

La recente scoperta delle cave di Monteverde (Roma)

The recent discovery of the underground quarries in Monteverde (Roma)

LANZINI M. (*), CONCAS M. (**), MORABITO A. (**)

RIASSUNTO - Nell'Ottobre 2013 in occasione di indagini geognostiche eseguite presso un cantiere nell'area di Monteverde (Roma) si sono evidenziati alcuni ipogei a varie profondità. Poiché l'area di Monteverde era stata oggetto, nel corso del 2012, di studi su base documentale e storico-archeologica, finalizzati alla localizzazione delle perdute "catacombe ebraiche di Monteverde" (ROSSI & DI MENTO, 2013), la *Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma* ha incaricato gli speleologi di *Roma Sotterranea* di eseguire dei rilievi speleologici preliminari per verificare eventuali collegamenti tra gli ipogei scoperti con le suddette catacombe.

Tali rilievi speleologici hanno permesso il ritrovamento di un esteso ambiente ipogeo di cava di Tufo Litoide Lionato la cui presenza, pur conosciuta da documentazione storica cartografica e di sondaggio, non era suffragata da sicura localizzazione ed andamento plano-altimetrico.

PAROLE CHIAVE: Geologia Urbana, Speleologia Urbana, Cave sotterranee, Rischio Sink-holes, Roma

ABSTRACT - In October 2013 during geological surveys carried out in a construction site in the area of Monteverde (Rome), there was evidence of some cavities at various depths.

Since the area of Monteverde had been subject, in 2012, of studies on the basis of historical and archaeological documents, for the location of the lost "Jewish Catacombs of Monteverde" (ROSSI & DI MENTO, 2013), the *Archaeological Superintendence of Rome* has entrusted the speleological association *Roma Sotterranea* to carry out the preliminary survey of the caves to check for possible links between the discovered quarries and the Jewish Catacombs.

These speleological survey enabled the discovery of a large underground quarry in *Tufo Litoide Lionato* whose presence, although known from historical cartography and boring data, was not supported by reliable location and horizontal and vertical geometry.

KEY WORDS: Urban Geology, Urban Speleology, Uderground Quarries, Sink-holes Hazard, Rome

1. - LA SCOPERTA E L'ESPLORAZIONE DELLE ANTICHE CAVE

Nell'ottobre del 2013 i carotaggi realizzati durante le indagini archeologiche ⁽¹⁾ presso un cantiere edile situato in Roma, nel quartiere di Monteverde Vecchio, all'angolo fra Via V. Monti e Via L. Valla, individuarono dei vuoti a circa 21-22 metri dal piano campagna. Interpellata sulla possibilità di accedere a tali cavità per meglio comprenderne la natura, *Roma Sotterranea*, realtà operante ormai da 15 anni nel campo della speleologia urbana, ha richiesto la realizzazione di un pozzo incamiciato di diametro 0,80 m., dal quale il 17 ottobre, due operatori si sono calati con tecniche di progressione su fune, utilizzando l'attrezzatura prevista dalla normativa vigente (fig. 1).



Fig. 1 – Accesso alla rete caveale da pozzo incamiciato con tecnica di progressione su fune.

- Access to the underground quarry from wells with progression rope technique.

(*) Geologo libero professionista, Via degli Scaligeri 29, 00164, ROMA - lanzini@aconet.it

(**) Roma Sotterranea – www.romasotterranea.it

⁽¹⁾ Le indagini si sono state svolte sotto la supervisione della Soprintendenza Speciale per i Beni Archeologici di Roma, nella persona del funzionario responsabile Dr.ssa Daniela Rossi, coadiuvata dalla Dr.ssa Marzia di Mento.

Si è avuta immediatamente la conferma di aver intercettato un ambiente di cava con locale quota del pavimento a circa 20-21 m slm.

Il reticolo caveale si sviluppa nel settore meridionale di Monteverde Vecchio caratterizzato da quote intorno a 40-50 m slm e delimitato, a quote inferiori, dagli assi stradali di Viale Trastevere, Circonvallazione Gianicolense e Via F. Massi, interessando un'area in superficie di circa 100.000 metri quadrati. (fig. 2).



Fig. 2 - Localizzazione del quartiere di Monteverde Vecchio ove sono state rinvenute le cave sotterranee.
- Location of Monteverde Vecchio where were found the underground quarries.

L'attività di esplorazione speleologica ha consentito, nell'arco di nove giornate di lavoro, di rilevare, con l'ausilio della Stazione Totale, i caratteri plano-altimetrici di un settore della rete caveale che interessava direttamente le problematiche del sovrastante cantiere: in tale fase si è appurato che la rete caveale ha dei rami che si sviluppano verso nord e terminano, con interruzioni per frana, a circa 60-80 m da una rete caveale i cui accessi sono attualmente ancora visibili in Via G. Parrasio (vedi oltre).

Successivamente il rilevamento speleologico è proseguito nella rimanente area della rete caveale, con lo scopo di esplorarne in maniera speditiva, i caratteri, gli elementi e l'estensione della rete ipogea. La rete ipogea risulta estendersi verso i settori occidentali di Monteverde, con un relativo aumento di quota del pavimento sino a Via F. Massi, proprio nei settori ove è stata localizzata l'antica catacomba ebraica (ROSSI & DI MENTO, 2013).

Nel corso di tale esplorazione si sono evidenziate gallerie larghe anche 5-6 metri alternate a camere estese fino a 90 x 60 metri; le altezze degli ipogei sono molto variabili, da 2-3 m fino a 7-8 metri nelle zone di incrocio; sono presenti frequenti pilastri centrali (figg. 3, 4).

Gli ambienti sotterranei sono frutto di una pro-

lungata attività estrattiva di Tufo Lionato, con modalità a camere e pilastri, che si è sviluppata fino ai primi decenni del '900 con tecniche di abbattimento con uso di esplosivo i cui segni sono ancora visibili sulle pareti della cava (fig. 5)

La rete caveale si sviluppa con un andamento altimetrico molto variabile e sul pavimento sono sempre presenti terreni di risulta con spessori an-



Fig. 3 – Ampia camera con pilastro centrale.
- Large room with a central pillar.

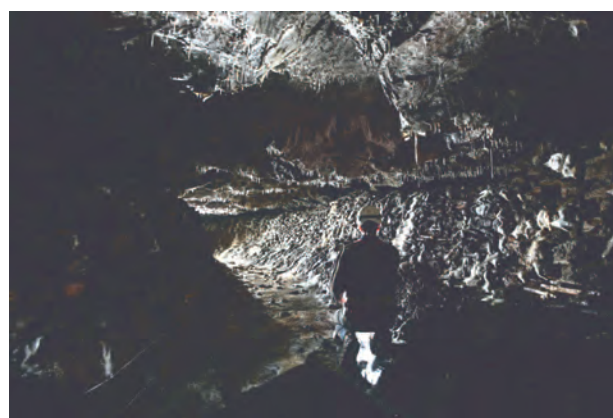


Fig. 4 – Galleria delimitata da muretto a secco e concrezioni carsiche.
- Gallery bordered by dry stone wall and karst concretions.



Fig. 5 - Segni dei fori eseguiti per abbattimento della roccia.
- Signs of the drilled holes for blasting rock.

cora da definire; sovente tali detriti presentano dislivelli di 3-4 metri con chiari indizi di messa in posto successiva alle attività di cava. La provenienza di tali riempimenti è probabilmente da mettere in relazione ai lavori di sbancamento nel corso alla costruzione della Stazione di Trastevere, della linea ferroviaria Roma-Viterbo (1906-1911), nonché della Circonvallazione Gianicolense (Piano Regolatore del 1909) (fig. 6).

Nel corso della esplorazione si sono rilevati numerosi segni di frequentazione successiva all'abbandono delle attività di cava: gli ipogei vennero infatti utilizzati come rifugio antiaereo durante i bombardamenti che interessarono la città sul finire della Seconda Guerra Mondiale; a questa fase risale la realizzazione di passaggi di ridotte dimensioni a mò di trincea all'interno dei riempimenti, grazie a muretti a secco creati facendo uso di mattoni, mattonelle e materiale eterogeneo presente nel riempimento stesso (fig. 8).

Nel dopoguerra vi è stato nuovamente accumulato materiale proveniente da demolizioni e/o sterri legati probabilmente alla frenetica attività

edilizia che interessò il quartiere a partire dagli anni '50 del '900. A questo periodo risalgono anche i numerosi pilastri di sottofondazione, tanto in cemento armato che in mattoni o in pezzame di tufo, e i molti muri in laterizio con i quali si consolidarono ampie zone della cava (fig. 9).



Fig. 8 – Muretti a secco che delimitano passaggi verso rifugi antiaerei utilizzati nell'ultima guerra.
- Dry stone walls that mark gallery to reach the air-bomb shelters using in the last war.



Fig. 6 – Zone con accumuli di materiali terrosi provenienti probabilmente dai lavori di costruzione della Circonvallazione Gianicolense negli anni '30.
- Areas with accumulations of soil materials probably coming from the construction of the Circonvallazione Gianicolense in the '30 years.



Fig. 9 – Struttura muraria di sostegno.
- Structure of wall support.

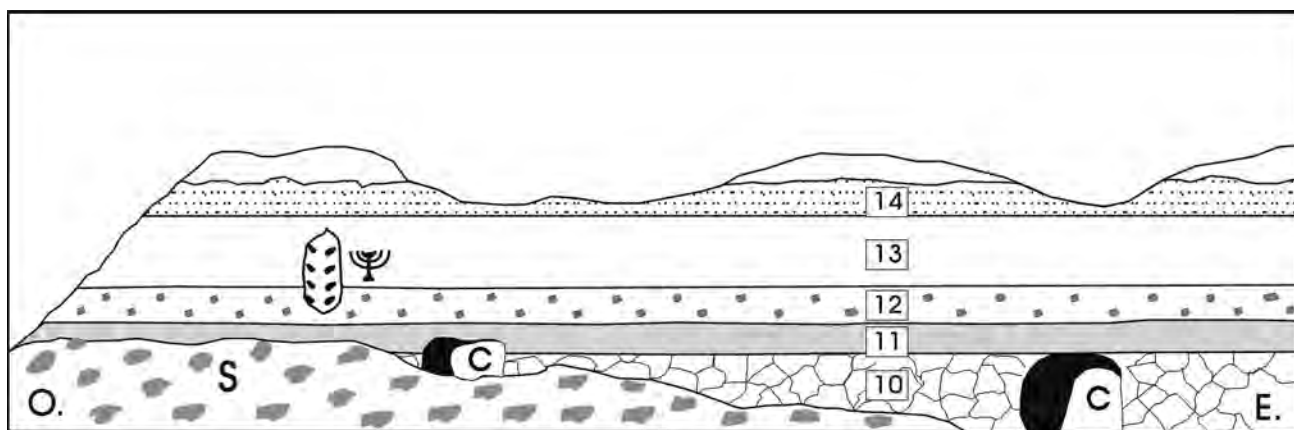


Fig. 7 – Prospetto geologico del versante meridionale di Monteverde con indicazione degli accessi alle cave (D'OSSAT, 1935, ridisegnato in ROSSI & DI MENTO, 2013).
- View of the southern side of Monteverde with an indication of the accesses to the quarries (D'OSSAT, 1935, redesigned in ROSSI & DI MENTO, 2013).

Un significativo elemento da segnalare è la presenza, in alcune zone, di estesi fenomeni carsici con formazione di stalattiti dalle calotte e di concrezioni sulle pareti dei pilastri (fig. 10)

La presenza di fenomenologie prefigura una circolazione idrica ricca in carbonato di calcio. Data l'assenza di falda a quote superiori (e che tra l'altro non risulterebbe essere ricca in carbonati) le fenomenologie carsiche sarebbero da addebitare almeno in parte a perdite della sovrastante rete idrica.

Va infine evidenziata la presenza, in una zona relativamente depressa della rete caveale, di un laghetto sotterraneo che si estende attorno ad un grosso pilastro centrale; tale laghetto presenta notevoli elementi scenografici e spettacolari (fig. 11).

La presenza di tale laghetto potrebbe essere giu-



Fig. 10 – Fenomeni carsici sulle calotte della cava.
- Karst phenomena on the roof of the quarry.

stificato sia dagli stillicidi di acqua dalla calotta che avviene con un continuo sgocciolamento, oppure potrebbe essere collegato alla circolazione idrica generale del rilievo di Monteverde che presenta una falda all'interno della Formazione delle Sabbie di Monte Mario (MTM), ma con modalità di circolazione locale ancora da definire.

2. - INQUADRAMENTO GEOMORFOLOGICO, GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il rilievo di Monteverde si configura come la propaggine meridionale di un alto strutturale che si sviluppa con continuità da Monte Mario, attraverso il Colle Vaticano ed il Gianicolo (fig. 12).

Questo settore di Monteverde e tutta l'area depressa che si stende a sud, conosciuta con l'antico toponimo, ormai dimenticato, di *Pozzo Pantaleo* è stato oggetto, sin dall'epoca romana, di coltivazione a cielo aperto ed in sotterraneo di Tufo Lionato, conosciuto dagli archeologi, infatti come *Tufo di Monteverde*.

Il Tufo Lionato è un deposito di colata piroclastica, massivo, a carattere ignimbrico e tendenzialmente lapideo per fenomeni di zeolitizzazione, emesso dal Distretto Vulcanico dei Colli Albani; il Tufo Lionato (VSN1) rappresenta il livello inferiore della Formazione di Villa Senni, essendo quella superiore costituita dalle Pozzolanelle (VSN2).



Fig. 11 – Un'immagine scenografica del laghetto sotterraneo.
- A spectacular picture of underground lake.

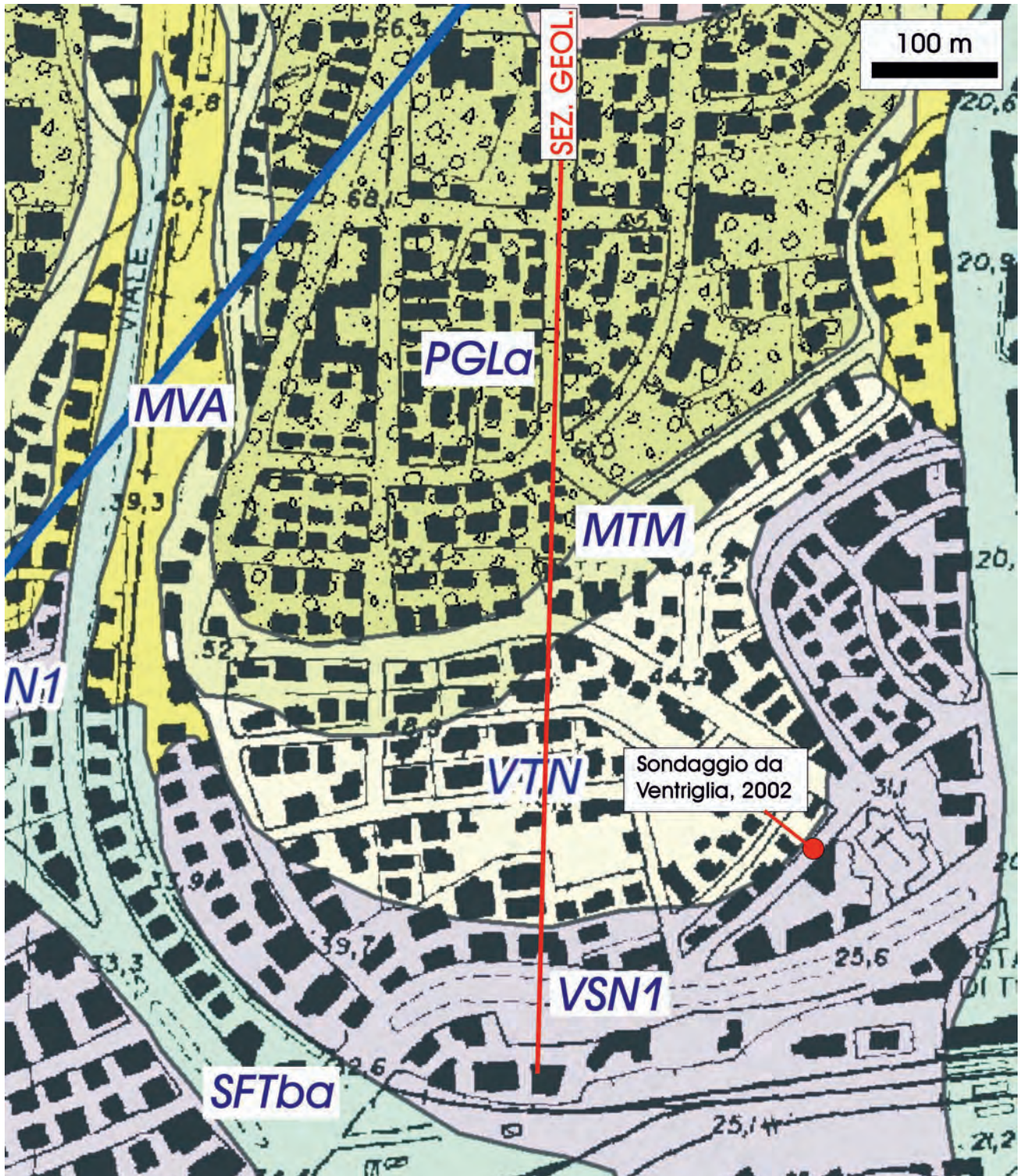


Fig. 12 – Carta Geologica del settore meridionale di Monteverde (FUNICIELLO, 2008; in ROSSI & DI MENTO M., 2013).
 - Geological map of the southern sector of Monteverde (FUNICIELLO, 2008; in ROSSI & DI MENTO M., 2013).

La modalità di messa in posto del Tufo Lionato avveniva lungo le paleovalli che dipartivano dal centro eruttivo e ciò ne ha condizionato la morfologia di questa unità che presenta in genere sezioni con un massimo spessore in corrispondenza dei fondovalle e spessori via via minori verso i bordi

delle paleovalli stesse (come si verifica nel caso di tali affioramenti a Monteverde).

Infatti la zona qui esaminata coincide con un settore bordiero della colata piroclastica la quale presenta un contatto discordante con il versante della paleo-valle costituita, alla base, dalle argille so-

vroconsolidate, plioceniche della Formazione di Monte Vaticano (MVA) passanti superiormente alle sabbie giallastre concrezionate della Formazione pleistocenica di Monte Mario (MTM). Lungo il bordo del rilievo di Monteverde sono presenti in sommità depositi fluvio-lacustri sabbiosi-ghiaiosi della Formazione di Vitinia (VTN) che, con contatto discordante, ricopre sia la Formazione di Monte Mario che il Tufo Lionato.

La figura 12 mostra una carta geologica dell'area con riferimento alla cartografia CARG (FUCIENNELLO *et alii*, 2008).

Per l'illustrazione dei rapporti fra geologia e cavità sotterranee si è costruita una sezione geologica (fig. 13), la cui traccia è mostrata nella figura 12; la

sezione geologica è stata costruita in base alla topografia del 1924 (fig. 14), con indicazione anche dell'andamento morfologico attuale.

Nel settore di Monteverde qui esaminato è presente una circolazione idrica principale che permea negli strati sabbiosi permeabili della Formazione di Monte Mario. La falda nelle sabbie di Monte Mario è condizionata dall'andamento del substrato pliocenico impermeabile e dava luogo a numerose sorgenti che però erano localizzate nei settori più settentrionali di Monteverde, fra il Gianicolo e Trastevere (Acqua Pia, Acqua Lancisiana, ecc.), ove lungo i versanti affiorava il contatto fra argille e sovrastanti sabbie. Nel settore meridionale di Monteverde non sono segnalate sorgenti storiche.

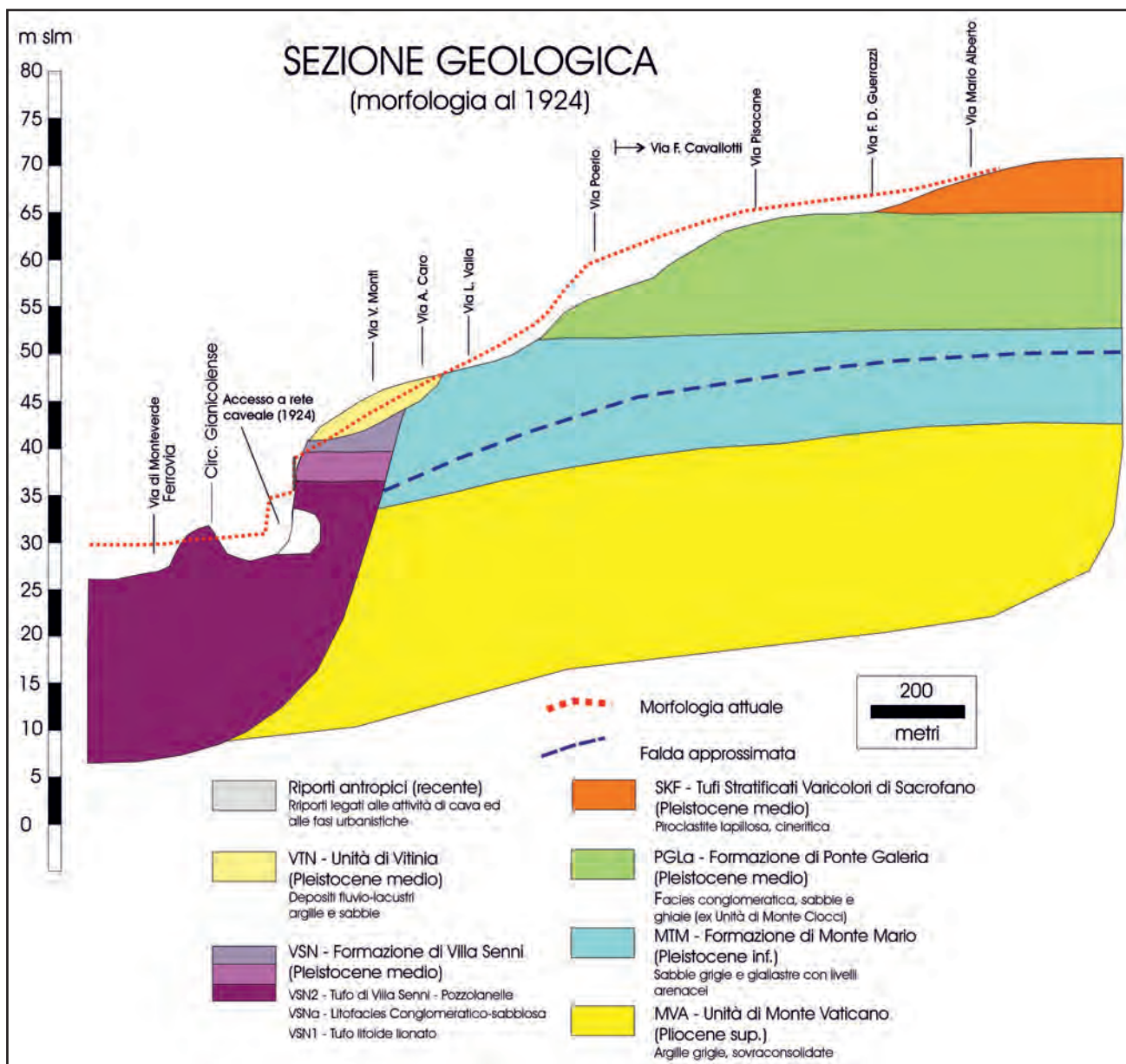


Fig. 13 – Sezione geologica Nord-Sud del settore meridionale di Monteverde (ROSSI & DI MENTO M., 2013).
– South-North-Geological section of the Monteverde (ROSSI & DI MENTO M., 2013).



Fig. 14 – Carta topografica di Monteverde con evidenti segni delle attività di cava (IGM, 1907-1924).
 - Topographic map of Monteverde with morphological signs of quarrying (IGM, 1907-1924).

Nell'area in esame non si hanno dati certi ed aggiornati della falda; è segnalato soltanto un livello piezometrico a 49 m slm in un pozzo localizzato in Via Albini, molto più a nord (VENTRIGLIA, 1971, 2002).

In tale contesto di carenza di dati, considerando la quota più bassa del substrato pliocenico, il *tamponamento* laterale del Tufo Lionato che funge da *acquicluda* e l'assenza di sorgenti storiche lungo i versanti, si può assumere che la piezometrica

possa essere localizzata, nei settori centro-meridionali del colle, a quote non superiori a 42-45 m slm e con gradiente verso le depressioni vallive che delimitano questo settore di Monteverde. Pertanto nella sezione geologica di figura 13, l'andamento della falda è da considerare approssimata.

Si segnala però, nei livelli superficiali della Formazione di Monte Mario, la presenza aleatoria di circolazioni idriche legate a perdite della rete fognaria e acquedottistica.

In tale contesto ulteriori studi potrebbero chiarire eventuali relazioni del laghetto sotterraneo con la circolazione sotterranea.

3. - EVOLUZIONE TERRITORIALE ED ATTIVITÀ DI CAVA

L'area di Monteverde è stata sede di frequenti coltivazioni sin dall'epoca romana (*tufo di Monteverde*) lungo i versanti meridionali del rilievo e nell'area più a sud (*Pozzo Pantaleo*), sino all'area dell'Ospedale S. Camillo; le coltivazioni in questa area si sono protratte sino ai primi decenni del '900 (LANCIANI, 1985).

Segni morfologici delle attività di cava sono leggibili nella cartografia storica, con particolare riferimento alla carta del Suburbio del 1924 (fig. 14) (FRUTAZ, 1962)

Nell'Ottocento il rilievo di Monteverde era costituito per lo più da un paesaggio agricolo, con ville, sparsi casolari e vigne. I versanti presentavano balze e salti morfologici piuttosto acclivi che espongono varie formazioni geologiche, attualmente in gran parte non più visibili a causa delle intense urbanizzazioni che si sono sviluppate dai primi decenni del '900 e soprattutto dagli anni '60 in poi. Oltre alle varie fasi di urbanizzazione, significative modifiche morfologiche sono state causate da attività di cava in sottterraneo nella formazione del Tufo Lionato, che si sono protratte dall'epoca romana sino ai primi anni del '900 e da vari dissesti che si sono verificati nel tempo (LANZINI, 1995; MAZZA *et alii*, 2001, 2008; CIOTOLI *et alii*, 2013).

L'evoluzione urbanistica di questo settore è ben evidenziata dalla documentazione fotografica storica: la figura 15 mostra una visuale innevata del versante meridionale di Monteverde datata ai primi del '900 ove sono chiaramente visibili le ripide scarpate di accesso alla rete caveale e con limitate urbanizzazioni, mentre la figura 16, ripresa da pallone aerostatico, mostra la stessa area al 1935-1938 già intensamente urbanizzata.

Negli anni '30 il versante meridionale di Monteverde è stato studiato da Gioacchino De Angelis D'Ossat (D'OSSAT, 1935) con il rilievo stratigrafico del versante stesso (v. fig. 7); tale prospetto è coe-



Fig. 15 – Visuale del versante meridionale di Monteverde ai primi del '900.
- View of the southern side of Monteverde in the early '900.

rente con la morfologia della carta del 1924 ed è stato esaminato da un punto di vista geologico nell'ambito di studi e ricerche sulle perdute catacombe ebraiche di Monteverde (ROSSI & DI MENTO, 2013).

Nell'ambito dei rapporti fra geologia e ipogei, è interessante confrontare i rilievi geologici e litostratigrafici eseguiti da De Angelis D'Ossat con la nomenclatura geologica più aggiornata (FUNICIELLO, 2008).

Con riferimento alla figura 7 De Angelis D'Ossat individua con precisione, varie litologie dal basso verso l'alto, le quali sono elencate nella seguente tabella, associate alla loro interpretazione con la classificazione geologica attuale (tab. 1):

L'urbanizzazione, ulteriormente intensificata nel dopoguerra, ha pressoché obliterato gli affioramenti di tufo lapideo in questa area, con la sola e significativa esclusione del fronte tufaceo di Via G. Parrasio ove in una serie di accessi a cavità sotterranee sono attualmente attive attività artigianali (fig. 17). Questa rete caveale ha un livello di calpestio a quota intorno a 25-26 m slm coerente con la quota della cava sotterranea scoperta (quota 20-21 m slm) e pertanto si può ipotizzare un loro collegamento. Alcuni tentativi successivamente effettuati di verificare un effettivo collegamento percorribile fra le due zone non hanno avuto successo a causa di detriti e frane.

Si sottolinea inoltre che l'andamento subcircolare di Via di Parrasio-Via di Ponziano sembra riprendere la forma di una antica area di cava a cielo aperto, tra l'altro ben visibile dalla cartografia del 1924 (v. fig. 14); ciò, in occasione di uno studio geologico legato ad un dissesto di un fabbricato sito nella adiacente Via P. Segneri (LANZINI, 2001) è stato confermato con dati di sondaggio che hanno rilevato, al di sotto di uno spessore di 12 m di riporti, un calpestio in Tufo Lionato a quota intorno a 14-15 m slm.



Fig. 16 – Visuale del versante meridionale di Monteverde al 1935-1938.
- View of the southern side of the Monteverde 1935-1938.

Tab. 1 – Interpretazione della stratigrafia di G. De Angelis D'Ossat (ROSSI & DI MENTO, 2013).
- Interpretation of the stratigraphy of G. De Angelis D'Ossat (ROSSI & DI MENTO, 2013).

RESISTIVITÀ ELETTRICA (ohm*m)	DESCRIZIONE
0-150	Limi sabbiosi e limi argillosi. Possibili aree interessate dalla presenza di cavità riempite di materiale prevalentemente limoso-argilloso o limoso-sabbioso
150-250	Possibili aree interessate da fenomeni di erosione sotterranea caratterizzate dalla presenza di detensionamenti e materiale fine, circostanti le cavità principali
250-500	Ghiaie e sabbie insature
500-700	Ghiaie detensionate con alto/elevato indice dei vuoti
700-900	Conglomerati alterati/degradati e vacuolari
900-1500	Conglomerati alterati/degradati con elevata percentuale di vuoti e scavarnamenti
1500-3000	Conglomerati ben cementati
3000-5000	
>5000	Possibile cavità vuota all'interno di conglomerati



Fig. 17 – Accessi alla rete caveale di Via G. Parrasio.
- Access to cave of Via G. Parrasio.

Tale dato è coerente con quello relativo al un sondaggio riportato in VENTRIGLIA (1971, 2002) localizzato a quota 32 m slm in Via G. Parini, tra Via G. Prati e Via L. Valla, che segnala una cavità riempita di detriti fra le profondità di 12 e 23 m dal p.c., raggiungendo la quota base di 9-10 m slm.

Le quote di base della cavità intercettata dal sondaggio di Ventriglia (9-10 m slm) e della cavea colmata di riporti (14-15 m slm) fanno ipotizzare un loro possibile collegamento e che all'interno della suddetta antica cava a cielo aperto siano presenti accessi a reti caveali sotterranee; la quota di base fa inoltre supporre una loro origine di epoca romana (LANCIANI, 1985).

Pertanto risulterebbe che la rete caveale di Via G. Parrasio e della cava sotterranea recentemente scoperta, che presentano mediamente una quota di calpestio a circa 21-26 m slm, rappresenti un secondo livello superiore.

Le attività di cava hanno condizionato l'evoluzione morfologica dei versanti di Monteverde anche attraverso crolli e voragini che hanno causato una serie di frane e dissesti di varia entità, le quali hanno via via coinvolto porzioni della sovrastante rete catacombale ebraica (ROSSI & DI MENTO, 2013).

L'elenco dei dissesti che hanno interessato varie parti dei versanti di Monteverde, solo per il secolo XX, è infatti lungo: si segnalano frane nel 1907, 1925, 1930, 1947, 1963-1965 che si sono in gran parte verificate nei settori più a nord (Via Saffi, Villa Sciarra, Scalinata Bassi, ecc.) in zone con affioramenti significativi delle Argille di Monte Vaticano (CORAZZA, 2002).

Che i versanti di Monteverde fossero soggetti a diffusa franosità, lo prova anche un testo di E. FOSSA MANCINI del 1928: *Un nuovo quartiere a Roma (Monteverde) e le frane*; in tale testo comunque si fa riferimento prevalentemente ai dissesti dei settori settentrionali di Monteverde e si accenna solo di sfuggita alle cavità sotterranee.

4. - DOPO LA SCOPERTA

La presenza della rete caveale al di sotto di Monteverde Vecchio recentemente scoperta determina la urgente necessità di un loro accurato rilievo plano-altimetrico associato ad un completo ed articolato studio interdisciplinare, finalizzati a risolvere i seguenti problemi:

- Visto il ruolo svolto in passato dalle attività di cava nel condizionare l'esistenza e la stabilità della sovrastante Catacomba Ebraica, recentemente studiata dalla Soprintendenza Archeologica di Roma (ROSSI & DI MENTO, 2013), lo studio e l'esplorazione delle cave potrebbero chiarire con maggior dettaglio i rapporti fra i dissesti in cava e le sovra-

stanti catacombe ebraiche, con la potenziale possibilità di individuare settori specifici di crollo;

- Nel settore meridionale di Monteverde erano localizzate le antiche cave romane di Tufo Lionato (*Tufo di Monteverde*) che si estendevano sino al San Camillo-Forlanini; queste cave erano probabilmente localizzate a quote più basse (9-10 m slm) rispetto a quelle recentemente scoperte; pertanto lo studio potrebbe portare a scoprire eventuali rapporti di continuità fra le due reti caveali;

- Queste cave sotterranee presentano alcuni non trascurabili aspetti relativi alla documentazione e mantenimento della memoria delle attività di estrazione di materiale lapideo che hanno condizionato l'intera storia romana (vedi le simili cave di Tufo Lionato presenti a Tor Cervara-Case Rosse), nonché al loro utilizzo come rifugio antiaereo durante l'ultima guerra; in relazione a ciò sarebbero da verificare le possibilità normative per cui le cave possano essere definite come Monumento Geologico;

- Verifica della possibilità di una loro visita/fruizione/utilizzazione. la quale è anche giustificata dalla presenza del "laghetto sotterraneo" caratterizzato da innegabili aspetti scenografici;

- Il rilevamento geologico, stratigrafico e petrografico all'interno della rete caveale potrebbe arricchire la conoscenza specifica della stratigrafia del settore meridionale di Monteverde e con particolare riferimento all'unità ignimbritica del Tufo Lionato, ormai completamente obliterato dalle urbanizzazioni; in tale contesto si fa riferimento ad uno specifico interesse da parte delle Facoltà di Scienze Geologiche;

- Ulteriori studi su un così esteso mondo sotterraneo potrebbero interessare anche discipline biologiche con riferimento alla possibile presenza di fauna ipogea adatta a condizioni ambientali decisamente particolari;

- Sono inoltre presenti evidenti problematiche di valutazione del rischio di crollo (FIORE & LANZINI, 2007) con potenziale coinvolgimento delle infrastrutture di superficie (rischio sink-hole); al momento infatti di tale rete caveale non si conoscono con precisione gli elementi plano-altimetrici, le caratteristiche geomeccaniche e le condizioni evolutive dei pilastri e delle calotte, nonché i rapporti geometrici fra le calotte ed il soprassuolo.

BIBLIOGRAFIA

- AMANTI M., GISOTTI G. & PECCI M. (1995) - *I dissesti a Roma*. In: Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **50**, 215-248.
- CIOTOLI G., CORAZZA A., PINOIA M.G., NISIO S., SERAFINI R. & SUCCHIARELLI C. (2013) - *Sinkholes antropogenici nel territorio di Roma Capitale*. Ispra, Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **93**: 143-181.

- CORAZZA A., LEONE F. & MAZZA R. (2002) - *Il quartiere di Monteverde a Roma: sviluppo urbanistici e dissesti in un'area urbana*, Geologia dell'Ambiente, anno 10, n. 1, 8-18, SIGEA, Roma.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. (1935) - *La catacomba ebraica a Monteverde*. Riv. Roma, 8, Roma, 1935.
- FIGLIORE A. & LANZINI M. (2007) - *Problematiche di valutazione del rischio di crollo di cavità sotterranee*. Geologi e Territorio, Rivista dell'Ordine dei Geologi della Puglia, n. 4/2006-1/2007: 35-45
- FOSSA MANCINI E. (1922) - *Un nuovo quartiere a Roma (Monteverde) e le frane*, Giornale di Geologia Pratica, 17.
- FRUTAZ A.P. (1962) - *Le Piante di Roma*. Istituto di Studi Romani, 1962.
- FUNICIELLO R., PRATURLON A. & GIORDANO G. (Eds.) (2008) - *La geologia di Roma. Dal centro storico alla periferia*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It., APAT, 80, S.EL.CA., Firenze.
- LANCIANI R. (1985) - *Rovine e scavi di Roma Antica*. Ed. Quasar.
- LANZINI M. (1995) - *Il problema delle cavità sotterranee a Roma (un rischio geologico)*. "Geologia dell'Ambiente", Rivista della Società Italiana di Geologia Ambientale, anno III, n. 3, Luglio-Settembre 1995: 2-9
- LANZINI M. (2001) - *Studio geologico, idrogeologico e geotecnico per la verifica delle cause di dissesti e per il progetto degli interventi di consolidamento di un fabbricato in Via Segneri, Roma*, (relazione inedita).
- LANZINI M. (2013) - *Storia geologica del territorio*. In: "La Catacomba Ebraica di Monteverde: Vecchi dati e nuove scoperte", a cura di D. ROSSI & M. DI MENTO, Provincia di Roma, Roma Capitale-Munic., 96: 109-122.
- LANZINI M. & SALUCCI, R. (2003) - *Il rischio di crollo per cavità sotterranee*. "Professione Geologo", notiziario dell'Ordine dei Geologi del Lazio, n. 3, Luglio 2003: 8-11.
- MAZZA R., CAPELLI G. & LANZINI M. (2008) - *Il rischio di crollo di cavità nel territorio del VI Municipio del Comune di Roma*. In: "La Geologia di Roma. Dal Centro Storico alla periferia", APAT, Mem. Descr. Carta Geol. d'It., 80, Parte II, Ed. FUNICIELLO R., PRATURLON. G. & GIORDANO G.: 149-170.
- MAZZA R., PAGANELLI D., CAMPOLUNGHU M.P., CAPELLI G., LANZINI M., SERENI M. & DE FILIPPIS L. (2001) - *Rischio di crolli da cavità sotterranee nel settore orientale della città di Roma*. Atti III Forum Italiano di Scienze della Terra, Geitalia (5-8 Settembre 2001, Chieti), 414-416.
- ROSSI D. & DI MENTO M. (a cura di) (2013) - *La Catacomba Ebraica di Monteverde: Vecchi dati e nuove scoperte*, Provincia di Roma, Roma Capitale-Municipio 16.
- VENTRIGLIA U. (1971) - *La geologia della città di Roma*. Amministrazione Provinciale di Roma, Roma, 1971.
- VENTRIGLIA U. (2002) - *Geologia del territorio del Comune di Roma*. Amministrazione Provinciale di Roma, Roma, 2002.