquidi, liquami esclusi); generalmente dotati di manto per la impermeabilizzazione delle pareti; le cisterne per derrate secche vanno in B.5;

A.5 pozzi = perforazioni verticali per la presa di acque, eseguiti a partire dalla superficie esterna;

A.6 opere di distribuzione = vasche, sale o altri ambienti sotterranei in cui convergono vari condotti (anche non percorribili) e/o dipartono altri condotti (generalmente non percorribili), quali il *castellum aquae* romano;

A.7 fognature = cunicoli o gallerie di scarico di acque bianche o nere da insediamenti umani o industriali;

A.8 canali navigabili = forse in Italia non ve ne sono di sotterranei, è da verificare, ma nel centro Europa ne sono noti parecchi.

A.9 ghiacciaie e neviere = non ci sono solo quelle in grotte naturali (pozzi a neve), ma anche quelle artificiali.

A.10 condotti di funzione sconosciuta = spesso si trovano condotti in passato certamente idraulici ma ridotti a tratti troppo brevi per poterne stabilire la funzione, l'esperienza suggerisce di inserire questa voce.

B: Opere insediative civili

B.1 insediamenti stabili abitativi = insediamenti abitativi a carattere continuativo per un certo periodo di tempo, abitazioni trogloditiche, casette agricole ipogee con focolare, camino, lettiera, ecc.;

B.2 ricoveri temporanei e rifugi = insediamenti stagionali, luoghi di riunione saltuaria, ricoveri di banditi, cavità scavate nei parchi di ville antiche, luoghi di temporanea detenzione; i rifugi antiaerei vanno in D.7;

B.3 opifici = grotte dei cordari, oleifici, officine, luoghi (in passato) di lavoro; se militari, vanno in D.1;

B.4 magazzini = depositi di attrezzi agricoli, cantine da vino, cantine generiche; se militari vanno in D.5;

B.5 silos sotterranei = cavità con accesso generalmente dall'alto, scavate nella roccia e chiuse da una pietra accuratamente squadrate, che garantiva la conservazione di derrate alimentari al riparo dai topi; sinonimo: fosse granarie;

B.6 stalle = ricoveri per animali di qualsiasi taglia, dai cavalli ai polli, esclusi i piccioni (B.7);

B.7 colombari = la maggior parte dei colombari extraurbani, con cellette piccole e fitte, avevano

funzione di allevamento di piccioni o volatili analoghi, il termine proprio sarebbe "colombaie"; altri, con celle un po' più grandi e senza la finestrola per far entrare e uscire gli uccelli, sono invece cavità funerarie e vanno in C.2;

B.8 altri insediamenti = è difficile stabilire un elenco completo di tutti i tipi di insediamenti, se ne sono di inusuali o non interpretabili, andranno in questa voce; se si troverà un gran numero di insediamenti che ricadano nelle sette voci precedenti, se ne creerà una apposita.

C: Opere di culto

C.1 luoghi di culto = ninfei, mitrei, favisse, eremi, chiese e cappelle rupestri, ecc.; se contengono anche numerose tombe, marcare C.2; viceversa se in una catacomba esistono chiare tracce di altari, marcare anche C.1

C.2 opere sepolcrali = tombe a camera, sistemi sepolcrali complessi come le catacombe, colombari funerari, necropoli, cioè insieme fitto di ambienti sepolcrali ipogei contigui.

D: Opere militari

D.1 opere difensive varie = fortificazioni sotterranee che non hanno funzioni specificate sotto, e loro pertinenze;

D.2 gallerie e camminamenti = opere per il transito di armi e armati;

D.3 gallerie di mina e contromina = gallerie aventi una funzione specifica: far saltare i nemici;

"albero delle tipologie" - segue dalla pagina precedente



Libreria Editrice Roma e Lazio

Via della Croce, 74a - 00187 Roma - Tel. 06 6790325

Sconti ai soci della Società Speleologica Italiana

D.4 postazioni di sparo = dai fucili alle mitragliatrici e ai cannoni e, forse, alle balestre;

D.5 depositi = magazzini militari sotterranei di munizioni, derrate o altro;

D.6 rifugi = rifugi da bombardamenti, dormitori, posti comando ... per militari;

D.7 rifugi per civili = luoghi sotterranei dove la popolazione civile si rifugiava durante invasioni, cannoneggiamenti, bombardamenti aerei.

E: Opere estrattive

E.1 cave di inerti = cave di sabbia, pozzolana, blocchetti di tufo, pietra da costruzione o ornamentale;

E.2 miniere metallifere = miniere di qualsiasi epoca di minerali di rame, ferro, stagno, piombo, oro, ecc.

E.3 miniere di altre sostanze = cave sotterranee di selce, allume, zolfo, carbone, sabbia per vetro...

E.4 sondaggi minerari = tracce di attività mineraria di qualsiasi epoca, non correlabili a specifici minerali;

E.5 coltivazioni sotterranee = in esse si estrae da sottoterra prodotti vegetali lì coltivati, tipicamente funghi: secondo le tipologie UIS sono apparentate alle miniere perchè da esse si tira fuori qualcosa che vale.

F: Vie di transito

Erano incluse nelle varie ma ormai è accertato che sono numerose e importanti, quindi, come anche suggerito da altri, meritano una categoria a sè. Resta un dubbio: se includere qui anzichè in A.8 le vie d'acqua.

F.1 gallerie stradali = gallerie (larghe almeno un paio di metri) per il transito di carri, cavalli e anche uomini; ne sono note diverse, di epoca etrusca e romana, ma probabilmente ne esistono anche di rinascimentali e infine, quelle delle carrozzabili, abbandonate da decenni per tunnel più moderni; ne esistono anche in correlazione, per es., alle cave di marmo;

F.2 cunicoli di transito = la funzione è la stessa di sopra ma le dimensioni sono tali da non consentire il transito di carri e grossi animali: cunicoli che collegavano castelli, conventi ..., cunicoli di fuga; ma non opere chiaramente militari;

F.3 gallerie ferroviarie, tramviarie, di funicolari = anche se abbastanza recenti, tuttavia da tempo in abbandono. Potrebbero includere gallerie minerarie destinate esclusivamente al transito delle decauilles e non ad estrazioni minerarie.

F.4 pozzi non idraulici e discenderie = molte volte capita di incontrare pozzi, chiaramente non destinati ad estrarre acqua ma creati per altri motivi che, a causa dell'intasamento del loro fondo, non sono accertabili con sicurezza e, comunque, quindi isolati da eventuali sottostanti cavità (acquedotti, miniere, ecc.), perchè solo in tal caso vengono catastati separatamente. Le discenderie sono pozzi obliqui.

G: Altre opere

Non si può mai pretendere di aver classificato qualsiasi opera, quindi una voce "varie" è necessaria.

In questa pagina: segue "albero delle tipologie".

Nelle pagine successive: le quattro facciate della scheda catastale

S.S.I. SOCIETA' SPELEOLOGICA ITALIANA - FEDERAZIONE SPELEOLOGICA

CATASTO DELLE CAVITA' ARTIFICIALI

CA _____ / _____
 N° di catasto Regione Provincia Revisione: n° _____ data _____
 Compilatore _____

DENOMINAZIONE DELLA CAVITA'

LOCALIZZAZIONE

Comune _____
 Località/indirizzo civico _____

CARTOGRAFIA

cartografia IGM serie M891 (vecchie tavolette) Foglio _____ Quadrante _____ Tavoletta _____

anno di rilevamento _____ ultima revisione _____

Note _____

Coordinate UTM _____ O posizione indicata in carta

Coordinate M. Mario long. _____ O dato sicuro

Est O Ovest O O dato approssimato

latitudine _____ Nord O dato dubbio

Quota (m slm) _____ O indicata in carta, O dato sicuro, O dato approssimato, O dato dubbio

cartografia IGM serie 25 (nuova serie) Foglio _____ Sezione _____

anno di rilevamento _____ ultima revisione _____

Note _____

Coordinate UTM _____ O posizione indicata in carta

Coordinate Greenwich long. _____ Est O dato sicuro

latitudine _____ Nord O dato approssimato

O dato dubbio

Quota (m slm) _____ O indicata in carta, O dato sicuro, O dato approssimato, O dato dubbio

Cartografia CTR _____ Scala _____ Anno _____ Revis. _____

Tipo-Note _____

Coordinate Gauss-Boaga _____ O posizione indicata in carta

Coordinate UTM _____ O dato sicuro

Coordinate Greenwich long. _____ Est O dato approssimato

latitudine _____ Nord O dato dubbio

Quota (m slm) _____ O indicata in carta, O dato sicuro, O dato approssimato, O dato dubbio

Catasto (NCEU) _____ (CT) _____ Foglio _____ Particella _____ Quadro _____

Note _____

SSI-..... Catasto delle Cavità Artificiali - Numero di Catasto:

pag. 2

ACCESSIBILITA'

Proprietario/Concessionario del fondo _____

Vincolo d'accesso sì, in parte, no *Tipo di vincolo* _____*Note* _____**TERRENO GEOLOGICO**

Litologia _____ Formazione _____

Periodo/sotto-periodo _____ *Tettonica* _____*Note* _____**STATO DELLE CONOSCENZE**Esplorata: sì, parte, no Rilevata: sì, parte, no Prosegue: sì, forse, no*Note* _____**TIPOLOGIE:** si veda, sulle istruzioni, l'**Albero delle Tipologie**, riportando qui sotto quelle applicabili, precedute dalle relative sigle, disponendole in ordine cronologico (se noto)

Gruppo.sottogruppo (ordine) _____

Utilizzazione attuale/Note _____**OPERE MURARIE**Rivestimenti: sì, parziali, assenti *Note* _____Murature interne: diffuse, saltuarie, assenti *Note* _____**EPOCA DI REALIZZAZIONE:** riportare ciascuna delle tipologie indicate nel quadro soprastante facendone seguire la sigla dalla lettera minuscola dell'epoca (se nota), secondo la seguente codifica: preistorica = a, protostorica = b, pre-romana = c, romana regia o repubblicana = d, romana imperiale = e, tardo-antica = f, alto medioevo = g, medio-tardo medioevo = h, rinascimento = i, evo moderno = l, ottocento = m, novecento = n.*Note* _____**SPELEOMETRIA**

sviluppo spaziale(m) _____, sviluppo planimetrico(m) _____, dislivello(m) +, _____

superficie (mq) _____, volume (mc) _____, *Note* _____**CONDIZIONI GENERALI**Conservazione: ottima, buona, mediocre, pessimaStaticità: ottima, buona, mediocre, pessima, dirutaInquinamenti: assente, lieve, marcato, grave // solido, liquido, misto // animale, antropico, inerte, chimico, altro*Note:*Grado di artificialità: 100% circa, più del 50%, meno del 50% dello sviluppo della cavità*Collegamenti con altre cavità o grotte (n.i. catasto):*Concrezionamenti: assenti, scarsi, notevoli *Note* _____

ALTRI INGRESSINumero: _____ O vedi rilievo. O vedi schede complementari - *Anomalie*: _____*Note*: _____
_____**CARATTERISTICHE IDRICHE**Acqua all'interno: O perenne, O temporanea, O no - Cavità assorbente: O perenne, O temporanea, O no
Cavità emittente: O perenne, O temporanea, O no - Corsi interni: O perenni, O temporanei, O no
Pozze statiche: O perenni, O temp., O no - Cavità allagata: O tutta, O in parte / O sempre, O temp., O mai
Cavità sommersa: O tutta, O in parte / O sempre, O temp., O mai - *Proseccuz.sommerse*: O si, O no, O forse
Note: _____**PERCORRIBILITA' INTERNA**Pozzi/salti n° _____ Scalette/corde (m) _____ Scale rigide (m) _____ *Note*: _____

Laghi/bacini n° _____ Sifoni n° _____ Occorrono imbarcazioni O si O no autorespiratori O si O no

Altre difficoltà/note: _____
_____**PERICOLOSITA'**Accesso: O sempre, O stagionale, O imprevedibile, O eccezionale, O no
Alluvioni interne: O sempre, O stagionale, O imprevedibile, O eccezionale, O no
Franamenti interni: O sempre, O stagionale, O imprevedibile, O eccezionale, O no
Gas tossici o assenza di ossigeno: O sempre, O stagionale, O imprevedibile, O eccezionale, O no*Altri pericoli*: _____*Note*: _____
_____**LIVELLO DI DOCUMENTAZIONE**

Planimetrie: O si, O parte, O no Scala - _____ Id colleg. alla sup. esterna: O si, O parte, O no Scala _____

Sezioni: O si, O parte, O no Scala _____ Id collegate alla sup. esterna: O si, O parte, O no Scala _____

Itinerario: O si, O parte, O no Descrizione interno: O si, O parte, O no Fotografie: O si, O parte, O no
Notiz. storiche: O si, O parte, O no Notiz. arch.: O si, O parte, O no Storia esploraz.: O si, O parte, O no*Altre ricerche scientifiche* _____*Usi attuali e precedenti* _____*Chi detiene la documentazione* _____*Note* _____**ALLEGATI**

Cartografia: O si, O no n° fogli _____ Rilievi: O si, O no n° fogli _____ Descrizione: O si, O no n° fogli _____

Altre schede _____*Note*: _____

Segnalibri

Opera Ipogea riserva questo spazio alla segnalazione e alla recensione di libri, riviste e pubblicazioni dedicati a studi in cavità artificiali in Italia e all'estero. Inviare alla redazione due copie dell'opera da proporre, accompagnate da note sugli autori e sulla reperibilità nel mercato librario. I volumi recensiti possono essere consultati presso la Biblioteca "F. Anelli" - Società Speleologica Italiana - via Zamboni 67 - Bologna (sito internet <http://www.cds.speleo.it>).



Roma sotterranea

di Ivana Della Portella

Arsenale Editrice, Venezia, 1999,
pp. 278, colore, £.48.000.

La speleologia urbana a Roma, contrariamente a quanto avviene in molte altre città, non è esclusiva degli speleologi: tutt'altro. Oltre duemila anni di storia hanno accumulato nel sottosuolo capitolino infiniti ipogei, monumentali e non, tutti ampiamente studiati da archeologi e storici con competenza e professionalità.

Ivana della Portella, già consigliere comunale e vice presidente della Commissione cultura del Comune di Roma nonché collaboratrice per vari anni di quotidiani quali 'Paese Sera' e 'L'Unità', è una storica dell'arte che da anni si occupa dei sotterranei romani, ed alla quale spetta il merito di averli resi fruibili al vasto pubblico. Nel '95 organizza la manifestazione "Roma delle tenebre", durante la quale, e per la prima volta, migliaia di persone possono ammirare la Roma sotterranea, "forse meno fastosa e scenografica della Roma di superficie, ma altrettanto, se non maggiormente, suggestiva e affascinante", ci dice l'Autrice.

Dall'incontro con il sottosuolo romano, e con colei che ne fu l'artefice, nacque in ambito della S.S.I. l'idea di un corso nazionale di III livello dal titolo "Gli ipogei di Roma", svolto nel '96 sotto l'egida della Commissione Nazionale Cavità Artificiali. Per la prima volta, a Roma, la 'scienza ufficiale' incontrò la speleologia, creando sinergie ancora in essere.

Il volume "non è una guida al sottosuolo romano", tiene a precisare l'Autrice, quanto piuttosto "un percorso emozionale ed antropologico". Il libro presenta, suddivisi per argomento, i più noti ipogei romani riletti con occhio serio e scientifico, scevro da "cattedraticità", ed illustrati dalle splendide foto di Mark Edward Smith. Un libro da sfogliare, da leggere, da conservare, che piacerà a chi ama la città di Roma e il suo essere ancora tutta, se non più da esplorare, almeno 'da scoprire'.



Il primo manuale di speleologia, edito da Longanesi per la SSI, nel 1978.



Ricerche speleologiche in cavità artificiali - Quaderno didattico n.4 della S.S.I.

di Giulio Cappa

Erga Edizioni, Genova, 1999,
pp.20, b.n., £. 5.000.

La SSI si è sempre preoccupata di fornire ai suoi soci ed in particolar modo ai gruppi speleologici associati un valido supporto didattico alle numerose Scuole di Speleologia. Oltre venticinque anni or sono, nel 1978, fu pubblicato per Longanesi un Manuale di Speleologia, scritto dalle più prestigiose "firme" della speleologia, che costituiva un fondamentale punto di riferimento per tutti coloro che si occupavano di cose ipogee. Già allora era presente un capitolo dedicato alle CA ed una prima rudimentale classificazione degli ipogei artificiali.

Alle soglie del nuovo millennio la S.S.I. si è nuovamente impegnata per fornire agli speleologi una *summa* didattica delle conoscenze speleologiche in essere.

L'opera complessiva è articolata, a differenza di quella di Longanesi che era costituita da un unico volume di quasi 600 pagine, in fascicoli separati, facilmente consultabili ed ognuno dei quali dedicato ad uno specifico aspetto della speleologia. Tra le prime monografie pubblicate, questa opera a firma di G. Cappa dedicata proprio alle cavità artificiali. Nel fascicolo vengono diffusamente trattati, in forma adatta ai corsi di speleologia e corredati da numerose illustrazioni, tut-

ti gli argomenti inerenti le C.A.

I capitoli:

- Classificazione delle cavità artificiali;
 - Cenni sull'epoca di realizzazione delle opere ipogee;
 - Analisi delle principali tipologie;
 - Tecniche e cautele esplorative;
 - Ricerche e studi scientifici possibili;
 - Struttura in seno alla S.S.I.;
- Conclude l'opera un'ampia bibliografia.



ATTI dell'VIII convegno regionale di speleologia del Friuli - Venezia Giulia

Trieste 1999

F.S.R. del Friuli-Venezia Giulia

c/o Gruppo Speleologico Monfalconese Adf
Via Valentinis, 134 - 34070 Monfalcone (GO)
pp 304, foto bn, stampato con il contributo della Regione Autonoma Friuli - Venezia Giulia, pp.304, b.n., volume non in commercio.

Pubblicati a tempo di record (di solito queste pubblicazioni si fanno attendere anni ed anni) gli Atti dell'VIII convegno regionale del F.V.G. raccolgono in un corposo volume decine di relazioni esplorative e scientifiche che, a 14 anni dall'ultimo convegno regionale e a due dalla costituzione della Fed. Reg., permettono di fare il punto sulla peculiare speleologia del Carso e delle Prealpi Friulane. Ovviamente, considerando che l'area geografica oggetto del convegno coincide con l'area di origine della speleologia stessa, che qui

vanta una tradizione antica e senza uguali, lo spazio dedicato alle cavità artificiali è piuttosto esiguo: solo due relazioni che segnaliamo ai nostri lettori.

- Paolo Guglia, *la raccolta dell'acqua nella provincia di Trieste - Il territorio urbano: pozzi, sorgenti e cisterne a Trieste: speleologia urbana nel cuore della speleologia tradizionale!*

- Ugo Stocker, *caverne militari a nord di San Michele del Carso: pagine di storia e grandi gallerie costruite dall'Esercito Italiano durante la Grande Guerra.*



Atti del primo convegno italiano sui chirotteri

Castell'Azzara (Grosseto) - 28, 29 marzo 1998

A cura di Dondini G., Papalini O., Vergari S. e con la collaborazione di Agnelli P., Lanza B. Stampato con il contributo di: Regione Toscana, Amm. Provinciale di Grosseto, Comune di Castell'Azzara, Fed. Speleologica Toscana, Gruppo Speleologico "l'Orso", 1999, pp.360, colore e b.n., volume non in commercio.



Subterranea Belgica

Numero 45, anno 1999

Bollettino di informazione de: Société Belge de Recherches et d'Etudes des Souterrains - c/o Maison des Arts, Chaussée de Haecht n.147, 1030 Bruxelles; Association Wallonne de Recherche et d'Etudes des Souterrains - Rue de Gramptinne n.11, 5300 Thon - Andenne; Association Bruxelloise de Recherche et d'Etudes des Souterrains - Rue des Egyptiens n.8 Bte4, 1050 Bruxelles. Circa 40 pagine, solo in abbonamento (400 F).

Continua con la consueta regolarità la pubblicazione di questa interessante rivista interamente dedicata alla cavità artificiali (cfr. Opera Ipogea - n.2-1999).

Ecco il sommario del numero ricevuto.

N.45 - D. Roelandt: *le puits de la citadelle de Namur*; G. De Block: *le décomblement d'un puits ancien à Nodrengé-Marilles.*

Sebbene il volume sia pervenuto in Redazione a numero già chiuso, abbiamo ritenuto utile per i nostri lettori inserirlo. Il libro pubblica i risultati del primo convegno italiano sui chirotteri, realizzato nel 1998 con il sostegno di un articolato insieme di Enti ed Associazioni. La manifestazione ha presentato i risultati dell'attività scientifica e di ricerca condotta per quattro anni nella Toscana meridionale dal Gruppo Speleologico "L'Orso", oltre a numerosi contributi di studiosi italiani e stranieri relativi ad altre zone del nostro Paese. Come vivono i pipistrelli? Dove preferiscono svernare? Di cosa si nutrono? Quali sono i predatori dai quali devono difendersi? Questi sono solo alcuni degli interrogativi ai quali il convegno ha inteso dare una prima risposta. Segnaliamo l'unico studio presentato relativo ad un insediamento in cavità artificiali: Debernardi P., Patriarca E., Sindaco R.: *colonizzazione di un sito minerario abbandonato (Pompod, AO) da parte della chirotterofauna.*

SE NON TROVI **OPERA IPOGEA**
CHIEDI ALLA TUA LIBRERIA
DI RIVOLGERSI AL DISTRIBUTORE:

CDA Consorzio distributori Associati - via Mario Alicata, 2F
 40050 Monte San Pietro (BO) - Tel.: 051.969312 Fax: 051.969320

RIVISTA QUADRIMESTRALE lire 10.000

NORME PER L'ABBONAMENTO

Abbonamento ordinario per il 2000 (3 numeri)	lire	25.000
Abbonamento per soci SSI	lire	20.000
Abbonamento per l'estero	lire	55.000
ARRETRATI	lire	15.000



COUPON D'ABBONAMENTO DA COMPILARE IN STAMPATELLO E SPEDIRE A:

Erga Edizioni - Via Biga 52 r. (canc.) - 16144 Genova - Italia oppure inviare fax: 010.83.28.799

Nome _____ Cognome _____

Istituto, società, associazione _____

Indirizzo: _____ n° _____

Cap: _____ Città _____ Prov. _____ Tel.: (_____) _____

Fax: (_____) _____ P. IVA (se richiesta fattura) _____

FORME DI PAGAMENTO

specificare sempre nella causale: **ABBONAMENTO OPERA IPOGEA 2000**

Assegno non trasferibile intestato a: **Erga snc**

Bonifico bancario sul conto:
 c/c 471/39 Erga snc - ABI 3002-3-CAB 01407.6 - Banca di Roma, Piazza della Vittoria 20 r., Genova

versamento sul ccp 21414164 intestato a Erga snc (inviare fotocopia della ricevuta)

Ai sensi dell'Art. 10 della legge 31/12/1996 n. 675, la Erga S.n.c., con sede in Genova, Via Biga 52 r. (canc.), titolare del trattamento dei dati sopra conferiti, Vi informa che il trattamento ha come finalità: 1) farVi pervenire in abbonamento la rivista di cui sopra e di adempiere agli obblighi fiscali e contabili connessi 2) poterVi aggiornare sulle nostre future iniziative editoriali. Il trattamento sarà effettuato con elaboratori elettronici e/o con sistemi cartacei. Relativamente alla finalità di cui al punto 1) i dati potranno essere comunicati ad altri soggetti, la cui attività si renda necessaria per eseguire la prestazione da Voi richiesta (ad esempio: stampatori, incellofanatori, ecc.) Il conferimento dei dati è facoltativo. Il mancato conferimento / consenso al trattamento od alla comunicazione suddetta per la 1ª finalità impedisce di poter ricevere in abbonamento la rivista o l'abbonamento suddetto; il mancato conferimento / consenso al trattamento per la 2ª finalità impedisce di essere informati sulle future iniziative editoriali della titolare. Alla titolare potrete rivolgervi per far valere i Vs. diritti, così come previsti dall'art. 13 L675/96, quali esemplificativamente: il diritto di ottenere la conferma dell'esistenza di dati personali che Vi riguardano, nonché informazioni sul trattamento; il diritto di ottenere la cancellazione, l'aggiornamento dei dati trattati; il diritto di opporsi al trattamento dei dati nei limiti previsti dalla legge.

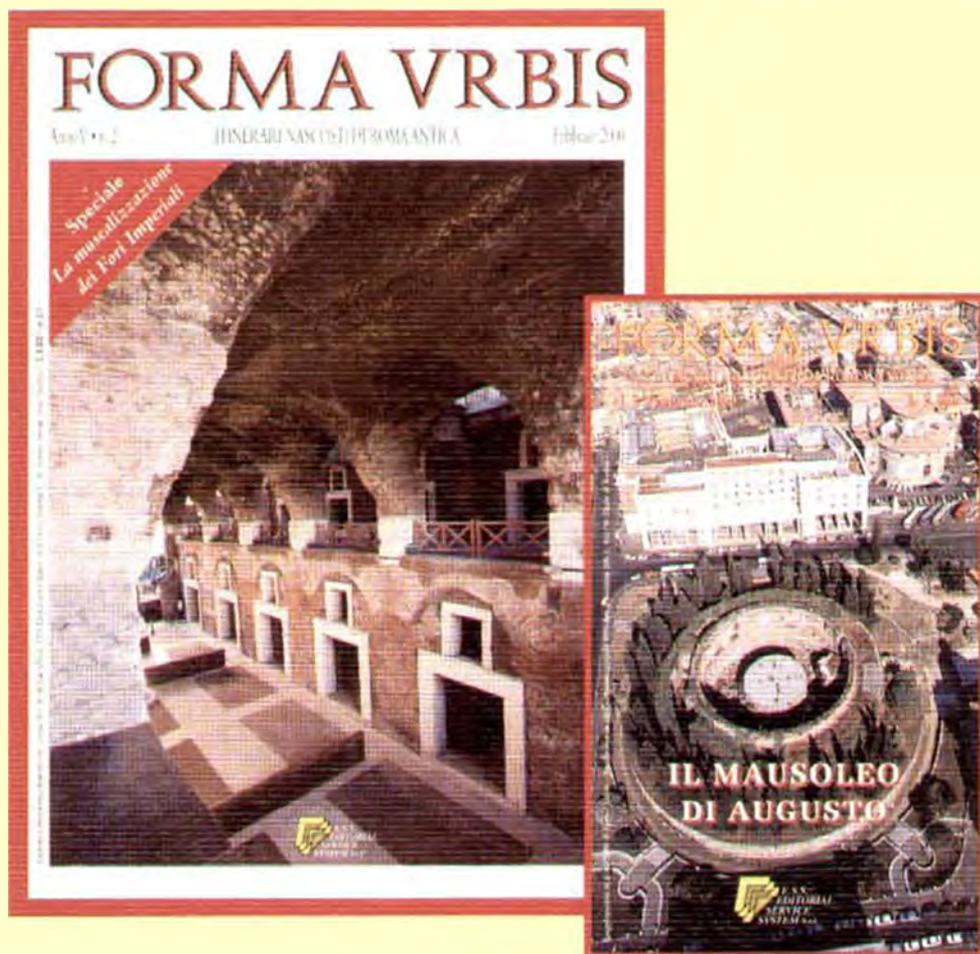
Consenso al trattamento ed alla comunicazione, di cui alla 1ª finalità dell'informativa, necessario per poter ricevere la rivista o l'abbonamento:

(Firma) _____

Qualora non si desidera ricevere materiale pubblicitario relativo alle nostre prossime attività editoriali, barrare la casella qui di fianco

FORMA VRBIS

ITINERARI NASCOSTI DI ROMA ANTICA



CAMPAGNA ABBONAMENTI 2000

Abbonamento a FORMA VRBIS	L. 50.000
Abbonamento a FORMA VRBIS + i «tascabili»	L. 65.000
Abbonamento ai «tascabili»	L. 20.000

per l'abbonamento basta effettuare un versamento
sul c/c postale n. 58526005 intestato a:

ESS Srl Via di T. S. Anastasia, 61 - 00134 Roma

Per informazioni: tel. 06/40561510 linea 1 - Fax 06/74056230