

GEOLOGIA, IDROGEOLOGIA E APPROVVIGIONAMENTO IDRICO DEL COLLE CAPITOLINO (ROMA, ITALIA)

Angelo Corazza¹, Leonardo Lombardi² & Fabrizio Marra³

¹Via Ettore Rolli, 30 Roma - E-mail:corazza.a@libero.it

²Via Gaetano Sacchi, 20 Roma - E-mail:leonardo.lombardi@libero.it

³Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia. Via di Vigna Murata, 605 Roma - E-mail: marra@ingv.it.

RIASSUNTO: A. Corazza et al., *Geologia, Idrogeologia e approvvigionamento idrico del Colle Capitolino (Roma, Italia)*. (IT ISSN 0394-3356, 2004)

Tramite lo studio degli affioramenti residui e la reinterpretazione di 104 stratigrafie di sondaggi geognostici sono state ricostruite la geologia e la morfologia originaria del Colle Campidoglio, ricostruzione altrimenti ostacolata dalla secolare antropizzazione del sito e dalla diffusa presenza di riporti. L'uso della moderna stratigrafia romana, basata sull'identificazione di successioni sedimentarie aggradazionali depostesi in corrispondenza della risalita del livello del mare ad ogni terminazione glaciale, e sulla determinazione dell'età radiometrica dei prodotti dell'attività eruttiva dei distretti vulcanici sabatino e albano intercalati in queste successioni, ha permesso di ricostruire i rapporti tra le varie formazioni e di reinterpretare alcune antiche sezioni geologiche note dalla letteratura. Si è inoltre condotto uno studio di dettaglio dell'idrogeologia del Colle che ha permesso di chiarire l'alimentazione della sorgente del Tullianum e si è potuto inserire tra le sorgenti romane una nuova emergenza: la *Fons Servilli*. Infine si è fornito un quadro diacronico dell'approvvigionamento idrico del Colle.

ABSTRACT: A. Corazza et al., *Geology, Hydrogeology and water supply of the Campidoglio Hill (Rome, Italy)*. (IT ISSN 0394-3356, 2004)

In order to reconstruct the geology and the original morphology of the Capitoline Hill, nowadays hindered by the secular presence of human settlements and by a thick cover of manmade fill, we have combined the study of the remaining outcrops with the re-interpretation of 104 borehole stratigraphies. By using a modern concept to describe the stratigraphy of the area of Rome, which is based on the definition of aggradational successions deposited in response to sea-level rise at each glacial termination, and using radiometric ages determined on interbedded volcanic products of the Colli Albani and Monti Sabatini districts, we have been able to reconstruct stratigraphic relationships among different sedimentary cycles and to reinterpret some ancient geologic sections known in the literature. We also have made a detailed hydrogeologic study of the Hill, which allowed us to identify the alimentation of the Tullianum spring and to recognize a new spring: the Fons Servilli. Finally, we present here a diachronic picture of the hydric supply of the Capitoline Hill.

Parole chiave: Campidoglio, Geomorfologia, Idrogeologia.

Keywords: Campidoglio, Geomorphology, Hydrogeology.

1. PREMESSA

Il Campidoglio è stato oggetto di studi geologici e morfologici fin dai primi decenni dell'800. Il presente studio ha avuto origine da una ricerca, effettuata per conto della Soprintendenza Archeologica di Roma, sulla sorgente presente all'interno del Tullianum, il Carcere Mamertino¹. A partire da un primo tentativo di sintesi effettuato per quel lavoro, si è qui cercato di fare il punto e di aggiornare le conoscenze geologiche e morfologiche sul Colle Capitolino, anche attraverso l'impiego di nuove metodiche che hanno permesso di correlare meglio la storia geologica del Colle con il più vasto quadro dell'evoluzione geomorfologica del territorio romano.

Il Capitolino è uno dei colli sui quali, e intorno ai quali, è nata e si è sviluppata la città di Roma. L'assetto morfologico ha subito continue modifiche nel corso del tempo. Il Colle, infatti, ha subito gli effetti degli agenti

atmosferici e dell'erosione fluviale che lo hanno inciso, isolato, scalzato alle pendici e, progressivamente, ridotto nelle sue dimensioni attuali. Inoltre esso ha subito, più di altre aree romane, continue aggressioni antropiche con tagli, escavazioni, accumuli di materiali da costruzione e sovrapposizione di edifici che nel corso di oltre tre millenni ne hanno notevolmente alterato l'aspetto originale.

La sua natura geologica, in parte peculiare rispetto agli altri colli romani, è per gran parte mascherata dagli edifici, anche se con gli "sventramenti" della fine dell'800 e del '900, e con gli scavi recenti, sono emersi e in parte restano ancora visibili, numerosi affioramenti dei terreni geologici che lo costituiscono. Di più vasti affioramenti ci sono giunte le descrizioni, soprattutto relativamente alla realizzazione degli interventi urbanistici per la costruzione del Vittoriano e per l'apertura di Via dell'Impero, ora Via dei Fori Imperiali.

L'insieme dell'assetto geologico è stato ricostruito, in gran parte, grazie allo studio e alla reinterpretazione dei dati di oltre 100 perforazioni e sondaggi eseguiti nell'area. Inoltre di grande aiuto sono state le informazioni di carattere geologico ricavate dai risultati degli scavi archeologici.

¹ La ricerca ha dato luogo a una mostra, tenutasi a Roma nel 1998, e alla pubblicazione di un catalogo (Fortini 1998) nel quale venivano esposti i primi risultati dello studio sull'area.

Gli elementi di novità emersi dallo studio sono così riassumibili:

- a) nuova ricostruzione dell'assetto geologico e morfologico dell'intera collina;
- b) attribuzione certa alle unità stratigrafiche romane, di recente istituzione, di alcuni dei terreni geologici del Campidoglio, tramite l'uso di datazioni radiometriche;
- c) ricostruzione dell'assetto idrogeologico del colle; reinterpretazione geologica e storica sull'origine e la storia della sorgente del *Tullianum*; individuazione e localizzazione di una sorgente (*Fons Servilii*) prima mai citata nei testi geologici riguardanti il colle.
- d) ricostruzione della storia dell'approvvigionamento idrico del Colle

2. CENNI GENERALI SUL COLLE

Il colle Capitolino, allo stato attuale, è parzialmente circondato da zone di pianura e ha l'aspetto di un trapezoide, allungato SW-NE. Ancora oggi nella collina è possibile distinguere due sommità, note fin dall'antichità, l'*Arx* (a nord) e il *Capitolium* (a sud), separate da una sella, l'*Asylum*, corrispondente approssimativamente all'attuale Piazza del Campidoglio.

Il Colle si affaccia, a nord, sulla spianata di Piazza Venezia e sulla Piazza dell'Ara Coeli; a sud, sul pianoro del Foro Romano, sulla Piazza e la Via della Consolazione e sul *Vicus Jugarius*; ad est sul Foro di Cesare e, a ovest, sulla Via del Teatro Marcello, che risale fino a Piazza dell'Ara Coeli.

Tra il Colle Capitolino e il Foro scorreva, fino ad epoca arcaica, un torrente, lo *Spinon* degli antichi, in parte impaludato fino alla confluenza con il Tevere (LANCIANI, 1975, Tav. II, fig. 1). Fino ad alcune migliaia di anni or sono, il Tevere, nei periodi di piena, occupava la parte bassa dell'attuale zona di Via del Teatro di Marcello, e arrivava a lambire la collina nell'area dove ora è Piazza Venezia

Il colle Capitolino era unito al Colle Quirinale da una sella, non molto alta (DE ANGELIS D'OSSAT, 1940), che rappresentava lo spartiacque tra la valle del Tevere e la valle dello *Spinon*, che discendeva dai rilievi dell'Esquilino. La sella fu in parte spianata da Cesare per la costruzione del suo Foro e, in seguito, da Traiano che rimodellò tutta l'area per la costruzione del Foro e dei Mercati. La colonna traiana porta un'iscrizione che indicherebbe l'altezza dello scavo realizzato, pari all'altezza della colonna stessa.

Da un esame delle stratigrafie dei sondaggi esaminati risulta che uno spesso accumulo di materiale di riporto² ha rialzato quasi ovunque il terreno rispetto al suo livello originario, per cui i depositi alluvionali delle pianure del Tevere e dello *Spinon*, ma, in parte, anche i terreni vergini delle sommità del Colle e dei suoi versanti sono attualmente sepolti alcuni metri sotto il piano di calpestio attuale. Senza lo strato di riporti le due pianure

ci apparirebbero nello stato in cui si trovavano prima degli insediamenti umani. Nelle parti rilevate, oltre ai riporti, l'assetto morfologico originario è stato fortemente alterato dagli importanti sbancamenti e scavi che avrebbero asportato, all'intorno e sulle sommità del rilievo, volumi considerevoli di terreno.

Anche la bassa sella tra Campidoglio e Quirinale, come già ricordato, fu notevolmente modificata con importanti opere di scavo eseguite sia da Cesare che da Traiano. Per la realizzazione del Foro di Cesare i terreni geologici sono stati spianati e scavati con un abbassamento del livello di almeno due metri, come risulta chiaramente dagli scarsi affioramenti residui e dai sondaggi.

Nel secolo scorso la sella e lo stesso Colle Capitolino sono stati ulteriormente modificati per la costruzione del Vittoriano e la realizzazione di Via dei Fori Imperiali e di Via della Consolazione (MUÑOZ & COLINI, 1930; MUÑOZ, 1943).

Inoltre la presenza di numerose cavità artificiali ancora osservabili, sommate a quelle rinvenute durante i lavori per la realizzazione del Vittoriano, dimostrano che ai piedi del Campidoglio sono state attive per alcuni secoli vaste cave per l'estrazione dei tufi utilizzati come materiali da costruzione. I fronti di cava a cielo aperto hanno indubbiamente alterato la morfologia originaria, così come l'hanno alterata i tagli per realizzare gli imponenti terrazzamenti e per fare spazio alle nuove costruzioni. Anche alcune frane storiche, come vedremo, hanno contribuito alla modifica dei cigli delle scarpate che caratterizzano il rilievo.

La fig. 1 fornisce una visione dall'alto del Colle.



Fig. 1 - Il Campidoglio visto dall'alto.
Aerial view of the Capitoline Hill.

Se si considerano tutti questi elementi è chiaro che diventa estremamente difficile riuscire a ricostruire il preciso assetto morfologico del Campidoglio quando, nell'età del bronzo, i primi uomini si installarono sul Colle e lungo le sue pendici.

Tenendo conto di tutto ciò, in questo studio si è cercato di ricostruire un'immagine quanto più fedele possibile di quello che doveva essere l'aspetto originale del Colle Capitolino, attraverso la raccolta e la revisione di tutti i dati esistenti in letteratura, e con l'ausilio di nuovi elementi recentemente acquisiti.

² Si intende per riporto un accumulo di materiale eterogeneo, di origine sempre antropica che, per motivi vari (costruzioni, demolizioni, incendi, discariche, ecc), si è accumulato in un dato luogo, sovrapponendosi agli strati geologici.

3. CENNI ALLA STORIA ANTROPICA DEL COLLE

Vengono riportati alcuni cenni alla storia del Colle al solo fine di fornire elementi per una valutazione degli interventi antropici che nel tempo hanno interessato il Colle con costruzioni e distruzioni che si sono succedute da epoca arcaica ai nostri giorni.

Le vestigia più antiche rinvenute in scavi recenti sul Campidoglio risalgono all'età del Bronzo Recente, tra il 1400 e il 1100 a.C. (CANFORA, 2000; CAZZELLA 2001), ma è possibile che ulteriori ricerche consentano nuovi e forse più antichi ritrovamenti su questo colle che si presentava morfologicamente isolato, quindi difendibile, e con facile accesso all'acqua del Tevere, a quella del torrente *Spinon* e alle emergenze sorgentizie presenti al piede del rilievo.

Dal VI secolo a.C. le due sommità del Colle sono state la sede di funzioni politiche e di culto di fondamentale importanza per Roma. La carta archeologica del Colle mostra la densità dei ritrovamenti (Fig. 2).

Sulla sommità occidentale sorse il più importante centro di culto di Stato romano, il *Capitolium*, Tempio della Triade capitolina: Giove, Giunone, Minerva. L'area di fronte al tempio era occupata da templi minori, sacelli, trofei e statue. Tra i monumenti più importanti si ricordano i templi di *Ops*, di *Fides* e l'arco di trionfo di Scipione l'Africano.

Tante erano le costruzioni sulla sommità occidentale che, per edificare nuovi edifici, vista l'assenza di spazio, era necessario demolire quelli esistenti. Ma la rimozione di statue e effigi si doveva anche ad altre cause. SVETONIO (I-II sec.d.C., Cal. 34) riferisce che Caligola elimina tutte le statue che Augusto aveva posto sul Colle.

Nel I secolo a.C. la depressione dell'*Asylum*, fu chiusa, sul lato sud, dal *Tabularium* (COARELLI, 1995, p. 44) L'edificio a pianta trapezoidale, con i lati corti convergenti verso l'attuale piazza del Campidoglio, era destinato a conservare l'archivio dello Stato romano. La facciata del *Tabularium* chiude verso nord, con il suo basamento lungo 73,60 metri, la valle del Foro. Una galleria coperta percorreva tutta la lunghezza del monumento e collegava l'*Arx* con il *Capitolium* (MURA SOMMELLA, 1984). A nord del *Tabularium* era posizionato il tempio di *Veiove* (COLINI, 1942; ALBERTONI, 1997, p. 21-22).

Nella depressione dell'*Asylum*, durante lo scavo di una galleria realizzata nel 1940 sotto la piazza per collegare il museo del Palazzo dei Conservatori con il museo del Palazzo Nuovo, sono venute alla luce altre rovine. Si tratta dei ruderi di alcune case di abitazione del II secolo d.C. poggiate su strutture di epoca repubblicana (ALBERTONI, 1997, p. 20).

Sulla sommità orientale, l'*Arx*, vi era il Tempio di Giunone Moneta (ammonitrice).

Sui versanti del Colle e ai suoi piedi ci fu un intenso sviluppo urbanistico con case anche di più piani, delle quali l'*insula* ai piedi della scala che sale all'*Ara Coeli* è un chiaro testimone (PACKER, 1972).

Lungo tutte le pendici si sono rinvenuti, negli scavi degli anni '30 del secolo scorso realizzati per la "liberazione del Campidoglio", strutture murarie ed edifici antichi, particolarmente sui lati occidentale e meridionale del Colle (MUÑOZ & COLINI, 1930).

In epoca romana la costruzione di ogni edificio ha comportato lavori di modellamento del Colle dei quali si fornisce un elenco esemplificativo, non esaustivo e non in ordine cronologico: l'apertura delle strade e delle scale che davano accesso ai templi, il livellamento del

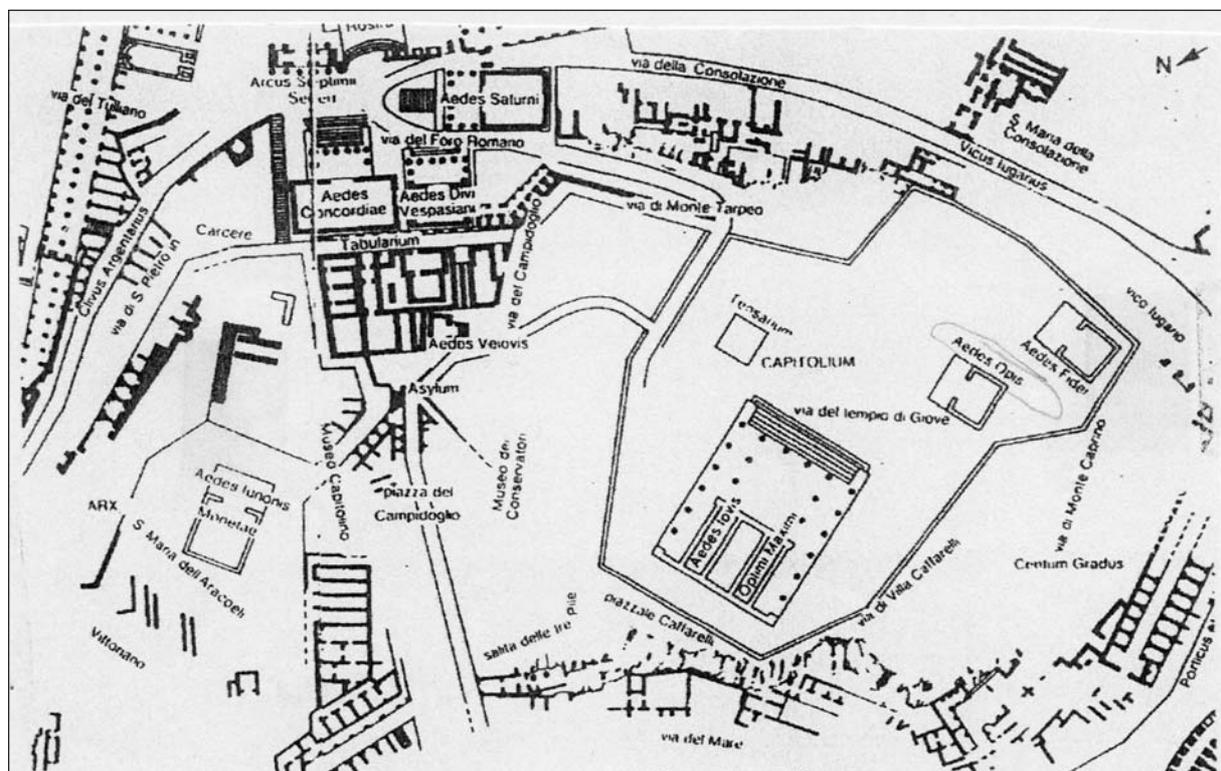


Fig. 2 - Carta archeologica del Colle (Disegno di G. Joppolo da ALBERTONI 1997).

Archaeological map of the Capitoline Hill (drawing by G. Joppolo from Albertoni, 1997).

terreno su cui sorse il Tempio di Giove e gli altri edifici, i terrazzamenti, la realizzazione di muri di contenimento (FORTINI, 2000), la messa in opera delle c.d. Mura Serviane a protezione delle alture e, infine, i tagli per lo sfruttamento del tufo, prezioso materiale da costruzione, di facile estrazione e di semplice trasporto.

Questi pochi dati per ricordare che il Campidoglio, in epoca antica, fu sede di importanti interventi edificatori e urbanistici di tipo pubblico, ma fu anche luogo di civili abitazioni che occupavano le pendici del rilievo e lo stesso *Asylum*, tanto che in quell'epoca tutto il Colle era coperto da strutture murarie. Per queste note sono state di fondamentale aiuto i lavori di Lanciani (1902, 1975, 1985), Lugli (1946) e Coarelli (1995).

In periodo tardo antico i monumenti, abbandonati, caddero in rovina uno dopo l'altro e sul Colle si insedia-

rano comunità religiose, con chiese e conventi, in parte costruiti con materiali di recupero, prelevati dai numerosi edifici esistenti nell'area. Tra le altre inizia, nell'VIII secolo, la lunga e travagliata storia della Basilica dell'Ara Coeli, esemplificativa del travaglio edilizio del Colle. Per la storia della Basilica si fa costante riferimento al lavoro di Brancia di Apricena (2000).

La Basilica nata come monastero benedettino, diviene abbazia e dal IX secolo prende il nome di Santa Maria de o in Campidoglio. Nel XIII secolo passa all'ordine dei Francescani, che le danno il nome di Santa Maria dell'Ara Coeli. La chiesa e il convento vengono ampliati con lavori di tale mole che comportarono certamente la distruzione di quanto rimaneva delle strutture antiche, in particolare del tempio di Giunone Moneta. La basilica poggia su strutture antiche e il terreno vergine si rinviene

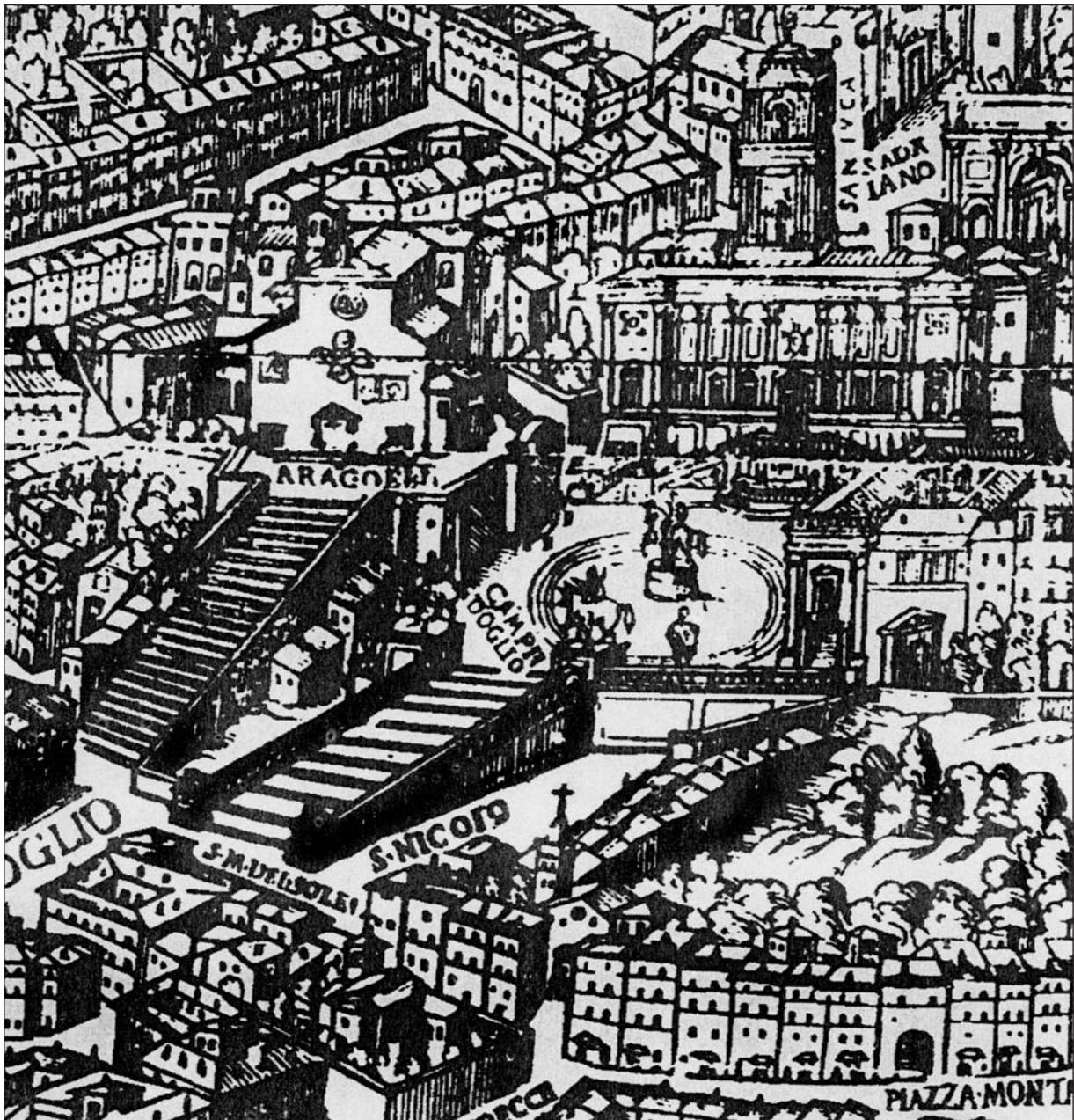


Fig. 3 - Veduta del Campidoglio di Maggi-Maupin Losi -XVI sec. (da BRANCIA DI APRICENA 2000).

View of the Capitoline Hill by Maggi-Maupin Losi, XVIth century (from BRANCIA DI APRICENA, 2000).

a tre o quattro metri di profondità dal livello attuale.

I lavori proseguirono nei secoli successivi con la costruzione di altri edifici e di un secondo grande chiostro.

Nel Medio Evo, in corrispondenza della sella tra le due cime del Colle, le strutture del *Tabularium* vengono trasformate dalla famiglia Corsini in fortezza che, nel 1105, fu fatta in parte demolire dal Pontefice Pasquale II. Pochi decenni dopo, sui resti della fortezza, viene costruito il palazzo Senatorio.

Dal 1143 il Campidoglio recupera il suo ruolo di centro politico e religioso e diviene la sede delle decisioni importanti per la città. Le lotte tra papato e comune si svolgono, direttamente o indirettamente, sul Colle, ove ha sede il senato, mentre la basilica dell'Ara Coeli assume sempre più importanza e, nel 1348, si abbellisce della scalinata che sale da Piazza dell'Ara Coeli.

Il palazzo Senatorio, il Palazzo dei Conservatori - trasformato a metà del 1400 - e le nuove costruzioni di Paolo II a ridosso della Chiesa, già occupano praticamente tutto il Colle e sono la premessa per le grandi trasformazioni di Paolo III Farnese. Per opera di questo Papa, nel 1500, nasce il nuovo palazzo papale (la torre di Paolo III), si trasformano i palazzi che si affacciano sulla piazza e si regolarizzano le pendici del colle che viene di nuovo circondato da mura.

Il portico del Vignola, con la scala, che collega la Piazza del Campidoglio al Monastero dell'Ara Coeli, e la scala tra il P. Senatorio e quello Conservatori, completano l'insieme edilizio cinquecentesco della Piazza.

Il progetto, di Michelangelo, verrà terminato con la realizzazione del Palazzo nuovo, nel 1600.

Alle spalle del Palazzo senatorio viene costruito, alla fine del 1500, il palazzo Caffarelli, che sorge sopra le rovine del Tempio di Giove.

L'attività edilizia monumentale ha, quindi, una sosta e si chiude la fase antica dei grandi interventi pubblici che di nuovo, come in epoca imperiale, ricoprono quasi interamente le due sommità e gran parte delle pendici del Colle.

Le più antiche carte di Roma e le stampe a volo d'uccello non lasciano dubbi sulla forte densità di abitazioni esistenti attorno al Colle (Fig. 3).

Parallelemente agli interventi di edilizia pubblica, continua lo sviluppo dell'edilizia privata che interessa le pendici e si protrae fino alle soglie del '900.

Le foto dei primi del 900 e i rilievi d'archivio relativi alla realizzazione del Vittoriano indicano chiaramente che alla fine dell'800 e nel primo quarto del 900 il Campidoglio è completamente coperto da costruzioni anche sui versanti (Fig. 4).



Fig. 4 - Immagini del Campidoglio prima delle demolizioni per la costruzione del Vittoriano, 1884. Arch. Convento dell'Ara Coeli (da DI PAOLA, 1986).

Images of the Capitoline Hill before the demolitions to build the "Vittoriano" in 1884 (from DI PAOLA, 1986).

I quartieri abitativi sorti sulle pendici settentrionali del colle vengono abbattuti quasi completamente con gli ultimi rilevanti interventi edilizi: la realizzazione del monumento a Vittorio Emanuele II (il Vittoriano) inaugurato nel 1911, e per la realizzazione di Via dell'impero e per gli scavi archeologici dei Fori (anni '30) con il totale isolamento urbanistico del Campidoglio. Nuovi edifici amministrativi sorgono sul Colle e sulle vie adiacenti, viene allargata Piazza della Consolazione e il *Vicus Jugarius* sui quali sorgono altri edifici. Con questi atti cessa l'attività distruttiva e costruttiva sulle sue pendici e sulle sommità del Colle. Oggi solo gli archeologi continuano a scavare e a portare a giorno monumenti e, sotto di essi, tracce del suolo vergine dell'area.

4. GEOLOGIA

4.1 Geologia dell'area romana

La geologia dell'area romana è caratterizzata da un assetto stratigrafico estremamente complesso, derivante dal succedersi di una lunga serie di eventi tettonici, vulcanici e climatici che hanno controllato l'evoluzione di questa regione. Il ruolo importante che tutti questi fattori hanno giocato è stato riconosciuto in una serie di lavori recenti, che attraverso l'impiego di metodi multidisciplinari quali datazioni radiometriche e paleomagnetismo, hanno ricostruito la geocronologia degli eventi sedimentari, legandoli alle fluttuazioni del livello del mare indotte dall'alternarsi dei periodi glaciali ed interglaciali, e vincolandoli alla parallela storia eruttiva dei vulcani romani. In questo lavoro si farà pertanto riferimento ad una stratigrafia aggiornata sulla base di

numerose datazioni assolute e sviluppata sul concetto di correlazione tra cicli erosivi e cicli sedimentari con i periodi glaciali ed interglaciali (MARRA & ROSA, 1995; KARNER & RENNE, 1998; KARNER & MARRA, 1998; MARRA ET ALII, 1998; KARNER ET ALII, 2001 a; KARNER ET ALII, 2001 b).

I caratteri così particolari che hanno fatto dell'area romana un luogo in continua trasformazione risiedono nel fatto di essere posta vicino a una zona costiera, alla foce di un grande corso d'acqua (il Tevere) con un delta in continua evoluzione nel corso dell'ultimo milione di anni, e, contemporaneamente, di essere stata sede della nascita e dello sviluppo di due grandi distretti vulcanici (gli Albani e i Sabatini, FURNASERI ET ALII, 1963; MATTIAS & VENTRIGLIA, 1970; DE RITA ET ALII, 1988; DE RITA ET ALII, 1993), caratterizzati da una prolungata e intensa attività eruttiva.

La prossimità alla costa tirrenica ha determinato nell'area un significativo risentimento degli effetti delle variazioni glacio-eustatiche, con l'effetto di produrre una sedimentazione discontinua, secondo cicli regolari, con periodicità di circa 100.000 anni. I depositi di questi cicli sedimentari sono rappresentati da successioni a gradazione diretta, con ghiaie alla base che passano verso l'alto a sabbie e argille, che si depongono a colmamento delle incisioni fluviali e della piana costiera durante la risalita del livello del mare ("sezioni aggradazionali", KARNER & MARRA, 1998). La datazione col metodo $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$ di numerosi livelli piroclastici eruttati dai distretti vulcanici Sabatino e Albano, intercalati all'interno di queste successioni sedimentarie (Fig. 5), ha permesso di correlarle con i cicli glaciali (Fig. 6), superando notevoli difficoltà di interpretazione e attribuzione. Nel corso degli anni la letteratura geologica ha infatti attribuito nomi diversi ai cicli sedimentari (nomi che corri-

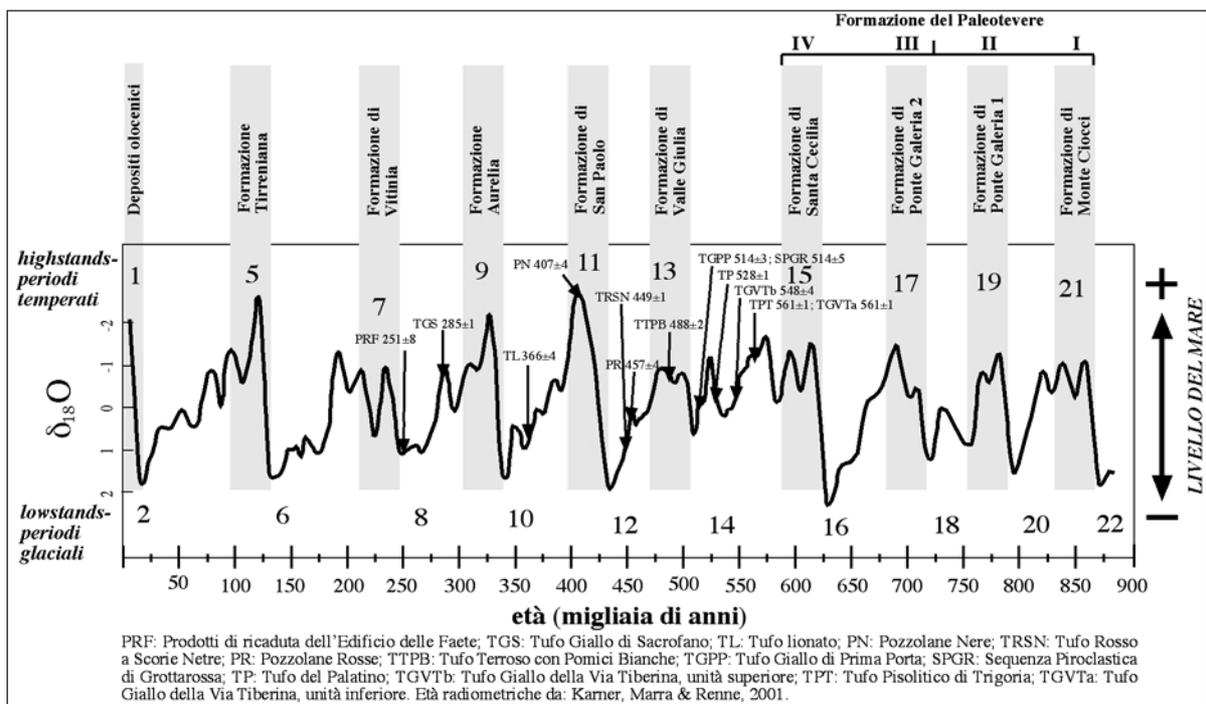


Fig. 5 - Correlazione tra gli stadi isotopici (da BASSINOT ET AL., 1994), le successioni sedimentarie e alcune delle formazioni vulcaniche dell'area romana.

Correlation sketch for the marine isotopic stages (from BASSINOT ET ALII 1994) with the sedimentary and volcanic units in the area of Rome.

spondono in genere alle località dove questi cicli sono stati riconosciuti e studiati), ma la loro distinzione e la loro correlazione spaziale è sempre rimasta estremamente problematica, stanti la similitudine dei diversi depositi e la mancanza di elementi oggettivi di identificazione (si veda MARRA & ROSA, 1995, e KARNER & MARRA, 1998, per una completa bibliografia). Una nuova denominazione dei cicli sedimentari legati alle oscillazioni eustatiche è stata proposta recentemente (GIORDANO ET ALII, 2003) nel difficile tentativo di formalizzare la stratigrafia per l'area romana.

Correlazione tra le successioni sedimentarie dell'area romana e gli stadi isotopici, determinata in base all'età dei livelli piroclastici intercalati al loro interno, e sulla base dei rapporti stratigrafici con le principali ignimbrite eruttate dai vulcani romani, anch'esse riportate sulla curva isotopica con le loro età radiometriche (in ka).

Esempio di "sezione aggradazionale" e sua correlazione con la curva isotopica dell'ossigeno. La "Formazione di San Paolo" (MARRA & ROSA, 1995) è stata vincolata allo stage 11 sulla base dell'età di quattro diversi prodotti vulcanici (KARNER & MARRA, 1998; KARNER ET ALII, 2001 b): il livello piroclastico inferiore, depositosi proprio al tetto della porzione ghiaiosa basale, permette di verificare infatti che la porzione più grossolana della successione si è deposta in un'epoca prossima al low stand, quando il livello del mare si era molto abbassato, in corrispondenza del massimo glaciale (stage 12). Le età degli altri tre livelli piroclastici testimoniano come il resto della sequenza, a carattere più fine, si sia deposta durante la fase di risalita del mare, che è culminata con il periodo interglaciale (high stand) correlato allo stage 11.

In Fig. 7 è riportata una sezione schematica (non in scala) mostrante l'assetto stratigrafico dell'area centrale di Roma.

I terreni più antichi presenti nella città di Roma sono le argille dell'Unità del Monte Vaticano (corrispondenti in parte alle "Marne Vaticane" e/o alle "argille azzurre" degli Autori), le quali costituiscono quello che possiamo considerare per molti aspetti il substrato geo-

logico dell'intera area (MARRA ET ALII, 1995). Queste argille sono osservabili in affioramento solo lungo i versanti orientali di Monte Mario, ai piedi della collina del Pincio e lungo il versante sud-orientale di Monte Verde, laddove i movimenti tettonici che hanno contribuito all'evoluzione geologica dell'area hanno sollevato le serie argillose, esponendole alla vista. Si tratta di sedimenti marini che cominciarono a deporsi nel Pliocene, circa 4,5 milioni di anni or sono, quando tutta l'area romana era sommersa dalle acque, e hanno continuato ad accumularsi sui fondali del mare, la cui profondità andava riducendosi progressivamente, durante il Pleistocene inferiore, circa 1,8 milioni di anni fa (BERGAMINI ET ALII, 2000). Ad essi fanno seguito sedimenti sabbiosi di ambiente marino litorale, noti con il nome di Unità di Monte Mario (CONATO ET ALII, 1980, BERGAMINI ET ALII, 2000) che si depongono fino a circa un milione di anni or sono. A partire da circa 900.000 anni fa, l'inizio del cosiddetto "Pleistocene glaciale" ha fatto sì che in questa zona, divenuta oramai un'area di costa, si facessero sentire gli effetti delle oscillazioni del livello del mare dovute al verificarsi delle glaciazioni (KARNER ET ALII, 2001 b). Nelle fasi interglaciali, con la risalita del livello marino, nell'entroterra si è verificata la deposizione di terreni continentali ad opera dei corsi d'acqua precursori dell'attuale Tevere (Paleotevere). Si deposero così varie successioni di ghiaie, sabbie ed argille, dapprima in ambienti costieri e, successivamente, a seguito di un generale sollevamento dell'area, concomitante con l'inizio dell'attività parossistica dei vulcani, in ambienti fluvio-palustri (KARNER & MARRA, 1998). Nell'area della città di Roma le successioni marine del Pleistocene inferiore (Unità di Monte Mario e parte dell'Unità del Monte Vaticano) sono state erose e sul substrato argilloso plio-pleistocenico poggiano le ghiaie basali delle successioni fluvio lacustri del Paleotevere (MARRA & ROSA, 1995). In particolare, i quattro cicli precedenti l'inizio dell'attività vulcanica a carattere parossistico (tra 900 e 600 ka) vengono raggruppati in questo lavoro nella Formazione del Paleotevere. Le successioni legate a questi cicli hanno rapporti stratigrafici complessi perché, in assenza di movimenti verticali legati alla tettoni-

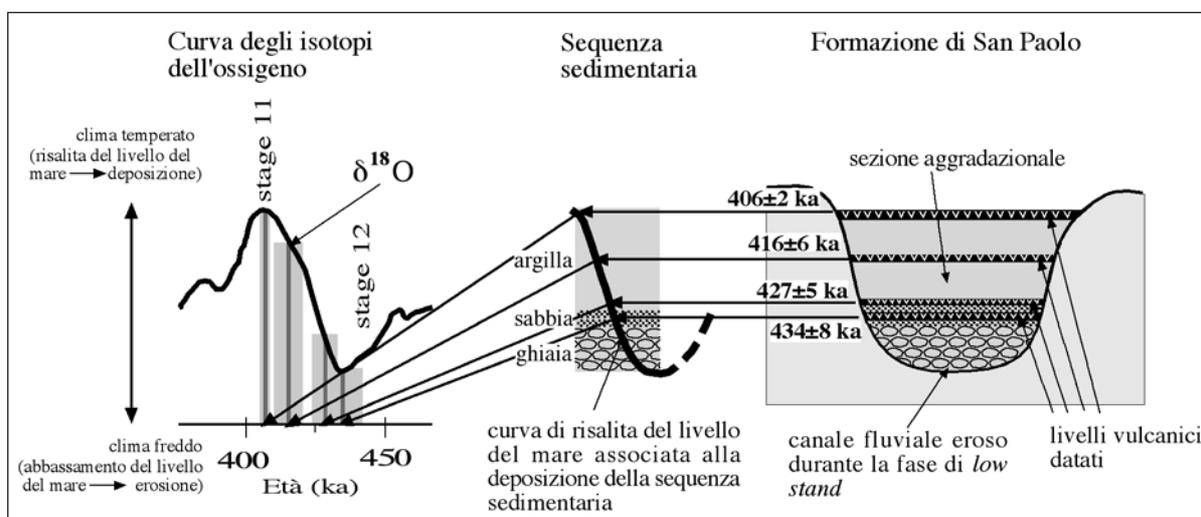


Fig. 6 - Principio di correlazione tra le sequenze sedimentarie dell'area romana ed i periodi glaciali ed interglaciali.
Principle of correlation between the sedimentary succession of the Rome area and the glacial and interglacial stages.

ca, i diversi cicli sedimentari connessi alle oscillazioni glacio-eustatiche si depongono lateralmente uno rispetto all'altro, seguendo la migrazione degli assi fluviali e andando a riempire le incisioni che si creano

durante la fase erosiva entro i terreni precedentemente depositi. Nel Centro Storico di Roma, in particolare, si rinviene la Formazione del Paleotevere II (= Paleotevere 2a, MARRA & ROSA, 1995), costituita da un orizzonte di

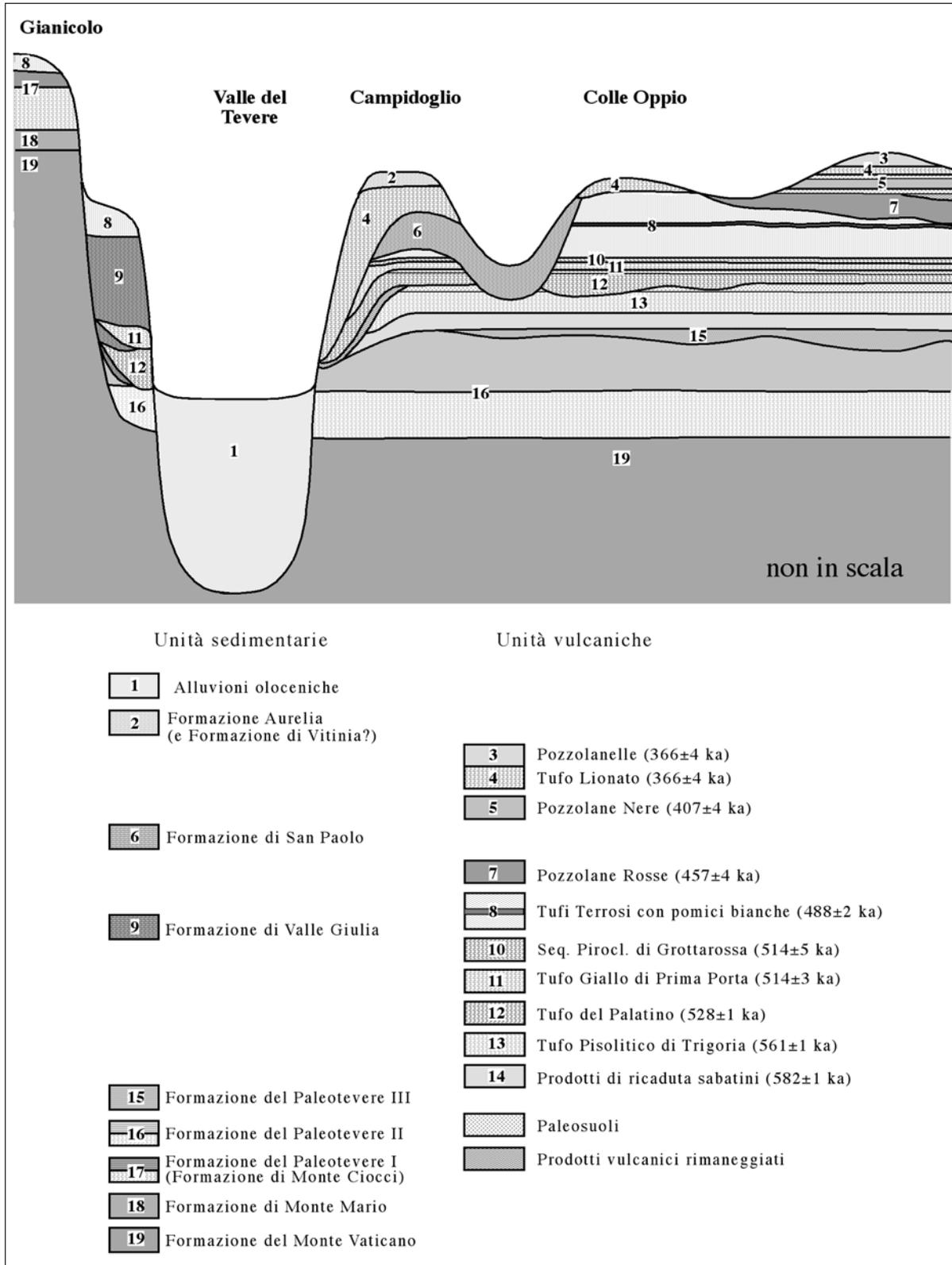


Fig. 7 - Sezione schematica (non in scala) mostrante l'assetto stratigrafico de centro storico di Roma.
 Sketch of the stratigraphic setting in the Historic Centre of Rome.

circa 10 metri di ghiaie che passano verso l'alto a sabbie e argille grigie lacustri, depostesi durante la risalita del mare nello stage 19 (KARNER ET ALII, 2001 b). Questa unità corrisponde, nell'area ove si trovava il delta del Paleotevere, all'unità di Ponte Galeria 1 (MARRA ET ALII, 1998). Al tetto delle argille grigie è presente una superficie di erosione al di sopra della quale si sono depositi dei limi e delle sabbie contenenti livelletti di ghiaia, caratterizzati dalla presenza di abbondanti concrezioni travertinose. Tali depositi (Formazione del Paleotevere III = Paleotevere 2b, MARRA & ROSA, 1995) costituiscono la porzione più interna del successivo ciclo sedimentario, correlato con lo stage 17 e corrispondente alla Formazione di Ponte Galeria 2 (MARRA ET ALII, 1998). Rispetto ai quattro cicli descritti, nel centro storico di Roma non si rinviene quello più giovane (Paleotevere IV) correlato con lo stage 15 (Formazione di Santa Cecilia, KARNER & MARRA, 1998) poiché i depositi associati con esso si sono depositi nelle zone più costiere a sud della città.

Diversamente, la successione di ghiaie, sabbie e argille correlabile al ciclo più antico del Paleotevere (Formazione di Monte Ciocchi, KARNER ET ALII, 2001 b), è presente solo in destra idrografica del Tevere, sollevata dalla tettonica ad oltre 50 metri s.l.m. e completamente erosa ad est della Valle.

Dopo la deposizione della Formazione di Santa Cecilia avviene un profondo cambiamento paleogeografico determinato da un importante sollevamento regionale, in concomitanza con l'inizio dell'attività parossistica dei vulcani laziali (KARNER & MARRA, 1998). Questo sollevamento provoca la progradazione del delta del Tevere verso sud-ovest, e nell'area di Ponte Galeria, prima coincidente con la piana costiera, si depositano corpi sedimentari di limitata estensione laterale che colmano le profonde incisioni vallive scavate dal Tevere e dai suoi affluenti durante i periodi glaciali.

Si depongono così quattro successioni aggradazionali, corrispondenti alle terminazioni glaciali associate agli stages 13, 11, 9 e 7, prima che un nuovo forte sollevamento determini una nuova progradazione del delta del Tevere. Tali sequenze sedimentarie sono state descritte in letteratura (MARRA & ROSA, 1995) con i nomi, rispettivamente, di Formazione di Valle Giulia, Formazione di San Paolo (= p.p. al San Cosimato *sensu latu* CONATO ET ALII, 1980), Formazione Aurelia e Formazione di Vitinia (CONATO ET ALII, 1980). Le ultime tre formazioni sono state rinominate da GIORDANO ET ALII (2003): "Sintema del Torrino", Sintema di Quartaccio" e "Sintema di Campo Selva", rispettivamente. Un criterio che facilita il riconoscimento di questi cicli, che altrimenti presentano caratteri sedimentologici molto simili tra loro, è la loro posizione stratigrafica rispetto ai livelli vulcanici e/o alle vulcaniti rimaneggiate.

I prodotti vulcanici più antichi (Tufo Pisolitico di Trigoria, 561 ± 1 ka; Tufo Giallo della Via Tiberina, unità inferiore e superiore, 561 ± 1 e 548 ± 4 ka) sono stati eruttati alla fine dello stage 15, poco dopo la massima risalita del livello del mare associata con quella terminazione glaciale. Essi sono stati successivamente erosi durante la regressione culminante nel low stand dello stage 14. Quasi al culmine di questa fase erosiva si depongono il Tufo del Palatino (528 ± 1 ka) proveniente dai Colli Albani e il Tufo Giallo di Prima Porta (514 ± 3

ka), immediatamente seguito dalla Sequenza Piroclastica di Grottarossa (514 ± 5 ka), dai Sabatini (KARNER ET ALII, 2001 a). Durante la successiva fase di risalita del livello del mare si depone la Formazione di Valle Giulia (stage 13). Essa è pertanto successiva alla deposizione di tutti questi tufi e colma le paleoincisioni scavate durante il low stand dello stage 14.

Alcune delle principali ignimbriti albane e sabatine, in particolare, sono state eruttate in corrispondenza dei low stands: il Tufo Rosso a Scorie Nere (449 ± 1 ka), sabatino, e le Pozzolane Rosse (457 ± 4 ka), albane, sono stati eruttati in corrispondenza del low stand tra lo stage 13 e l'11. La Formazione di San Paolo quindi, che corrisponde allo stage 11, contiene prodotti rimaneggiati di queste ignimbriti ma è sottostante al Tufo Lionato (366 ± 4 ka) che è stato eruttato in corrispondenza del successivo low stand (stage 10). Quest'ultimo riempie caratteristicamente le paleovalli incise durante il periodo glaciale ed è ricoperto dai depositi del successivo high stand: la Formazione Aurelia (stage 9).

A differenza dei depositi corrispondenti alle Formazioni di Valle Giulia, San Paolo e Aurelia, i depositi della Formazione di Vitinia non sono stati identificati all'interno della Valle del Tevere, ma sono stati ampiamente riconosciuti (e datati) a Ponte Galeria. L'assenza della Formazione di Vitinia a Roma è probabilmente legata all'intensa erosione che hanno subito i suoi depositi ad opera del Tevere e dei suoi affluenti, poiché immediatamente dopo la sua deposizione ha avuto luogo una terza fase di uplift, proseguita fino al limite dell'Olocene, che ha sollevato di oltre quaranta metri l'area romana. Un'ipotesi alternativa è che parte dei depositi attribuiti alla Formazione Aurelia facciano parte in realtà della Formazione di Vitinia, e che la mancanza di marker geocronologici più recenti del Tufo Lionato non consenta di riconoscerli come tali. Un'interpretazione diversa della stratigrafia relativa a questi due cicli sedimentari è data in GIORDANO ET ALII (2003), tuttavia essa è in conflitto con la presenza di materiali piroclastici datati 251 ± 8 (KARNER & MARRA, 1998) all'interno della Formazione di Vitinia in località Quartaccio, proposta da questi Autori come località tipo per rinominare la Formazione Aurelia in, appunto, Sintema di Quartaccio.

Allo stesso modo, non si rinvengono a Roma i depositi fluviali associati al ciclo Tirreniano (stage 5), ad eccezione di una segnalazione lungo la Valle dell'Aniene (Saccopastore, BLANC, 1939; DE ANGELIS D'OSSAT, 1930; SEGRE 1948 a; 1948 b). I depositi di costa associati allo stage 7 e al 5 sono tuttavia ben noti, e formano degli evidenti terrazzi marini alle quote di 40 e 20 m s.l.m. lungo la costa tirrenica (HEARTY & DAI PRA, 1986; BORDONI & VALENSISE, 1998; SORGI, 1994, GIORDANO ET ALII, 2003).

L'ultima fase erosiva è quella legata alla massima regressione marina dell'ultimo periodo glaciale würmiano, avvenuta circa 18.000 anni fa. Come conseguenza del forte sollevamento avvenuto fino a tutto il Tirreniano, nell'area urbana l'azione erosiva del Tevere sovrascava rispetto al livello di base dei depositi precedenti, e arriva ad incidere il substrato pliocenico fino alla profondità di -50 metri s.l.m. Tutto il reticolo idrografico afferente al fiume si approfondisce significativamente e si originano ampie e profonde valli che, in coincidenza con l'ultima terminazione glaciale (circa

13.000 anni fa), vengono progressivamente ricolmate dai depositi alluvionali del Tevere e dei suoi affluenti, come effetto dell'ultima risalita del livello del mare che raggiunge il suo livello attuale circa 5.000 anni or sono.

5. GEOMORFOLOGIA DEL CAMPIDOGLIO

5.1 La morfologia originaria

Il Colle Capitolino mostrava due sommità separate da una zona depressa posta all'incirca dove è localizzata la piazza attuale. La figura 8 mostra la ricostruzione della morfologia del Colle come si presenta sotto la coltre dei terreni di riporto, con isoipse tracciate ogni 5 metri. La superficie rappresentata è sì relativa ai soli terreni geologici ma non può essere considerata quella originaria in quanto anch'essa è risultato degli interventi umani protrattisi per oltre duemila anni.

Il Colle Capitolino, geologicamente costituito da una successione di terreni teneri nella porzione sommitale poggiati su terreni lapidei, molto consistenti e di elevato spessore, mostra le pareti dei rilievi a pendenze molto forti.

La sella che separa le due sommità potrebbe essere, come vedremo in seguito, il risultato di attività di escavo del tufo e solo in parte dovuta all'erosione delle acque di superficie in un piccolo impluvio che ha il suo spartiacque in corrispondenza del limite meridionale della depressione. Alla base del Colle, tranne che nel versante occidentale, sono presenti formazioni sedimentarie tenere e erodibili. Sul lato nord e sul lato sud due corsi d'acqua, il Tevere e lo Spinon rispettivamente, lambivano il rilievo.

La collina attualmente si mostra di forma è trapezoidale, con i lati lunghi (circa 500 m) orientati circa nord est sud ovest e i lati corti (circa 200 m) orientati in senso nord-ovest sud-est. Ancora oggi, nonostante le modifiche dell'uomo, sono ben evidenti le due sommità: il *Capitolium* (m 45 s.l.m.) e l'*Arx* (m 47 s.l.m.) separate da una sella, l'*Asylum*, che raggiunge attualmente i 38 m s.l.m.

Già nell'800 alcuni autori, tra gli altri il Brocchi (1820), si erano impegnati nel ricostruire la morfologia del Colle. In epoca recente si hanno altre ricostruzioni tra le quali la più recente è quella di Alvarez et alii (1996).

Tra l'*Asylum* e la piana del Tevere la pendenza è molto dolce così come è dolce la morfologia dei rilievi sommitali fino ai cigli, oltre i quali le pendici scendono bruscamente con pareti subverticali fino alle zone pianeggianti che le circondano.

Queste ultime hanno quote medie minime, attuali, di circa 26 m s.l.m. in P. dell'Ara Coeli, tra i 19 e i 14 m nei Fori e tra i 16 m e i 17 m in Via del T. Marcello. Le quote più basse, si rinvengono nel Foro di Cesare, ma sono imputabili agli scavi condotti in epoca romana per spianare l'area. Diversamente da tutta l'area di studio le quote originarie di questa zona erano di alcuni metri più alte di quelle attuali.

L'assetto morfologico che noi riusciamo a ricostruire, sotto la copertura stratificata di ruderi, scarichi ed edifici antichi e moderni, è il risultato della storia geologica dell'ultimo milione di anni e del continuo intervento umano.

Ma è l'ultimo glaciale che ha dato al Colle il contributo sostanziale per il raggiungimento della sua forma attuale.

Il letto del Tevere, infatti, circa 18.000 anni or sono, raggiunte, a Roma, la quota di 50 metri sotto il livello marino attuale (CORAZZA & LOMBARDI, 1995, p. 188) e i fossi in esso affluenti si abbassarono in modo proporzionale, anche se le loro pendenze non sono uniformi e mostrano nei tratti di confluenza con il Tevere inclinazioni più elevate che nei tratti distali.

L'assetto morfologico della regione si modificò, con una accentuazione delle valli e delle colline, tra le quali quella del Campidoglio.

La risalita del livello marino comportò il colamento delle valli, il cui riempimento si attenuò drasticamente nel 3.000 circa a.C., per recuperare poi lentamente gli ultimi decimetri raggiungendo il livello attuale (MARRA & ROSA, 1995, p. 110).

Il Campidoglio, ubicato tra la valle del Tevere e quella dello Spinon è un caratteristico esempio di come l'erosione fluviale ha giocato un ruolo fondamentale nell'area romana.

Lo scalzamento dei terreni teneri presenti al piede del rilievo lasciava in aggetto porzioni di tufi rigidi e fratturati che crollavano lasciando di nuovo le pareti verticali soggette a fenomeni di instabilità dovuti all'erosione al piede.

Di questi eventi sono state trovate le tracce in un sondaggio di fronte al Vittoriano ove, alla profondità di m 60, entro strati di limi e argille, attribuibili alle alluvioni del Tevere, è stato rinvenuto un blocco di tufo litoide inglobato nei limi alluvionali. Tale blocco, di una roccia molto più antica delle alluvioni, e in origine in posizione di affioramento molto più elevata della quota di rinvenimento, non può che essere crollato dalla parete tufacea durante la risalita del livello marino e quindi del letto del fiume.

Di maggiore interesse, perchè più vicine ai nostri giorni, sono le frane storiche di cui sono state rinvenute le testimonianze negli scavi condotti al piede del rilievo. Lanciani (1985, p. 264) cita uno scritto di Flaminio Vacca: "..... sopra il monte Tarpeo dietro il Palazzo dei Conservatori, verso il Carcere Tulliano, so essere scavati molti pilastri di marmo statuale... (Attualmente) non si trovano ne cornicioni ne altri segni di detto tempio onde io fo giudizio che per essere tanto accosto alla ripa di detto monte, si siano dirupati da loro stessi".

La testimonianza di F. Vacca è confermata da ritrovamenti citati sempre da Lanciani (1985, p. 264). "Nel 1780 grossi frammenti di trabeazioni ornati di bucrani e festoni vennero scavati nelle fondamenta del n° 13 di Via Montanara, al piede del Campidoglio; similmente altri frammenti al n° 33 di Via della Consolazione, nel 1875. Anche le dediche (in marmo) dei re orientali di cui abbiamo parlato prima furono trovate in fondo al pendio sotto casa Moroni, in Piazza della Consolazione, nel 1877".

Dell'instabilità del Colle parla anche Coarelli (1995, p. 43) quando afferma che del piazzale che si estendeva davanti al Tempio della Fides restano poche tracce in quanto "Le continue frane....., fin dall'antichità, hanno interessato questa parte del Campidoglio e ne hanno fatto scomparire gran parte ". E inoltre che "i resti dell'edificio del Tempio della *Fides*, precipitati dalla sommità del colle in seguito ad una frana, sono forse

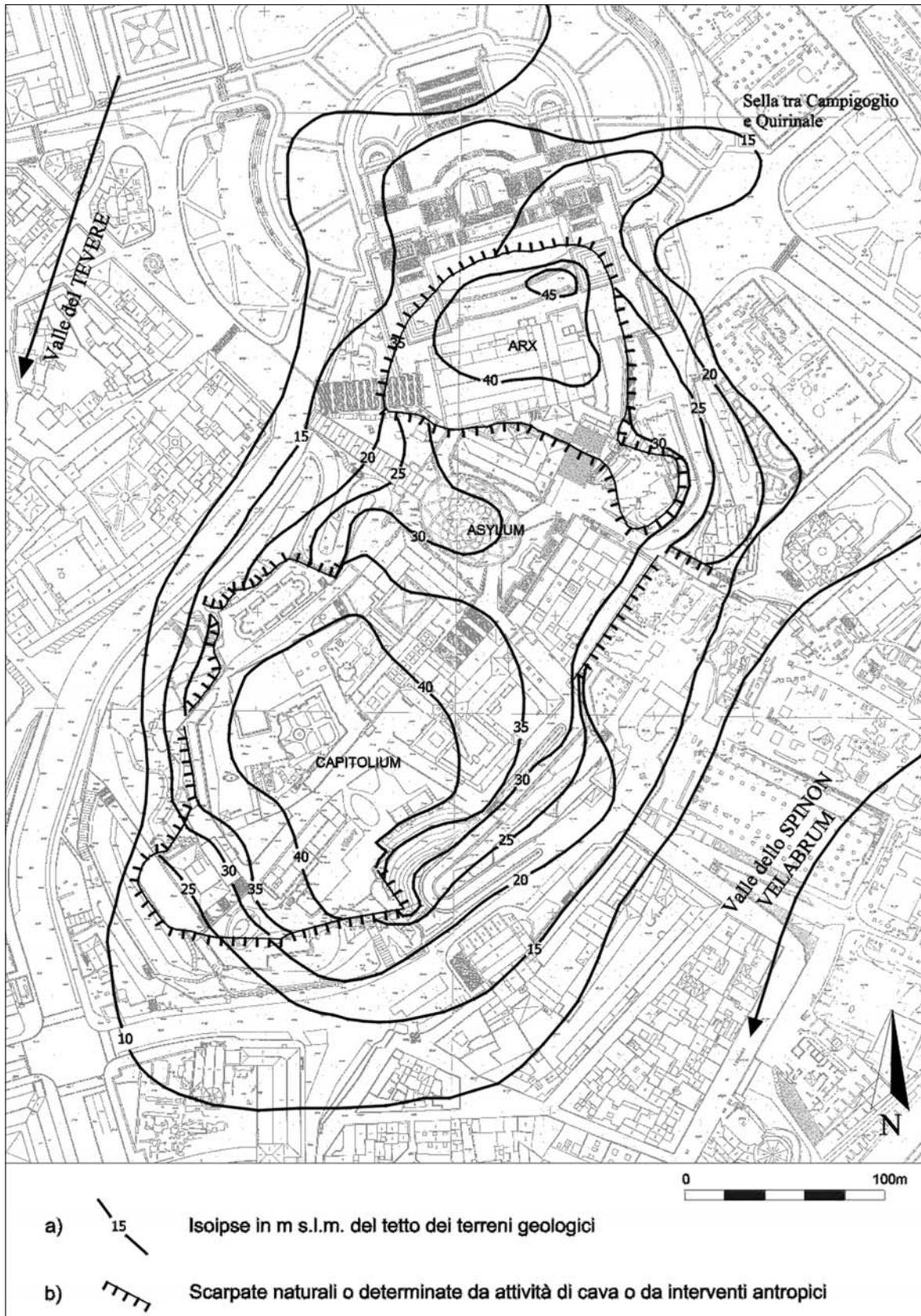


Fig. 8 - Ricostruzione della morfologia del Colle sotto i terreni di riporto. Legenda a) isoipse del substrato geologico (in metri s.l.m.); b) scarpate, naturali o artificiali, nel substrato geologico.

Reconstruction of the geomorphology of the Capitoline Hill. Legend: a) contour lines of the surface of the geologic substrate in metres above sea level; b) natural or artificial (quarry and other excavation) scarps.

da riconoscere in quelli scoperti nei pressi della chiesa di Sant'Omobono, si tratta di parte del podio in opera cementizia, di frammenti di colonne di travertino, e di una grande testa marmorea femminile”.

Altri frammenti riferibili a crolli dal Colle sono quelli relativi a “pezzi di un basamento di marmo nero con Vittorie, trofei e armi in rilievo, riferibili al basamento del gruppo bronzeo donato dal re Bocco di Mauretania, che riproduceva la scena della consegna di Giugurta a Silla” (COARELLI, 1995, p. 44), rinvenuto nell'area di Sant'Omobono.

Anche le attività di escavazione di materiali da costruzione hanno inciso sulle caratteristiche morfologiche del Colle.

Possiamo ipotizzare che i tufi che affioravano sui versanti del Colle siano stati utilizzati fin dai primi insediamenti umani dell'area. I vasti affioramenti di Tufo Lionato Rosso Litoide (tufo dell'Aniene o di Monte Verde, secondo la terminologia archeologica), quelli del Tufo del Palatino (cappellaccio degli archeologi) e i tufi granulari (tufo giallo di Prima Porta) presenti alla base del rilievo, ma anche le intercalazioni vulcaniche nella Formazione di S. Paolo, affioranti nel foro di Cesare, sono materiali dei quali erano ben note le qualità in epoca romana. Le numerose cavità osservabili (vedi capitolo relativo agli ipogei), indicano una vasta e continua attività di scavo. Attività che è continuata certamente nel Medio Evo, e fino al 1500, come risulta da dati di archivio.

Sul lato di Via del Teatro Marcello e di Via della Consolazione le pareti verticali di tufo, che lasciano intuire ancora i piani di taglio per ricavarne blocchi, e in molti punti mostrano evidenti tracce degli scalpelli e dei picconi, sono certamente da attribuirsi all'opera dell'uomo.

Le pendici lungo questi lati erano certamente meno acclivi e presumibilmente colme dei detriti di falda derivanti dal progressivo arretrare delle pareti.

Sul lato orientale i segni delle escavazioni sono stati oblitterati dai muri di sostegno realizzati negli anni trenta e dalla costruzione del Vittoriano. Restano comunque anche su questo lato le notizie delle numerose gallerie di cava incontrate durante i lavori per la realizzazione del Monumento a Vittorio Emanuele.

E' molto probabile che una delle cause delle frequenti frane, avvenute in epoca storica, sia da ricercare anche nelle cavità sotterranee le cui volte, per il tempo e per i carichi degli edifici, possono aver ceduto e fatto crollare le strutture soprastanti.

Per quanto si riferisce alla storia antropica del Campidoglio, tralasciando l'attività di cava, abbiamo visto che il Colle è stato oggetto di un intenso e continuo sviluppo urbanistico, che ha comportato frequenti tagli per la realizzazione di terrazzamenti e di muri di contenimento e di difesa e la costruzione di numerosi edifici che, in caso di distruzione, venivano lasciati sul posto e usati come appoggio per le fondazioni di nuovi edifici.

E' impossibile stabilire l'entità degli interventi antropici per cui la ricostruzione proposta nella Fig. 8 non rappresenta la morfologia originaria ma ha tentato di fotografare l'assetto morfologico quale risultato di tutte le attività antropiche e naturali degli ultimi millenni.

Il nostro lavoro, pur tenendo conto delle diverse ricostruzioni effettuate da Autori precedenti, nella

sostanza e nella forma è completamente nuovo in quanto è il risultato di un accurato esame delle stratigrafie delle perforazioni nelle quali lo strato dei riporti è quasi sempre perfettamente leggibile. Inoltre sono stati utilizzati i dati emersi dallo scavo per il Vittoriano, antiche stampe e vecchie foto. Gli elementi raccolti sono stati sovrapposti alla base topografica attuale dell'area, rilievo alla scala 1:500, e a singole misurazioni di quota realizzate sul terreno per coprire zone prive di informazioni. Infine sono stati utilizzati tutti gli affioramenti geologici rilevati sul terreno e quelli citati in bibliografia. Tali affioramenti rappresentano punti fermi della superficie topografica reale.

Malgrado le approssimazioni cui siamo stati costretti, possiamo ritenere che la restituzione, esposta un fig. 8, rappresenti un'immagine del colle abbastanza simile a quella che si presentava agli occhi dei primi abitanti dell'area.

Dall'esame della carta, emergono alcuni dettagli di un certo interesse:

- a) Molto evidenti sono le due sommità del Campidoglio, il *Capitolium* (quota max rilevata sotto i riporti: 43,40 m s.l.m.) e l'*Arx* (quota max rilevata sotto i riporti: 48,90 m s.l.m.) che appaiono, ancora oggi, con pareti molto acclivi su tutti i lati.
- b) Chiaramente distinguibile è anche la sella dell'*Asylum* (quota max rilevata sotto i riporti: 33,85 m s.l.m.), caratterizzata da due versanti asimmetrici: uno con pendenza dolce verso la valle del Tevere, mentre l'altro, subito dopo lo spartiacque, mostra pendenza molto ripida verso il foro. La modesta depressione dell'*Asylum* è separata dalle due sommità dell'*Arx* e del *Capitolium* da versanti a forte pendenza, con aspetto di vere e proprie pareti. Questo elemento e la forma stessa della depressione lasciano perplessi sulla naturalità della morfologia rilevata. Si può ipotizzare che le due pareti che delimitano la valle, nelle quali peraltro sono stati incontrati accessi a gallerie, siano residui di fronti di cava e che tutta la valle sia stata oggetto, in antico, di escavazione del tufo. Alcune stampe antiche mostrano in effetti pareti verticali tipiche degli affioramenti del tufo litoide. Nella stampa di Totti (1638) si osserva chiaramente la parete di tufo ai piedi della Basilica dell'Ara Coeli (Fig. 9).
- c) Anche sul lato orientale del Colle, nel Foro, si nota un'ampia depressione su cui sorge il *Tabularium*. Tale depressione è quasi certamente attribuibile ad attività antropica. Lungo il suo margine sono ancora osservabili le tracce dello scavo del Cappellaccio, del Tufo Giallo di Prima Porta e del Tufo Lionato (Fig. 10). Si deve pertanto ritenere che i monumenti che si appoggiano al versante prospiciente il Foro siano localizzati, almeno in parte, sul piano di una antica cava e siano stati appoggiati contro le pareti di questa ultima.
- d) Malgrado le trasformazioni realizzate in antico la ricostruzione mostra nettamente la sella che congiungeva il Campidoglio al Quirinale. La sella è perfettamente leggibile anche se le quote del terreno vergine sono solo di pochi metri più alte delle quote attuali delle due zone pianeggianti, corrispondenti alle piane alluvionali del Tevere e dello Spinon. I terreni vergini in corrispondenza della sella si rinvengono a quote medie di 13 metri s.l.m.. Prima degli

interventi di scavo di Cesare e Traiano le quote minime del terreno vergine nella sella dovevano essere invece sempre superiori ai 16 metri s.l.m..

- e) Le alluvioni delle due piane del Tevere e dello Spinon, sotto i terreni di riporto, hanno quote tra 6 e 8 m s.l.m..

5.2 Geologia del Campidoglio (Tav. 1)

La prima rappresentazione della geologia romana, e con essa quella del Campidoglio, risale al 1820 (BROCCHI, 1820). Da quel momento l'interesse per la geologia e per la struttura geologica delle colline romane riscuote l'interesse di studiosi e ricercatori. PONZI (1858,



Fig. 9 - Incisione di B. Totti (1638), Gabinetto Comunale delle stampe.

Lithography by B. Totti, 1638 (Gabinetto Comunale delle stampe).



Fig. 10 - Piazza della Consolazione. Affioramento di Tufo Giallo di Prima Porta con tracce di tagli di cava.

Piazza (square) della Consolazione, outcrop of Tufo Giallo di Prima Porta affected by quarry cuttings.

1872), PORTIS (1893, 1905, 1910), CLERICI (1893), VERRI (1909, 1915, 1920), DE ANGELIS D'OSSAT (1931, 1932, 1940, 1942, 1943, 1944), VENTRIGLIA (1971, 2003), MARRA & ROSA (1995), ALVAREZ ET ALII (1996), AMMERMAN (1990, 1992, 1996), AMMERMAN & TERRENATO (1996) e SAPPA & PASQUINI (1997, 1998) pubblicano differenti versioni dell'interpretazione geologica del Campidoglio.

Nella tavola 1 (Carta geologica) e nella figura 11 (Sezioni geologiche) viene fornita una nuova interpretazione del Colle Capitolino e dei suoi immediati dintorni, tramite la rappresentazione di una geologia più complessa rispetto a quella nota in letteratura, con più unità e formazioni stratigrafiche. Per ognuno dei termini stratigrafici viene dato (tra parentesi) anche il termine utilizzato in letteratura dagli autori che si sono occupati della geologia del Campidoglio.

Successione sedimentaria prevulcanica

Unità di Monte Vaticano (Argille azzurre, Argille plioceniche, Marne Vaticane). Argille grigio - azzurre, talora con intercalazioni sabbiose, non affioranti, ma raggiunte da numerose perforazioni sia nelle valli che circondano il Colle, che nella stessa collina. Età: Pliocene superiore - Pleistocene inferiore (4500-1200 ka).

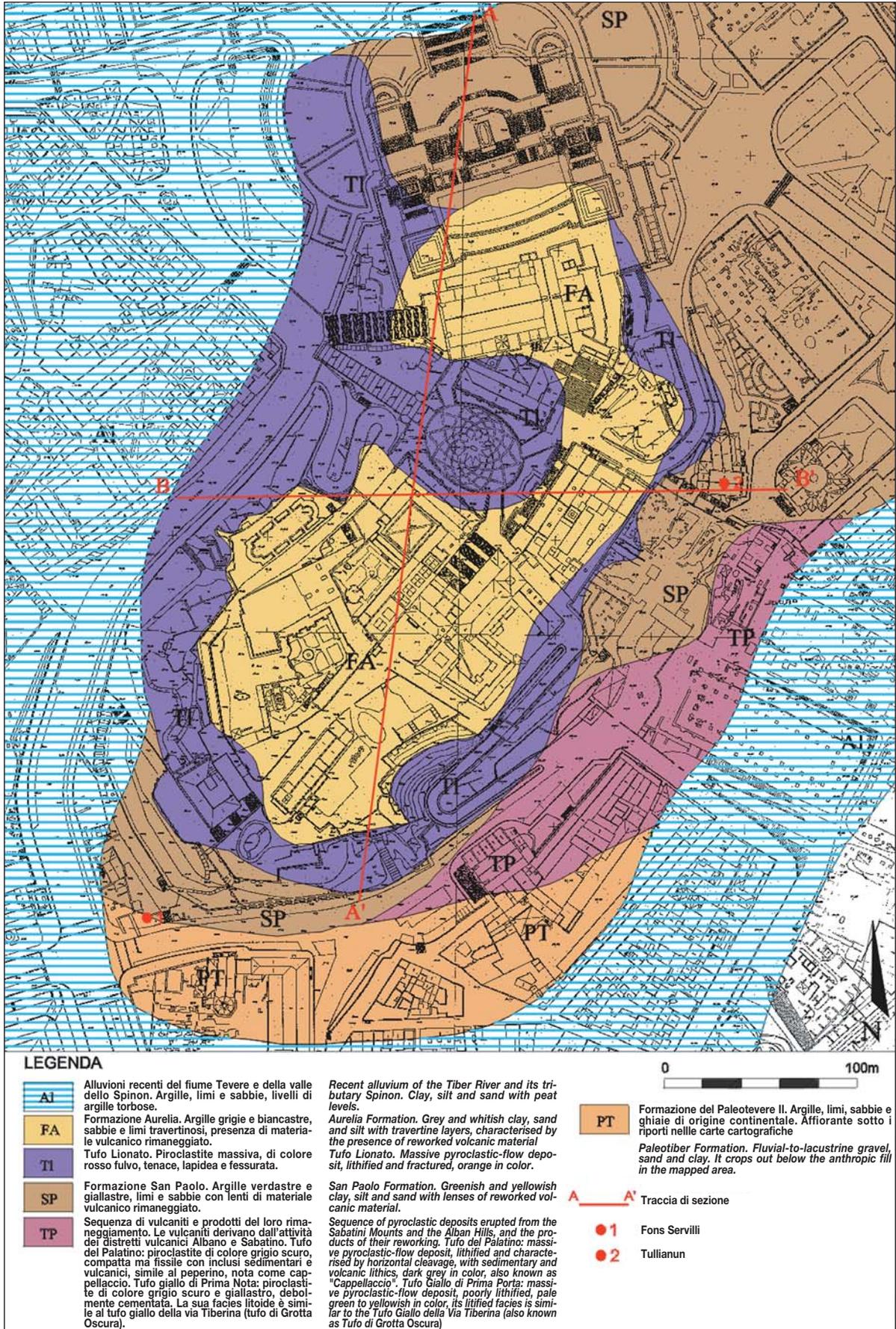
Formazione del Paleotevere (Maremmano, Siciliano, Fluvio-palustre, Ponte Galeria). Formata da ghiaie e sabbie, non affiora attualmente ma era visibile, prima della obliterazione causata dai riporti, nella parte meridionale della collina; è stata raggiunta con varie perforazioni al di sotto delle serie vulcaniche. Età: Pleistocene medio, (870-600 ka, stages 21-19-17-15).

Successione vulcanica e sedimentaria sin e post vulcanica

Tufo del Palatino (cappellaccio degli archeologi, parte dei Tufi antichi degli Autori, anche noto come Tufo granulare tipico). Piroclastite scoriacea, massiva e prevalentemente litoide, di colore grigio-scuro, contenente successioni sedimentarie (ghiaia) intercalate a livelli sedimentari con elementi vulcanici rimaneggiati. Età: Pleistocene medio (528±1 ka, stage 14).

Tufo Giallo di Prima Porta³; Sequenza Piroclastica di Grottarossa (unità vulcaniche recentemente introdotte in letteratura, provenienti dall'apparato vulcanico Sabatino, precedentemente classificate in vario modo, principalmente col termine generico di Tufi antichi). Si tratta di vulcaniti di colore da grigio-chiaro a giallastro, semicoerenti, a volte litoidi, spesso a caratteri pozzolanaceo o cineritico, caratterizzate dalla pre-

³ Poco si è riflettuto sulla presenza, nella città di Roma, di un tufo giallo, analogo a quello della Via Tiberina, ma di 50.000 anni più giovane e con caratteristiche tecniche peggiori del tufo Giallo classico (Grotta Oscura degli archeologi). Tale tufo giallo era disponibile nella città come dimostra la cava osservata da Lanciani nel Colle Aventino (LANCIANI, 1985) e gli affioramenti osservabili a Porta Cavalleggeri, in Viale Tiziano, alla base del Palatino (Horrea Agrippae) e in Piazza della Consolazione. Le c.d. mura serviane sono costruite quasi interamente con un Tufo giallo di Grotta Oscura, cavato lungo la Via Tiberina e disponibile per i romani dopo la conquista di Veio (396 a.C.). Per una parte delle mura e per altri edifici potrebbero essere stati utilizzati i tufi gialli disponibili all'interno della città, per cui le murature potrebbero avere un'età più antica di quella fino ad oggi attribuita.



Tav. 1 Carta Geologica - Geological map

senza di livelli ben laminati. Età: Pleistocene medio (514±3, 514±5 ka, stage 14). Nella fig. 12 si può osservare il Tufo Giallo di Prima Porta sottoposto al Tufo Lionato

Formazione di San Paolo (nuova unità stratigrafica al Campidoglio interpretata precedentemente come Siciliano o Maremmano e, per le porzioni vulcaniche, identificata, a volte, con le pozzolane). Costituita da argille siltose giallastre, con fossili dulcicoli, da argille grigie e da livelli di piroclastiti rimaneggiate ricche in pomici. Queste ultime hanno fornito un'età radiometrica

di 416±6ka (ALVAREZ ET ALII, 1996). Le figure 12 e 13 mostrano i rapporti tra i vari orizzonti tufacei e sedimentari in Via della Consolazione e nella Piazza omonima.

Era visibile anche negli scavi a suo tempo eseguiti per la realizzazione del Vittoriano e lungo la Via della Consolazione. Età: Pleistocene medio (434-406 ka. Stage 11).

La formazione affiora sul lato orientale del Colle, sulle pareti occidentali del Foro di Cesare, sul piano dello stesso Foro, negli scavi del Carcere Mamertino (Fig. 14).

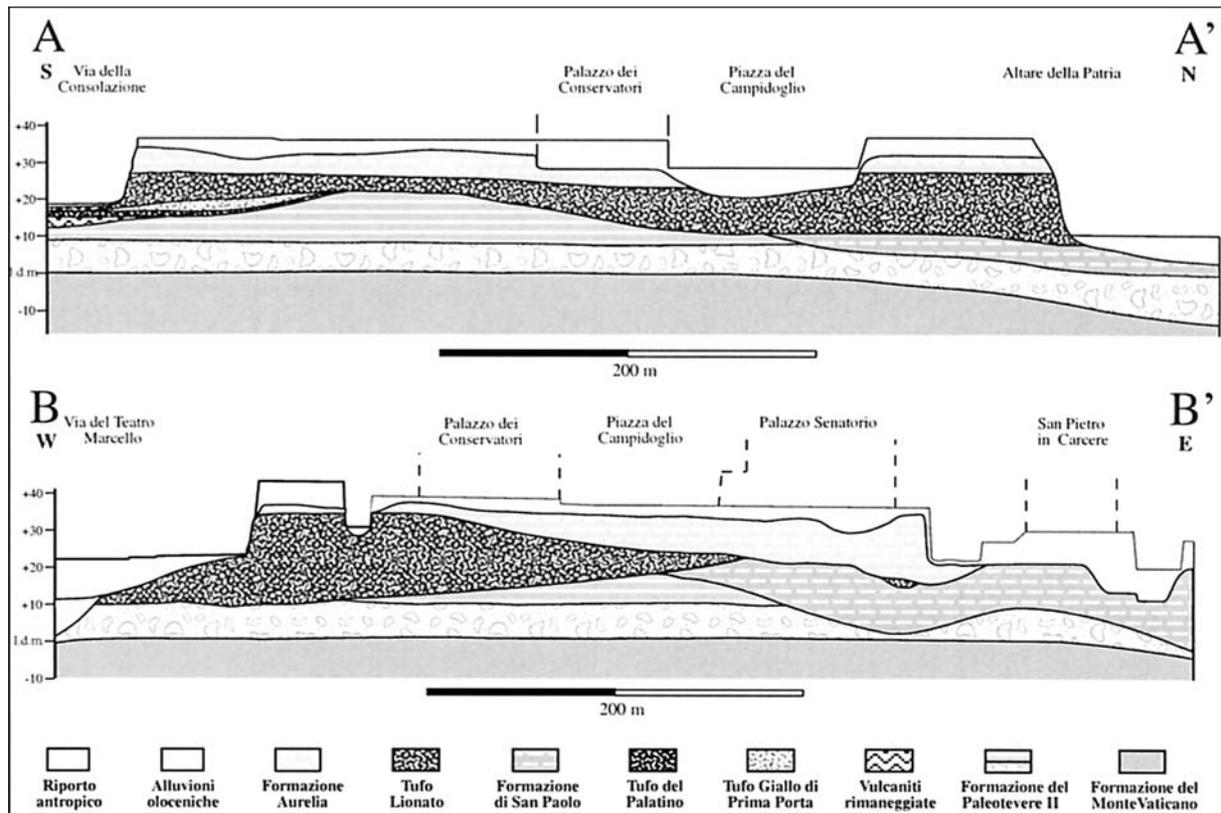


Fig. 11 - Sezioni geologiche.
Geologic cross-sections (see Tavola 1 for location).

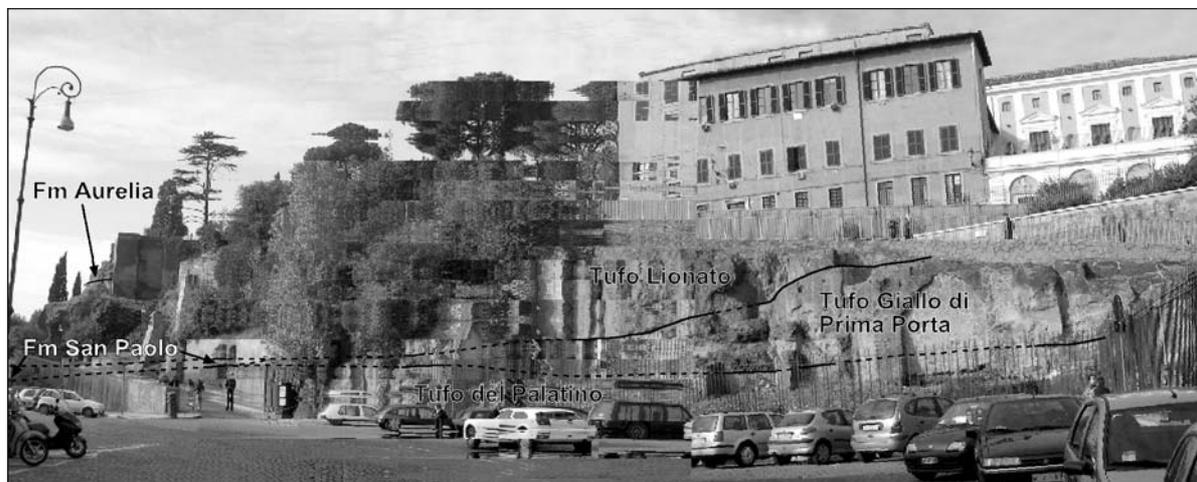


Fig. 12 - Panoramica dell'affioramento di Piazza della Consolazione.
Outcrops along the south eastern side of the Capitoline Hill, Via della Consolazione.

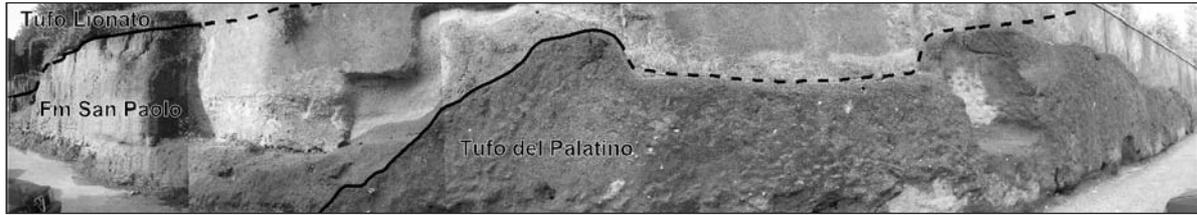


Fig. 13 - Panoramica dell'affioramento di Via della Consolazione .

South-western continuation of the outcrops in Fig. 12, showing the sedimentary deposit of the San Paolo Formation embedded between the Tufo del Palatino and Tufo Lionato volcanic units.



Fig. 14 - Affioramento della Formazione di San Paolo (FSP) nel Foro di Cesare.

Outcrop of San Paolo Formation in the Forum of Caesar.

Tufo Lionato (Tufo rosso litoide, tufo di Monte verde o dell'Aniene degli archeologi. Tufo litoide non stratificato, di colore rosso-fulvo, ricco di scorie, a volte si presenta non compatto fino ad assumere carattere di pozzolana. Tali caratteri sono stati riscontrati, prevalentemente nella porzione superiore del banco, soprattutto nella zona settentrionale della collina (si vedano le sezioni in PORTIS, 1893, in DE ANGELIS D'OSSAT, 1932 e in GIUNTINI, 1954). Affiora lungo il perimetro del Colle, sovrapposto alla Formazione di san Paolo (Fig. 15) ed è rappresentato da un grande banco a spessore crescente da oriente verso occidente. Nelle porzioni nord orientale e sud orientale è assente. Età: Pleistocene medio (355 ± 2 ka. Stage 10).

Formazione Aurelia (Fluvio Lacustre degli Autori). Costituita da argille e limi, sabbiosi alla base, contenenti concrezioni calcaree biancastre, affiorante sul bordo delle pareti del fronte meridionale del Campidoglio (Fig. 16), lungo Via della Consolazione, e sulla sommità del Colle ove è stata messa a giorno con gli scavi per il Tempio di Giove (Fig. 17). Sul lato orientale è stata messa in luce con gli scavi per il Vittoriano. Età: Pleistocene medio (340-328 ka. Stage 9).

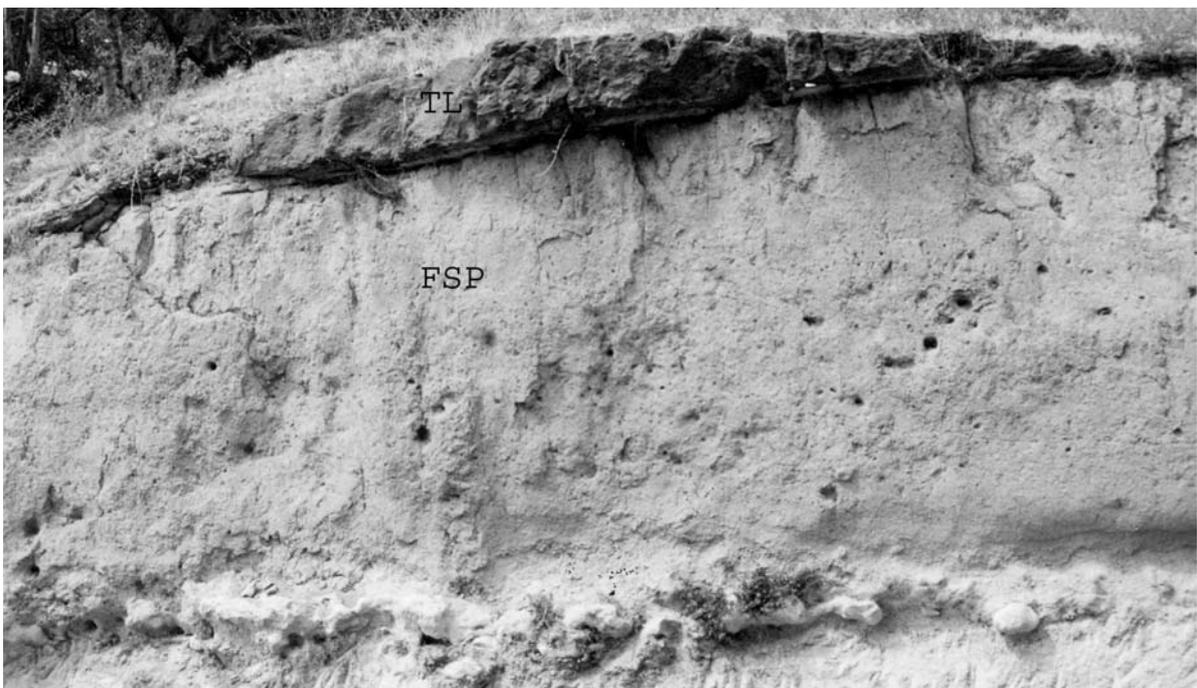


Fig 15 - Via della Consolazione. Tufo Lionato (TL) sovrapposto a sedimenti della Formazione di San Paolo (FSP).

Via della Consolazione, Tufo Lionato overlying the sedimentary deposit of the San Paolo Formation.

Alluvioni recenti. Depositi prevalentemente limo-argillosi, con intercalazioni e lenti sabbiose, caratterizzati alla base da orizzonti ghiaiosi. Colmano la valle del Tevere, a Piazza Venezia, la valle del Velabro nel Foro Romano e nel suo prolungamento verso Via del teatro Marcello. Non affiorano ma sono state incontrate con le perforazioni e in molti scavi archeologici. Età: Olocene (10-0 ka. Stage 1).



Fig. 16 - Fronte sud-orientale del Colle. Affioramento della Formazione Aurelia (FA) sopra il Tufo Lionato (TL).

Outcrop of Aurelia Formation on the southern side of the Capitoline Hill.



Fig. 17 - Affioramento della Formazione Aurelia nello scavo del Tempio di Giove.

Outcrop of Aurelia Formation in the excavations of Temple of Jupiter.

5.3 Evoluzione geologica del Colle

Sulla superficie di erosione delle argille del Pliocene, che si rinviene nelle perforazioni a quote variabili tra + 5 m s.l.m. e - 8 m s.l.m., si è deposta la serie continentale della Formazione del Paleotevere, costituita da livelli ghiaiosi, sabbiosi e argillosi. Questa formazione è stata parzialmente erosa da diversi cicli glaciali, fino a quello corrispondente allo stage 14, in corrispondenza del quale si sono deposte le vulcaniti più antiche dell'area romana, che hanno parzialmente colmato depressioni e incisioni. Su tali vulcaniti si sono poi adagiate le colate piroclastiche provenienti dai Colli Albani con le Pozzolane Rosse e Nere.

In corrispondenza dello stage 12 si ha una intensa attività erosiva con i fossi, i torrenti e lo stesso Tevere che scavano i terreni precedentemente deposti. Una delle profonde incisioni scavate durante questo ciclo, sul cui andamento la ricerca geologica non ha ancora detto l'ultima parola, e che sembra comunque orientata da sud-est a nord-ovest, con pendenza verso nord-ovest, interessava le pendici orientali del rilievo capitolino in formazione. Tale incisione che crea, sul lato meridionale del Colle, un'ansa che si appoggia alle serie piroclastiche antiche e alla stessa Formazione del Paleotevere e sembra poi correre parallelamente a via dei Fori Imperiali, trovando la sua prosecuzione nella attuale valle dell'Anfiteatro Flavio, ove raggiunge quote attorno a 0 m s.l.m.

Ai piedi dell'attuale Colle Capitolino il ciclo erosivo dello stage 12 asportò, parzialmente, e a luoghi interamente, la sequenza dei tufi precedentemente deposti (Tufo del Palatino; Tufo Giallo di Prima Porta e Sequenza Piroclastica di Grottarossa) e incise profondamente la formazione del Paleotevere lasciando pochi metri di ghiaie sul fondo della valle. Inoltre vennero parzialmente erosi e rideposti il Tufo Rosso a Scorie Nere e le Pozzolane Rosse, la cui messa in posto si verificò proprio durante il climax di questa fase erosiva. Residui di questo processo erosivo, che ha messo a giorno affioramenti diffusi e potenti di tufo del Palatino, si rinvengono nel lato meridionale del Colle, lungo Via della Consolazione e in corrispondenza dei ruderi dell'*Umbilicus Urbis* (Fig. 18)

La sequenza piroclastica di Grotta Rossa non si rinviene nel Colle Capitolino, e più in generale nel Centro Storico di Roma, in quanto è stata completamente asportata.

Durante il successivo ciclo interglaciale avvenne il colmamento dell'incisione con sabbie limose giallastre e verdastre di ambiente continentale, contenenti orizzonti di materiale vulcanico rimaneggiato ricco in pomici. Questo complesso, in base ai dati stratigrafici e alle datazioni, è stato attribuito alla Formazione di San Paolo.

I terreni della Formazione San Paolo si appoggiano sui fianchi settentrionale, orientale (in parte) e meridionale del Colle e si sono deposti nell'ansa precedentemente segnalata. La messa in posto di questi terreni, anche se difficilmente verificabile, potrebbe essere stata controllata anche da una dislocazione tettonica, una faglia, che potrebbe aver rialzato la porzione nord della collina rispetto alle aree circostanti.

Il colmamento della valle si protrasse per lungo tempo in concomitanza con la risalita del livello del mare (stage 11) portando i materiali della San Paolo a

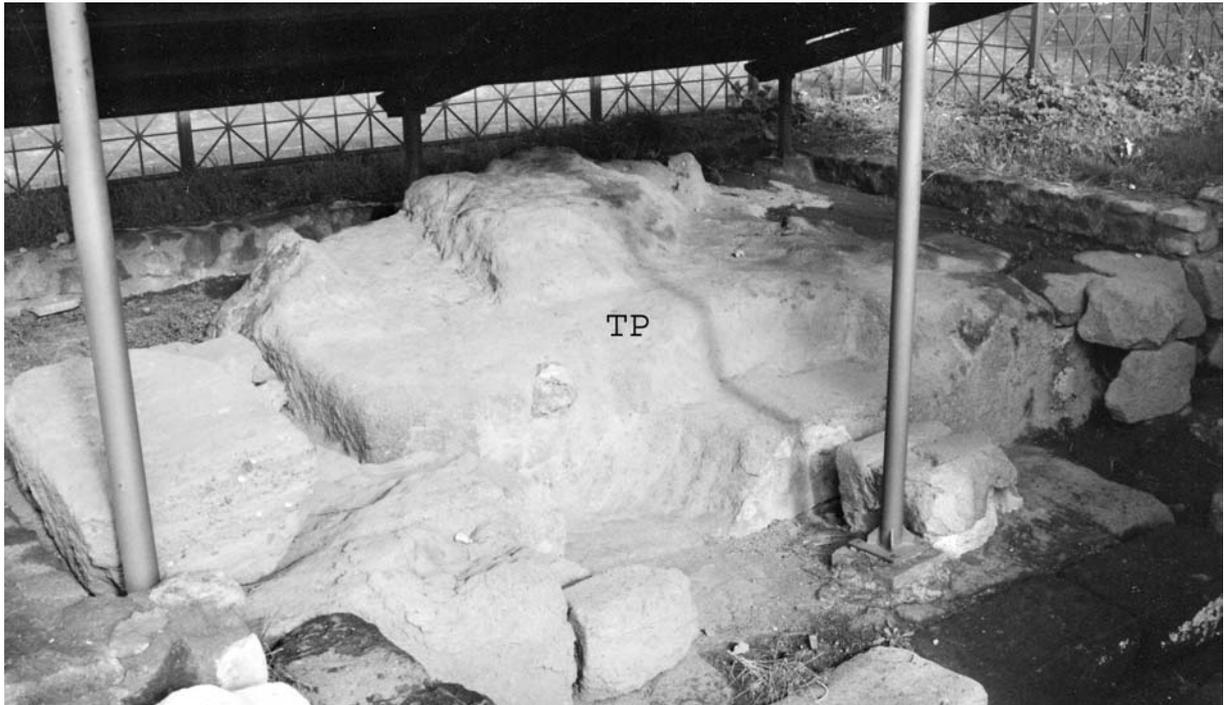


Fig. 18 - Foro Romano, Umbilicus Urbis. Tufo del Palatino (TP) con tracce dei tagli per ricavarne blocchi.
 Roman forum, Umbilicus Urbis, outcrop showing the cuts realised to extract squared blocks of Tufo del Palatino.

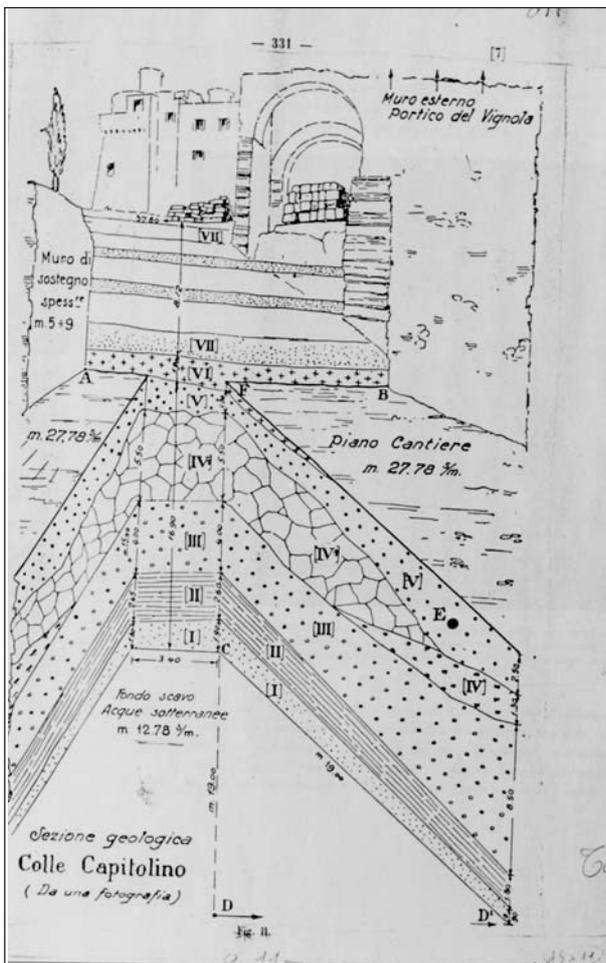


Fig. 19 - Sezione di De Angelis d'Ossat (1932) realizzata durante gli scavi per il Vittoriano al lato del Museo del Genio.

I - Sabbie grossolane con materiale vulcanico, ghiaie e ciottoli; II - Argilla grigia; III - Sabbie grossolane con materiale vulcanico, ghiaie e ciottoli (I, II, III: **Formazione di San Paolo**); IV - Materiale pozzolanaceo, con granuli bianchi, di colore nero talvolta rossastro; IV' - Tufo litoide (**IV, IV': Tufo lionato**); V - Sabbie con materiale vulcanico e intercalazioni argillose e ghiaiose; VI - Tufo vulcanico alterato; VII Successione di strati marnosi, argillosi e sabbiosi, talvolta ghiaiosi con concrezioni calcaree (**V, VI, VII: Formazione Aurelia**).

Cross-section by De Angelis d'Ossat (1932), drawn during the excavation of the hill side near to the Museo del Genio, to build the Vittoriano.

I - Coarse sand with volcanic material, gravel and pebbles (I, II, III); San Paolo Formation); IV - Pozzolanaceous material, black and sometimes reddish in color, with white grains; IV' - Lithified Tuff (IV, IV': Tufo Lionato); V - Sand with volcanic material and intercalation of clay and gravel; VI - Altered volcanic tuff; VII - Succession of marly, clayey and sandy layers, sometimes with gravel and calcareous concretions (V, VI, VII: Aurelia Formation).

quote elevate (circa 40 m s.l.m. alle spalle del Foro di Traiano).

Un'altra erosione, associata al successivo ciclo glaciale (stage 10) asporta in parte i terreni della San Paolo, e le sottostanti vulcaniti, creando un nuovo reticolo idrografico che ricalcava sostanzialmente l'andamento del precedente, con corso d'acqua a direzione NW-SE che, dal lato del Teatro Marcello, affluiva in un Tevere antico il cui asse di drenaggio presumibilmente coincideva con quello attuale.

Su questa nuova superficie morfologica si adagia la colata piroclastica del Tufo Lionato, che si presenta inclinata in direzione W e NW, con una netta superficie

di contatto in forte pendenza e con un forte aumento di spessore spostandosi da sud a nord e da oriente a occidente. Il Tufo Lionato è la formazione meglio visibile lungo il perimetro del Colle. Di grande interesse e utilità, per la ricostruzione della geologia del Colle, sono la storica sezione (Fig. 19) di De Angelis d'Ossat (1932, p. 331) e una sezione riportata da Di Paola (1986) che interessa trasversalmente i propilei del Vittoriano (Fig. 20) e la classica sezione di Portis (1893, tav.1, Fig. 1, p 52), riportata nella fig. 21.

Non sappiamo come fosse l'assetto morfologico dopo il deposito del Tufo Lionato, ma possiamo ipotizzare che si venne a creare un esteso plateau, originato

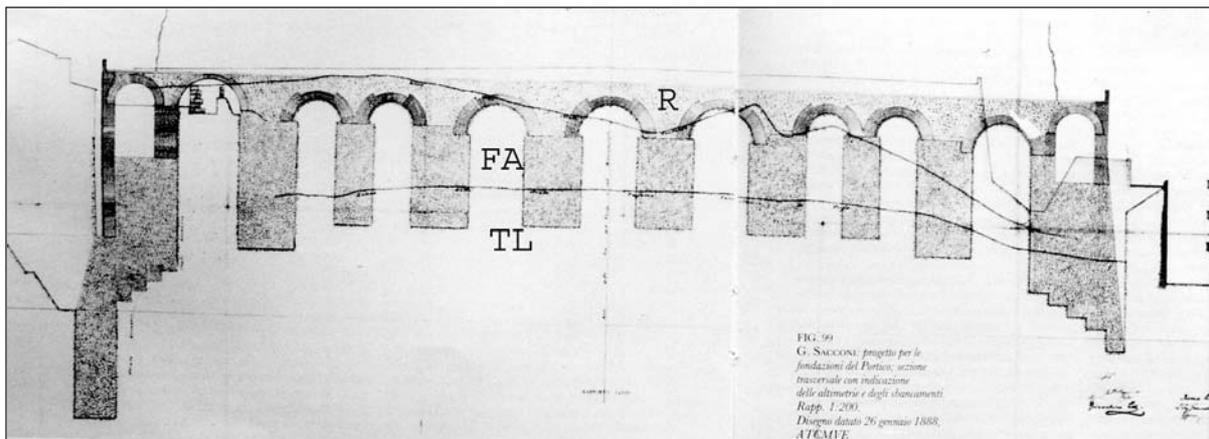


Fig. 20 - Sezione parallela ai propilei del Vittoriano con evidenziati i terreni di riporto (R), la Formazione Aurelia (FA) e il Tufo Lionato (TL) (da DI PAOLA, 1986).

Cross-section parallel to the propylaea of the Vittoriano showing the extent of anthropic fill and the Tufo Lionato outcrop.

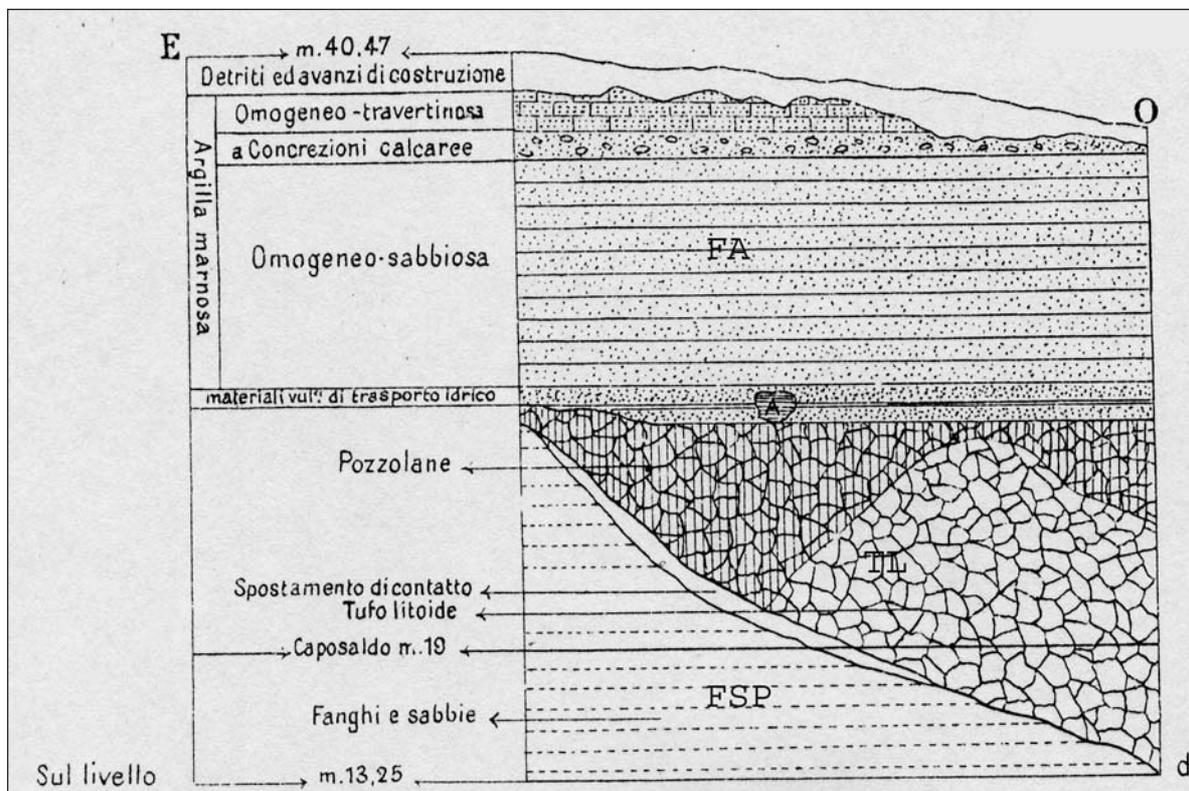


Fig. 21 - Sezione di Portis (1893). FA = Formazione Aurelia; TL = Tufo Lionato; FSP = Formazione San Paolo.

Cross-section by Portis (1893).

dal riempimento di tutte le paleodepressioni. Sappiamo comunque che questo plateau ebbe, geologicamente parlando, vita breve, dal momento che l'azione erosiva associata allo stage 10 riprese immediatamente. Le valli nuovamente incise vennero quindi ricolmate fino alla quota di circa 45 m s.l.m., a seguito della deposizione dei terreni continentali costituiti da piroclastiti rimaneggiate e da argille, limi e sabbie della Formazione Aurelia (stage 9).

Di questa formazione sono osservabili, come già ricordato, vasti affioramenti sul ciglio della collina, sul lato del Vico Jugario, apparentemente a contatto orizzontale, e forti spessori sulla sommità del Colle negli scavi del Tempio Capitolino.

Le successive fasi erosive (stages 8 e 6), accompagnate da un intenso sollevamento di tutta l'area romana, iniziato a partire da circa 250.000 anni fa, determinarono un forte rimodellamento della morfologia, originando, tra gli altri, il Colle Capitolino.

Deve attribuirsi probabilmente a questo periodo la deviazione del corso dell'affluente del Tevere che scorreva lungo l'attuale via dei Fori Imperiali. Due nuove valli si vengono ad impostare con direzione quasi ortogonale a quella antica. Si tratta del tratto meridionale del Fosso Labicano, che proprio in corrispondenza dell'Anfiteatro Flavio devia a 90° dall'originario corso per dirigersi a meridione verso il Circo Massimo, e della prosecuzione dello Spinon, che scende lungo la valle della Suburra fino alla Torre dei Conti, e da qui prosegue (Velabrum Minus) tra il Colle Capitolino e il Palatino per ricongiungersi al Velabrum Maius, l'attuale zona che ospita i ruderi del Circo Massimo.

L'ultimo glaciale determina un'ulteriore fase erosiva nell'area, con l'incisione (in conseguenza anche delle ultime fasi di sollevamento regionale) fino a quota di 50 m sotto il livello attuale del mare in corrispondenza della valle del Tevere, e il conseguente approfondimento dei torrenti che in esso confluivano.

Il successivo colmamento porta le piane del Tevere e del Velabro alle quote che calpestarono i primi abitanti dell'area, che poterono osservare il Colle Capitolino in quella forma che si è tentato di ricostruire nel presente studio.

6. GLI IPOGEI E LE CAVE

I tufi lapidei costituiscono materiali facilmente lavorabili e scavabili, ne sono un esempio lampante le infinite cavità artificiali che si rinvengono in tutte le aree vulcaniche. Il Campidoglio, con i suoi affioramenti esposti di tufo litoide e di "cappellaccio" era un sito ideale per estrarre materiale da costruzione.

Inoltre, come già ricordato, i tufi si caratterizzano per una facile lavorabilità anche con strumenti primitivi. In particolare il "cappellaccio", per la sua fissilità orizzontale, era facilmente trasformabile in lastre o blocchi che dovevano essere regolarizzati solo sui lati. Non è casuale che il cappellaccio sia il primo tufo lapideo che viene usato nell'area romana.

Il cappellaccio affiora diffusamente sul lato del Foro Romano e ancora oggi si vedono le tracce dello scavo di blocchi asportati dall'ammasso.

Purtroppo i tagli moderni di Via della Conciliazione hanno cancellato gran parte delle tracce dell'in-

tensa attività di scavo, ma ai piedi del Campidoglio, e nei pressi del Portico degli Dei Consenti, sono perfettamente osservabili le asportazioni di lastre di tufo (vedi fig.10).

Dalle indagini esperite si può ipotizzare che alla base del Tabularium esistesse una vasta area di escavo e che lo stesso Tabularium e il Portico degli Dei Consenti siano stati appoggiati contro il fronte di una cava; ciò potrebbe anche spiegare la forma particolare di quest'ultima struttura (Fig. 22).

Contemporaneamente al Cappellaccio fu utilizzato un altro tipo di tufo, come colore e struttura molto simile al Tufo Giallo della Via Tiberina (o Tufo di Grotta Oscura) anche se meno tenace e meno lapideo. Sul versante meridionale del Campidoglio si sono osservati affioramenti di questo tipo di tufo e la sua presenza è certa alla base del Palatino, ai piedi del Gianicolo e lungo i versanti del Piccolo Aventino⁴. Solo in una seconda fase iniziò l'uso del Tufo Lionato. Di maggiore tenacità e consistenza, il suo utilizzo comportava tecniche più sofisticate di estrazione dal banco lapideo e di taglio in blocchi. Le cave nel Campidoglio si moltiplicarono e esaurite le possibilità di estrazione dal detrito di falda presente alla base delle scarpate, e di quello in parete, deve essere iniziato l'escavo in grotte o gallerie.

Gallerie scavate nel tufo lionato sono segnalate in tutta la collina: Giuntini (1954, pp.9-12) cita la presenza diffusa nel sottosuolo del Vittoriano di gallerie, sovrapposte anche in più ordini (ben tre nel sottosuolo del lato occidentale del monumento) e di un lungo cunicolo rettilineo il cui percorso fu seguito, ripulendolo dagli interri, fino sotto la piazza del Campidoglio.

Numerose gallerie di epoca romana rivestite in muratura sono citate da Brancia di Apricena (2000, p. 27) sotto la Chiesa dell'Ara Coeli.

E' noto dalle fonti che il Carcere Mamertino era

⁴ Lanciani, 1985, p. 44 cita le cave dell'Aventino.



Fig. 22 - Portico degli Dei Consenti. La forma del portico fa presupporre l'addossamento della struttura a un pendio modificato e regolarizzato dall'attività di cava.

Portico dei Consenti, the shape of the structure of the portico suggests that it was built adjacent to the hill side after the latter was modified and straightened by quarry activity.

ubicato al piede del Campidoglio, in una zona detta *Lautumiae* per la diffusa presenza di cave di pietra.

In base alle ricerche svolte si può affermare che le aree di cava non potevano essere troppo vicine al Mamertino in quanto il carcere è fondato sulle argille della F. di San Paolo (FORTINI, 1998, pp. 5-9). Il Tufo Lionato affiorava invece ad una quota più alta, al di sopra del Carcere. In ogni caso era presente certamente più a nord ove, allorchè furono eseguiti gli scavi per il Vittoriano, fu rinvenuto il banco di tufo e vaste cavità e accessi alle antiche cave (Fig. 23).

Tutte le cave in sotterraneo di tufo hanno, mediamente, quota di base compreso tra 20 e 15 m s.l.m. e altezze di escavo variabili, con valori massimi in corrispondenza dei vasti affioramenti di Via del T. Marcello.

Alcuni accessi sono tuttora osservabili, sia su Via del T. Marcello, che su Via della Consolazione e Vico Jugario e, da queste strade, le gallerie scendono al di sotto della quota della base delle pareti affioranti. Inoltre si osservano aperture sul clivo Capitolino.

Sul lato occidentale, ove il Tufo Lionato raggiunge i massimi spessori, i fronti di cava raggiungevano i 30 metri di altezza e il livello più basso raggiunto dall'attività di scavo si attesta a m 15, poco al di sopra del livello di falda e pochi metri sopra l'orizzonte ghiaioso del Paleotevere sede di una importante circolazione idrica.

L'attività di scavo del tufo è continuata per tutto il Medio Evo e, presumibilmente, fino al Rinascimento. Alcune pareti mostrano cunicoli romani rimasti sospesi in parete, tagliati da crolli, ma, più verosimilmente, da tagli di cave (Fig. 24).

Sui lati nord ed est, e lungo la valle che scende dalla Piazza del Campidoglio, cavità sono state osservate direttamente durante i lavori per il Vittoriano.

Nel sottosuolo del Colle Capitolino, oltre agli ipogei per lo sfruttamento del tufo, si riscontrano anche gallerie, cunicoli e ambienti sotterranei di incerta attribuzione.

Alcune cavità erano certamente destinate a scopi idraulici, come la cisterna sotto il Palazzo dei Conservatori (Fig. 25), di cui parleremo nel paragrafo relativi

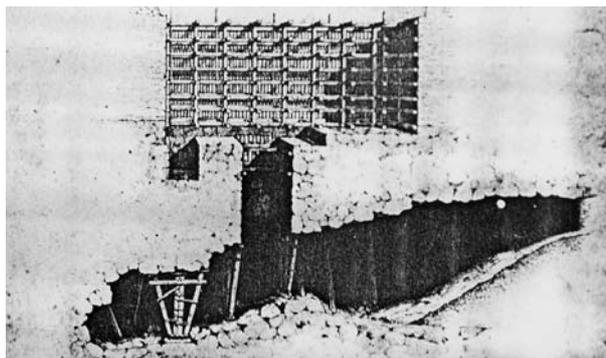


Fig. 23 - Cavità sotto uno dei propilei del Vittoriano (da Porzio, 1986).

Cavity below one of the propylaea of the Vittoriano (from PORZIO, 1986).



Fig. 24 - Via del Teatro di Marcello. Cunicolo sulla parete in Tufo Lionato (TL) messo a giorno dalle antiche attività di cava.

Via del Teatro Marcello, tunnel exposed by ancient quarry excavation.

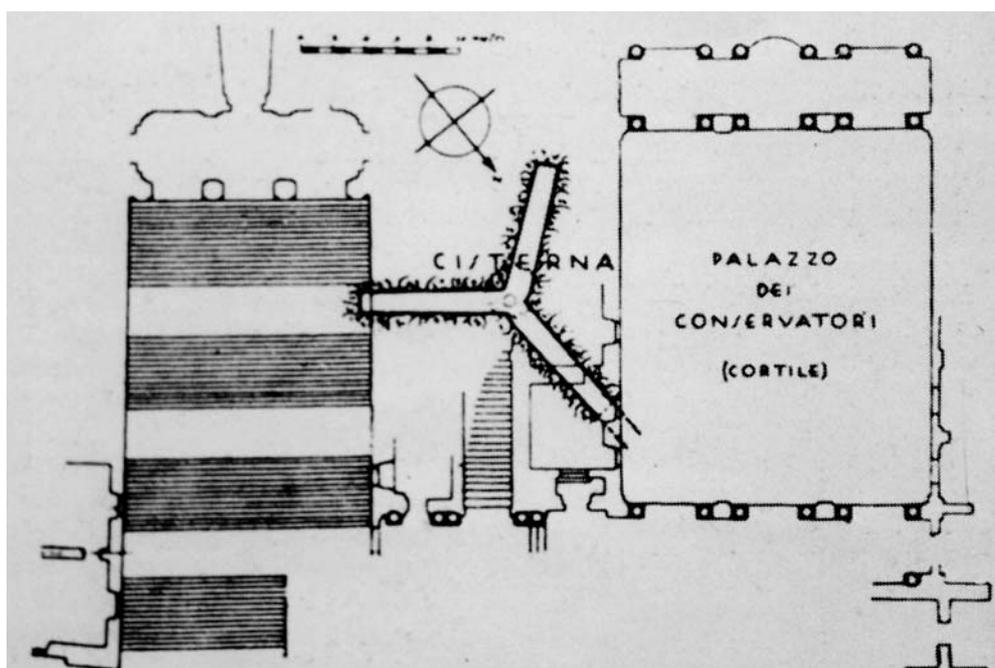


Fig. 25 - Cisterna sotto il Palazzo dei Conservatori (da CASSATELLA, 1984).

Cistern below the Palazzo dei Conservatori (from CASSATELLA, 1984).

vo all'acqua, o come le gallerie per la conduzione dell'Acqua Felice che dalla scala accanto al Carcere Mamertino raggiungono la Piazza del Campidoglio e, sempre in sotterraneo, si spingono fino alle fontane della cordonata⁵.

Altri sotterranei potrebbero aver avuto uno scopo strategico e di collegamento⁶, altri ancora probabilmente furono usati per abitazioni e ricovero⁷.

Gli ultimi ipogei scavati nel Campidoglio sono degli anni '30, allorchè venne realizzata la galleria che congiunge il Palazzo dei Conservatori con il Palazzo nuovo. Questa galleria, che passa sotto la piazza attuale, molto vicina alla Fontana dei Fiumi, è stata scavata completamente entro terreni di riporto, che nella zona hanno uno spessore di circa 10 metri.

⁵ Il papa Felice Peretti, Sisto V, creò nuove gallerie per condurre l'acqua Felice sul Campidoglio e per alimentare le fontane al piede della gradinata che sale alla piazza. Le stesse gallerie sono ancora usate per l'alimentazione dei palazzi del Campidoglio e delle fontane.

⁶ Paolo III fece costruire, probabilmente ripercorrendo un tracciato già esistente, una galleria che collegava il suo palazzo alla piazza del Campidoglio.

⁷ Da segnalare che durante l'ultima guerra una parte dei sotterranei furono adibiti a ricovero antiaereo.

La Fig. 26 mostra in pianta la diffusione degli ipogei nella porzione del Colle Capitolino ove è stato realizzato il Vittoriano. Dalla figura non si possono apprezzare le differenze di quota tra i vari ipogei che, come detto in precedenza, sono spesso situati su più livelli sovrapposti.

7. IL CAMPIDOGGIO E L'ACQUA

7.1 Inquadramento idrogeologico

L'assetto idrogeologico dell'area romana è caratterizzato dalla presenza, generalmente in profondità, e solo in alcune zone in affioramento, di terreni argillosi, di ambiente marino e di età plio-pleistocenica (Unità di Monte Vaticano). Questi terreni, data la loro bassa permeabilità e l'elevato spessore, rappresentano il substrato impermeabile al di sotto del quale nessuna circolazione idrica sotterranea è presente anche se, a volte, le argille presentano delle intercalazioni sabbiose che possono contenere modeste circolazioni idriche.

Su questo substrato poggia, in gran parte dell'area romana, la successione di sedimenti di ambiente continentale costituita da depositi eterogenei (prevalen-

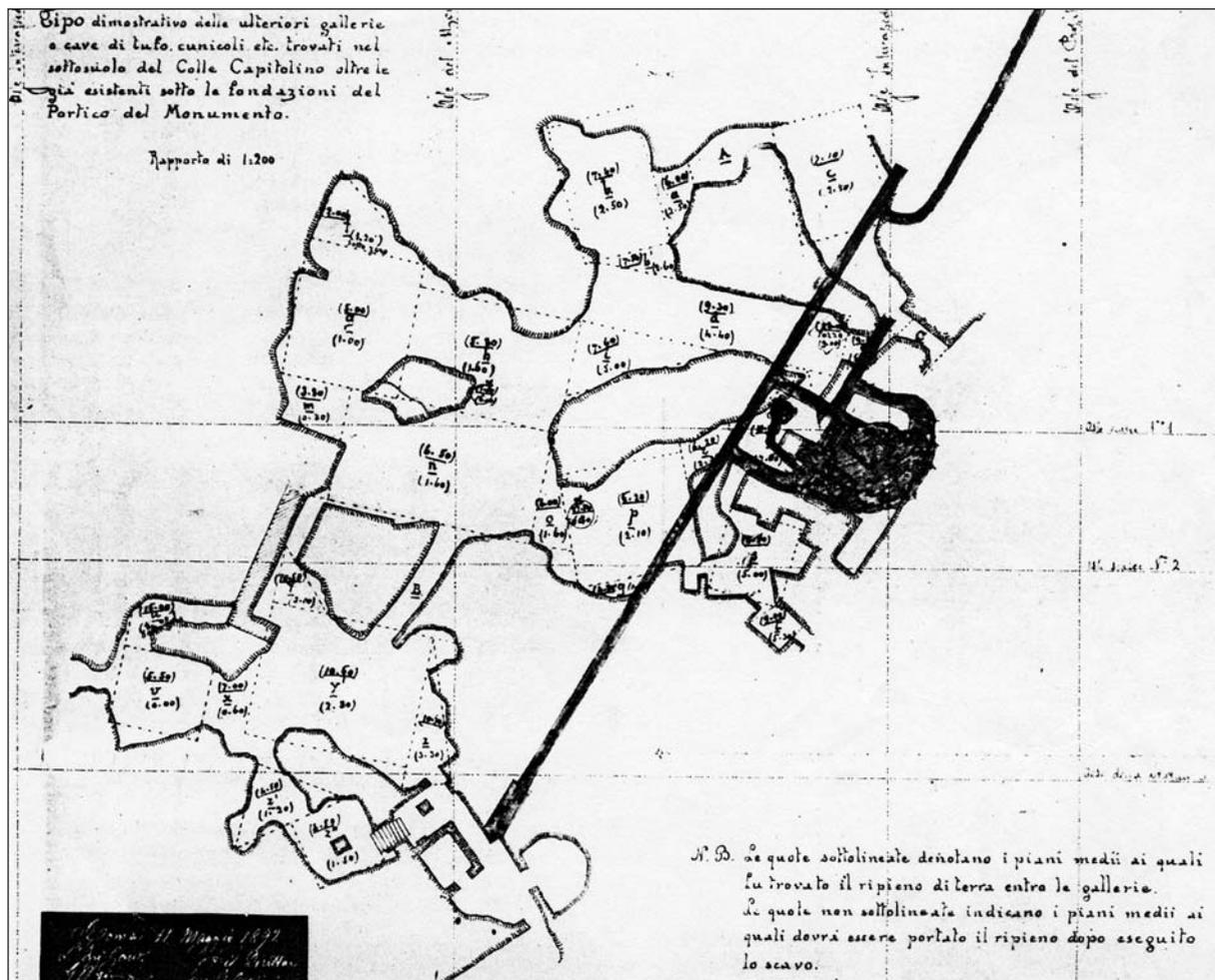


Fig. 26 - Cavità rinvenute durante la realizzazione del Vittoriano (da Di PAOLA, 1986).
Cavities exposed during the excavations to build the Vittoriano (from Di PAOLA, 1986).

temente argille, limi, sabbie e ghiaie), attribuiti alla Formazione del Paleotevere, che danno luogo, in sinistra del Tevere, a una importante ed estesa circolazione idrica in pressione contenuta nell'orizzonte ghiaioso basale della formazione.

Tale circolazione emergeva, in epoca romana, con importanti sorgenti (Fonte di Giuturna, Acqua di Mercurio, *Fons Apollinis*, Fonte delle Camene, Piscina Pubblica) situate laddove le incisioni dei fossi e torrenti affluenti del Tevere, oggi sepolti sotto i terreni di riporto, intercettavano o si avvicinavano al terreno acquifero. Anche ai piedi del Campidoglio, sul versante occidentale, le ghiaie affioravano e l'acqua doveva emergere.

Sul complesso dei sedimenti pleistocenici e, solo in alcune aree, sul complesso delle argille marine, poggiano depositi sabbiosi e orizzonti piroclastici prodotti dall'attività dei Distretti Vulcanici dei Colli Albani e dei Monti Sabatini. Anche da questi terreni si avevano sorgenti di qualche interesse. Quasi tutte le emergenze sorgentizie sono scomparse in quanto ricoperte dai terreni di riporto.

Al di sopra dei complessi descritti in precedenza, lungo i corsi d'acqua, sono presenti le alluvioni, di età olocenica, deposte dal Tevere e dai suoi affluenti, che nella valle tiberina, ma anche in alcune valli trasversali, poggiano direttamente sul substrato impermeabile.

Il complesso è costituito da depositi eterogenei (argille, limi sabbie, ghiaie) che raggiungono spessori superiori a 60 metri nella valle del Tevere, mentre sono meno potenti (15-30 metri massimo) nelle valli laterali.

In sinistra idrografica del Tevere, nei dintorni del Colle Capitolino, o immediatamente al piede del rilievo, confluivano nel corso d'acqua, direttamente o tramite paludi, due importanti torrenti: ove è ora Piazza Venezia sboccava il *Petronia Amnis* - che scendeva dal Quirinale - e tra il Campidoglio e il Palatino lo *Spinon* che, scendendo dall'Esquilino, affluiva nel *Velabrum maius*, nel quale confluivano anche il fosso Labicano e il fosso delle Camene.

L'assetto idrogeologico viene anche caratterizzato dalla presenza, al di sopra dei terreni di origine naturale, di un manto di terreni di riporto dovuti all'attività antropica di oltre 2.700 anni. Questo manto, nelle porzioni più permeabili, è sede anch'esso di falde idriche, generalmente di modesta estensione e potenzialità, che assumono una valenza maggiore in corrispondenza delle paleovalli, in vicinanza del Tevere e laddove si hanno importanti perdite dalla rete acquedottistica.

7.2 Idrogeologia del Campidoglio

Nella zona del Colle Capitolino si rinviene l'acquifero più importante dell'area romana che, come detto in precedenza, è presente in quasi tutta la zona della città, in sinistra idrografica del Tevere. Si tratta dell'orizzonte ghiaioso della Formazione del Paleotevere II, che mostra uno spessore variabile che arriva fino a oltre 10 metri e che contiene una importante circolazione idrica in pressione. Tale circolazione risulta confinata e in pressione grazie alla sovrastante presenza dei terreni prevalentemente argillosi e poco permeabili della medesima formazione.

Da questa falda idrica traevano origine alcune delle sorgenti più importanti della zona: le acque Lautole, forse calde e mineralizzate, ormai scomparse; la Fonte di Giuturna e, indirettamente, il Tulliano (punto

2, Tav.1). Collegata a questa falda era anche l'emergenza sorgentizia, da noi denominata *Fons Servili* (punto 1, Tav.1). Tale emergenza, oggi scomparsa, era situata ai piedi della collina all'incrocio tra il Vicus Jugarus e Via del Teatro Marcello, dove le condizioni geologiche permettevano l'affioramento delle ghiaie acquifere. Una descrizione dettagliata della *Fons Servili* e della sorgente del *Tullianum* verrà fatta nel paragrafo successivo.

All'intorno del Campidoglio e nello stesso Colle il livello piezometrico della falda contenuta nelle ghiaie ha una quota compresa tra 13 e 14 m s.l.m.. La circolazione mostra delle oscillazioni del livello statico che, relativamente a due anni di osservazioni, non hanno superato il mezzo metro, con alti nei primi mesi dell'anno e bassi in Settembre - Ottobre.

Il periodo erosivo verificatosi durante lo stage 12 ha determinato in alcune zone il completo asporto dei terreni poco permeabili della F. del Paleotevere II con erosione anche delle ghiaie di base. In queste zone, che corrispondono alla parte nord-orientale della collina, si ha la diretta sovrapposizione della Formazione di S. Paolo sull'orizzonte ghiaioso acquifero.

La F. di S. Paolo, in ragione soprattutto della sua variabilità litologica, pur essendo caratterizzata da terreni mediamente poco permeabili, al contrario dei termini limo-argillosi della F. del Paleotevere II, non è in grado di garantire con continuità il confinamento della circolazione in pressione delle ghiaie. Laddove la maggiore permeabilità dei terreni sovrastanti lo ha permesso si sono determinate le condizioni per una risalita dell'acqua all'interno della F. di S. Paolo, fino ad un livello di equilibrio con le circostanti quote piezometriche della falda confinata in pressione.

La presenza di cospicue quantità d'acqua dentro la F. di S. Paolo è in effetti testimoniata dai resoconti degli scavi per la costruzione del lato orientale del Vittoriano le cui fondazioni sono state spinte fino al livello di una falda contenuta all'interno di sabbie chiaramente riconducibili alla formazione in questione. Il livello della falda, in un decennio di osservazioni durante l'edificazione del monumento, ha subito variazioni annue massime di circa 50 cm tra 12,43 e 12,97 m s.l.m. (DE ANGELIS D'OSSAT, 1932, p. 334; GIUNTINI, 1954, p. 11).

Nel Colle Capitolino circolazioni idriche a quota superiore a quella dell'orizzonte ghiaioso sono praticamente inesistenti. Infatti, le due sommità del Colle, a parte la completa impermeabilizzazione del suolo dovuta alle costruzioni e all'asfalto, sono coperte dalla Formazione Aurelia, argillosa e impermeabile, che blocca qualsiasi infiltrazione delle acque meteoriche.

Contributi all'infiltrazione di acqua nel sottosuolo non vengono nemmeno dalla porzione centrale del Campidoglio, la zona dell'*Asylum* e tutta la parte depressa trasversale al Colle, che collega idealmente Piazza dell'Ara Coeli con il Foro. Tale zona ha infatti una superficie molto limitata e viene caratterizzata dalla presenza, sotto la coltre dei riporti, dei terreni argillosi poco permeabili della F. di San Paolo e della F. Aurelia.

L'unica formazione presente sul Campidoglio in grado di assorbire e trasmettere nel sottosuolo le acque di pioggia è quella del Tufo Lionato che però attualmente affiora solo con pareti verticali, che impediscono l'infiltrazione, o è sepolta sotto un forte spessore di

riporti.

In epoca arcaica e repubblicana, prima degli interventi massicci dell'uomo sulla collina, è possibile che alla base della Formazione del T. Lionato vi fosse un modesto accumulo di acque sotterranee, la cui esistenza potrebbe anche essere avvalorata dalla presenza di cunicoli, di chiara funzione idraulica ma di non certa finalità, che percorrono questa formazione e che potevano essere destinati al drenaggio della piccola falda in questione.

Nelle parti di pianura attorno al Campidoglio sono stati rinvenuti numerosi pozzi arcaici tramite i quali si prelevava acqua, a poca profondità, dalle alluvioni o dalle formazioni più antiche presenti ai margini del Colle.

7.3 Approvvigionamento idrico del Colle

In antico, come in epoca moderna, l'unica fonte d'acqua sotterranea poteva essere rappresentata dalla circolazione idrica delle ghiaie sovrapposte alle argille marine dell'Unità Monte Vaticano.

Coloro che, in epoca arcaica, frequentarono o abitarono le porzioni alte del Colle potevano disporre di risorse idriche con tre sistemi: creare bacini di raccolta d'acqua piovana, realizzando depressioni artificiali nei terreni argillosi della Formazione Aurelia o della F. di San Paolo; costruire delle cisterne; ricorrere a pozzi profondi che raggiungessero la circolazione idrica delle ghiaie.

Nulla sappiamo circa la realizzazione di bacini di raccolta mentre è noto che (CASSATELLA, 1984, p. 272; COLINI, 1941, p. 83) in epoca arcaica fu realizzata una cisterna (fig. 27).

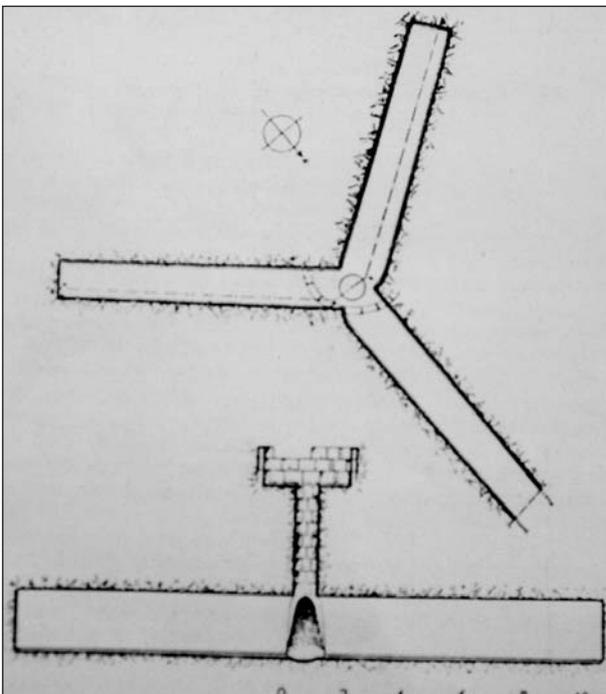


Fig. 27 – Sezione della Cisterna sotto il palazzo dei Conservatori (da CASSATELLA, 1985).

Cross-section of the cistern below the Palazzo dei Conservatori (from CASSATELLA, 1984).

La cisterna fu modificata in epoca successiva (II sec. A.C.) con la realizzazione di tre braccia convergenti verso il centro ove preesisteva il pozzo di prelievo dell'acqua con secchio. Un'altra cisterna, anch'essa arcaica, fu rinvenuta sotto l'attuale protomoteca.

Per i pozzi si hanno numerose segnalazioni alle pendici del Campidoglio (COLINI, 1941, pp.86-99) mentre nel rilievo capitolino l'unico dato disponibile, allo stato attuale delle nostre conoscenze, è quello relativo ad un pozzo scavato entro una delle gallerie nel Tufo Lionato, che interessano, a quota molto bassa, il sottosuolo del Colle. Tale pozzo, che sembrerebbe aver raggiunto le ghiaie di base, poteva essere a servizio delle attività di cava in sotterraneo.

Da questi cenni sembra si possa affermare che le cisterne per la raccolta dell'acqua rappresentassero l'unica fonte di approvvigionamento idrico delle parti alte del Colle fino alla conduzione dell'acquedotto Marcio, avvenuta nel 144 a.C.

Il letto dello speco dell'acquedotto Marcio ha, in corrispondenza di Porta Maggiore, una quota di m 55,70 s.l.m. Il Campidoglio dista da Porta Maggiore circa 4 Km (passando per le alture dell'Esquilino) per cui, ammettendo una pendenza intorno a 0,5 per mille, il canale avrebbe potuto raggiungere il Colle a circa 53 metri s.l.m., cioè al di sopra delle sommità dell'Arx e del *Capitolium*, e in condizioni quindi di alimentare tutta la zona.

Non sono stati ritrovati elementi utili a chiarire come l'acquedotto, che doveva provenire dall'Esquilino, raggiungesse il Colle. Doveva esistere un sifone rovescio con il ventre poggiato su arcate situate nella valle dello Spinon o sulla sella di collegamento con il Quirinale. Di queste strutture non è stata trovata traccia neanche negli scavi attuali che hanno interessato gran parte di Via dei Fori Imperiali.

Tuttavia è possibile che i numerosi lavori realizzati in antico possano aver cancellato elementi importanti della condotta dell'acqua, anche se è difficilmente ipotizzabile una sua completa distruzione.

Più tardi, attorno al 127 a. C., anche l'acquedotto dell'acqua Tepula, il cui speco a Porta Maggiore ha una quota di due metri più alta della Marcia, raggiunse il Campidoglio.

Le fonti (FRONTINO, I-II sec d.C.) non lasciano adito a dubbi circa la doppia alimentazione del Colle, anche se risulta difficile comprenderne le ragioni.

Mentre, come detto, all'esterno del Colle non si hanno tracce di specchi, sul Colle, lungo la Via di Monte Tarpeo, che da piazza della Consolazione sale alla Piazza del Campidoglio, si ha uno specus scavato nel Tufo Rosso, con la classica forma a losanga (Fig. 28).

Lo speco⁸, che si segue su tre punti, ha una quota di circa 26 metri s.l.m., quota troppo bassa per essere interpretato come canale adduttore di uno dei due acquedotti citati. Potrebbe essere una diramazione in discesa proveniente da un eventuale serbatoio o da un Castellum ubicato sul Colle o, ancora, potrebbe essere un cunicolo di scarico. Sembra comunque che il condotto scenda dalla sommità del Campidoglio verso il

⁸ Lo speco con copertura a cappuccina ha un rivestimento in Coccio Pesto di 2-3 cm di spessore, purtroppo non si osservano incrostazioni.

Vicus Jugario e, in tal caso, potrebbe essere stato utilizzato per utenze ubicate tra questo vico e Via del T. di Marcello (COLINI, 1945, pp. 17-23).

Non sappiamo fino a quando il Campidoglio ha ricevuto acqua dai due acquedotti. I restauri noti indicano che il Marcio dopo il IX secolo sicuramente smise di funzionare, mentre l'acqua Tepula fu certamente intercettata per servire ciò che restava delle Terme di Caracalla. In una prima fase le Terme furono servite dall'acqua Giulia per la cui sottrazione all'uso pubblico l'imperatore immise una nuova sorgente nell'acquedotto Marcio⁹, il *novo Fonte Antoniniano*.



Fig. 28 - Cunicolo rivestito in cocciopesto lungo la Via di Monte Tarpeo.

Tunnel with "cocciopesto" covering in Via di Monte Tarpeo.



Fig. 29 - Bottino di distribuzione dell'Acqua Felice al Quirinale. Cesspool of the "Acqua Felice" aqueduct in the Quirinale.

Nel medio evo i Chiostrì della Basilica dell'Ara Coeli e le altre comunità religiose si servivano di acqua piovana accumulata in cisterne alimentate durante le stagioni piovose. Nel 1437 si costruisce una cisterna nel cortile del palazzo dei Conservatori.

Nel 1576 viene riattivato l'acquedotto Vergine che tuttavia non consente, per problemi di quota, di raggiungere il Campidoglio. Si dovrà aspettare fino al 1587 per avere di nuovo acqua corrente con l'arrivo dell'acquedotto Felice. Quest'ultimo raggiungeva Roma dalle pendici dei Colli Albani e, alto in quota, aveva la fontana mostra a Santa Susanna da dove, con un lungo condotto, alimentava il Quirinale. Da qui, con un lungo sifone rovescio adduceva acqua al Campidoglio, alimentando le fontane della Piazza e della cordonata (Fig. 29).

Del sifone sono state messe in luce le tubature, affogate nel calcestruzzo, nello scavo del Foro di Cesare (Fig. 30)

Relativamente all'approvvigionamento idrico in loco, nelle porzioni alte del Colle non vi era altra possibilità di avere acqua se non scavando pozzi profondi o realizzando cisterne per l'accumulo di acqua piovana. Alla base della collina e nelle piane ad essa circostanti era invece disponibile l'acqua delle circolazioni idriche presenti nelle alluvioni e quella probabilmente emergente dall'acquifero ghiaioso della Formazione del Paleotevere che, in base alla nostra ricostruzione morfologica, affiorava sul lato meridionale della Collina.

E' in quest'area che Cassio (CASSIO, 1756, I p.380) nomina la già citata sorgente ai piedi del Campidoglio¹⁰, all'angolo tra Vicus Jugarius e l'attuale Via del T. di Marcello.

⁹ Uno studio in corso di pubblicazione (L. Lombardi e R. Coates Stephens) indica chiaramente che le Terme di Caracalla furono servite da un acquedotto proveniente dai Colli Albani, in una prima fase la Julia e quindi la Tepula.

¹⁰ Cassio riporta anche che Agrippa, avendo osservato che la sorgente non forniva più acqua alla fontana, provvide a far alimentare la fonte dall'acquedotto

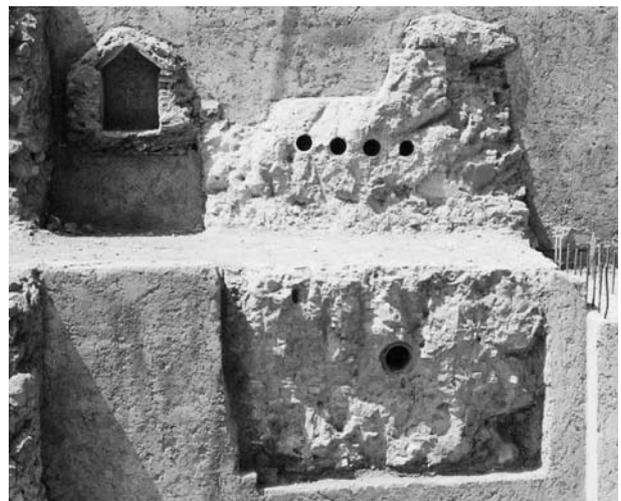


Fig. 30 - Resti delle tubazioni dell'Acquedotto Felice negli scavi del Foro di Cesare.

Remains of hydraulic casing of the "Felice" aqueduct in the excavations at the Forum of Caesar.

Certamente ai piedi del Campidoglio vi era la presenza di un'altra sorgente, il Tulliano che, fin da epoca arcaica, fu utilizzata e probabilmente sacralizzata.

La sorgente è osservabile in un ipogeo sotto la Chiesa di San Giuseppe dei Falegnami.

L'ambiente che la contiene è costituito da una struttura circolare, una Tholos, apparentemente emicircolare in quanto parzialmente tagliata, sul lato sud, da un più tardo muro rettilineo.

Nella parte centrale del Tulliano vi è un pozzetto (Fig. 31) che raggiunge una vena d'acqua corrente la cui origine, secondo la tradizione cristiana, è attribuita a un miracolo di S. Pietro il quale, prigioniero nel Tulliano, fece zampillare l'acqua per battezzare 24 prigionieri, come lui rinchiusi nel carcere, e gli stessi carcerieri.

Si tratta certamente di una emergenza naturale di cui non si rinvergono tracce dirette nelle fonti, mentre è possibile, attraverso l'analisi dei testi antichi fatta da Coarelli (1997, pp. 250-254), avanzare alcune considerazioni.

Ai piedi della porzione nord orientale del Campidoglio viene localizzata una delle porte che si aprivano nella cinta Serviana, la porta *Fontinalis*, dalla quale partiva il tratto urbano della Via Flaminia (COARELLI, 1988, p. 414).

Lo stesso Coarelli assume come certo che la porta dovesse essere ubicata nei pressi di una sorgente, la *Fons*, da dove le sacerdotesse si muovevano per andare a fare offerte al Tempio di Fons. Il Tempio corrisponde all'edificio in precedenza attribuito al sepolcro gentilizio della *gens Claudia*, localizzato da Coarelli ai piedi dell'attuale Vittoriano.

La localizzazione della porta resta tuttavia dubbia, essa infatti doveva trovarsi poco lontano dal crinale della sella che congiungeva il Campidoglio al Quirinale. Collina della quale ci restano poche tracce per il susseguirsi di interventi urbanistici effettuati da Cesare, Traiano, Adriano ed altri.

Le alterazioni della morfologia del luogo possono aver modificato l'andamento del crinale e quindi, a meno di studi mirati, allo stato delle conoscenze non è possibile indicare con esattezza la localizzazione della porta.

Se le mura erano sulla sella è improbabile, per non dire impossibile, che esistesse una sorgente non solo per motivi geomorfologici, ma soprattutto perchè i terreni affioranti sulla sella (costituiti da un sottile strato di tufo litoide poggiato su limi argillosi) non erano in grado di fornire l'infiltrazione necessaria ad alimentare una sorgente perenne.

I nostri studi, ma anche quelli di De Angelis D'Ossat e Portis indicano chiaramente che l'acqua negli scavi per il Vittoriano, e in genere nell'area, si rinviene a quote comprese tra 13 e 14 m s.l.m., quote molto vicine a quella dell'emergenza sorgentizia del Tullianum e molto lontana dalla quota della sella che collegava il Quirinale con il Campidoglio, che doveva avere quote medie certamente superiori ai 16-18 metri s.l.m.

L'unica sorgente nota nell'area è quella del Tullianum (la portata attuale della sorgente è molto bassa, meno di 0,1 litri per secondo) ed è quindi molto probabile che questa fonte corrisponda con la *fons* citata da Coarelli.

Il Tullianum, per la forma e le caratteristiche gene-

rali della costruzione, in attesa dei previsti scavi, sembra poter essere interpretato come un antico serbatoio alimentato dalla sorgente; serbatoio che poteva essere collegato sul fronte esterno con una fontana sul modello delle fontane arcaiche greche, le Krenai (TOLLEKASTENBEIN, 1990, pp. 25-28)

Il ritrovamento poco lontano dal Tullianum, e ad una quota più bassa, della statua di Marforio (Fig. 32) e di un grande bacino in marmo (Fig. 33) (D'ONOFRIO, 1986, pp.261-265) utilizzato nella fontana dei Dioscuri sul Quirinale, fa ritenere probabile tale interpretazione.

La sorgente del Tulliano è ancora oggetto di studio e la sua alimentazione, in base a tutti i dati in nostro possesso, è certamente da collegarsi alle ghiaie della F. del Paleotevere II.

Il livello statico (misurabile entro il pozzetto ricavato nel pavimento del Tulliano) è a quota di circa 13 m s.l.m., la stessa quota della circolazione idrica contenuta nelle ghiaie, ma anche le caratteristiche chimiche dell'acqua sono molto simili (CORAZZA & LOMBARDI, 1995).

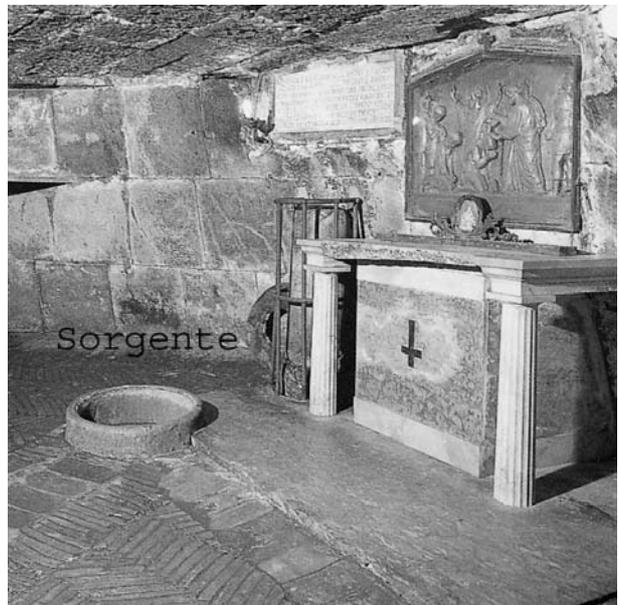


Fig. 31 - Interno del Tullianum con la vera dalla quale si vede l'acqua della sorgente.

Interior of the Tullianum with the well-curb showing the water spring.



Fig. 32 - La statua di Marforio riutilizzata come fontana.
Statue of Marforio re-utilised as a fountain.



Fig. 33 - Il grande catino in marmo utilizzato nella fontana del Quirinale.

The large marble tub re-utilised in the Quirinale fountain.

Rispetto ad altre sorgenti legate all'acquifero ghiaioso tuttavia quella del Tullianum mostra una portata molto modesta che mal si accorda con le potenzialità idriche della falda in questione.

La sorgente del Tulliano è molto probabilmente una emergenza collegabile alla circolazione nelle ghiaie, ma localizzata all'interno della Formazione di S. Paolo, in una zona dove le condizioni idrogeologiche locali hanno permesso una locale risalita della falda idrica in pressione. Tali condizioni, come descritto in precedenza, si verificano nella porzione nord orientale della collina, dove è situato appunto il Carcere Mamertino, e dove la F. di S. Paolo poggia direttamente sulle ghiaie acquifere ed è caratterizzata a luoghi da una maggiore permeabilità.

E' molto probabile che l'acqua non scaturisca nel Tulliano ma che venga lì condotta attraverso un cunicolo che andava ad intercettare la falda all'interno della collina. La scarsa portata potrebbe essere dovuta alla comunque modesta permeabilità dei terreni della F. di S. Paolo oppure, e più probabilmente, alle condizioni del cunicolo che non è più, per danneggiamenti e/o occlusioni, in grado di drenare significativi volumi d'acqua.

In attesa di ulteriori scavi il problema circa l'arrivo dell'acqua nel Tulliano resta aperto.

RIGRAZIAMENTI

Si ringraziano la Dott.ssa A. Mura Sommella e la Dott.ssa M. Albertoni della Soprintendenza ecc per la collaborazione e per aver gentilmente fornito dati sulle perforazioni eseguite sul Campidoglio.

BIBLIOGRAFIA

ALBERTONI M. (1997) - *Archeologia in Campidoglio* - Itinerari Didattici d'Arte ed i Cultura, **84**, Roma
 ALVAREZ W., AMMERMAN A. J., RENNE P. R., KARNER D. B., TERRENATO N. & MONTANARI A. (1996) - *Quaternary fluvial-volcanic stratigraphy and geochronology of the Capitoline Hill in Rome* - *Geology*, **8** (2), pp. 751-754.

- AMMERMAN A. J. (1990) - *On the origin of the forum romanum* - *AJA* CXIV, pp. 627 e ss.
 AMMERMAN A. J. (1992) - *Morfologia della valle tra Palatino e Velia* - *Boll. Arch.*, **16-18**, pp. 107-111.
 AMMERMAN A. J. (1996) - *The comitium in Roma from the beginning* - *Am Jour. of Archaeology*, **100** (1), pp. 121-136
 AMMERMAN A. J., & TERRENATO N. (1996) - *Nuove osservazioni sul Colle Capitolino* - *Bull. Com. Arch. Com. di Roma*, **98**, pp. 35-46.
 BASILI R. & BOSI C. (1996) - *Morfo-litostratigrafia dell'area romana in sinistra Tevere* - *Il Quaternario*, **9** (1), pp. 273-280.
 BASSINOT F. C., LABEYRIE L. D., VICENT E., QUIDELLEUR X., SHAKLETON N. J. & LANCELOT Y. (1993) - *The astronomical theory of climate and the age of the Brunhes-Matuyama magnetic reversal* - *Earth Plan. Sci. Lett.*, **126**, pp. 91-108.
 BERGAMINI L., CARBONI M. G., DI BELLA L., MARRA F. & PALAGI I. (2000) - *Stratigrafical and paleoenvironmental evidences of the Pleistocene sediments of Monte Mario (Roma)* - *Eclogae geologicae Elvetiae*, **93** (2), pp. 265-275.
 BLANC A. C. (1939) - *Il giacimento musteriano di Saccopastore nel quadro del Pleistocene Laziale* - *Riv. Antropologia*, **32**, Roma.
 BORDONI P. & VALENSISE G. (1998) - *Deformation of the 125 ka marine terrace in Italy: Tectonic implications* - In: I. S. Stewart Coastal Tectonic, *Geol.Soc. Spec. Pub.*, **146**, pp. 71-110.
 BRANCIA DI APRICENA M. (2000) - *Il complesso dell'Ara Coeli sul Colle Capitolino* - Quasar Ed., Roma.
 BROCCHI G. B. (1820) - *Dello stato fisico del suolo di Roma per servire di illustrazione alla carta geognostica di questa città* - Roma.
 CANFORA P. (2000) - *I contesti archeologici dell'età romulea e nella prima età regia* - In: CARANDINI & CAPPELLI (a cura di) - *Roma, Romolo, Remo e la fondazione della città* - Electa Ed., Roma, pp. 68-73.
 CARAFA P. (1996) - *La "grande Roma dei Tarquini" e la città rotuleo-numana* - *Bull. Com. Arch. Com. di Roma*, **98**, pp. 7-34.
 CARANDINI A. & CAPPELLI R. (a cura di) (2000) - *Roma, Romolo, Remo e la fondazione della città* - Electa Ed., Roma.
 CASSATELLA A. (1984) - *Favisae Capitolinae* - In: LUCIANI R. (a cura di) - *Roma sotterranea* - Cat. Mostra, pp. 271-275.
 CASSIO A. (1756) - *Corso delle acque antiche* - Roma.
 CAZZELLA A. (2001) - *Sviluppi verso l'urbanizzazione a Roma alla luce dei recenti scavi nel Giardino Romano* - *Bull. Comm. Roma*, **102**, pp. 265-268.
 CLERICI E. (1893) - *Notizie intorno alla natura del suolo di Roma* - *Rend. R. Acc. Lincei*, **2**, pp. 271-275.
 COARELLI F. (1974) - *Guida archeologica di Roma* - Arnoldo Mondadori Ed., Verona.
 COARELLI F. (1988) - *Il Foro Boario. Dalle origini alla fine della Repubblica* - Quasar Ed., Roma.
 COARELLI F. (1992) - *Il Foro Romano. Periodo repubblicano e augusteo* - Quasar Ed., Roma.
 COARELLI F. (1995) - *Roma* - Guide archeologiche Laterza, Laterza Ed., Bari.
 COARELLI F. (1997) - *Il Campo Marzio. Dalle origini alla fine della Repubblica* - Quasar Ed., Roma.

- COLINI A. M. (1941) - *Pozzi e cisterne* - Bull. Arch. Gov., **69**, pp. 71-99.
- COLINI A. M. (1942) - *Aedes Veiovis inter arcem et Capitolium* - Bull. Arch. Gov., **70**, pp. 5-55.
- COLINI A. M. (1945) - *Ninfeo di Vico Jugario* - Rend. Acc. Pont., **21**, 1945-1946, pp. 17-23.
- COLINI A. M. (1965) - *Il Campidoglio nell'antichità - Capitolium*, **40 (4)**, Roma, pp. 175 ss.
- CONATO V., ESU D., MALATESTA A. & ZARLENGA F. (1980) - *New data on the Pleistocene of Rome - Quaternaria*, **22**, pp. 131-176
- CORAZZA A. & LOMBARDI L. (1995) - *Idrogeologia dell'area del centro storico di Roma* - In: FUNICIELLO R. (a cura di) - *La geologia di Roma. Il centro storico* - Mem. Descr. Carta Geol. D'It., **50**, Roma, pp. 178-211.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. (1930) - *Sul valore cronologico del cranio umano fossile scoperto presso Roma* - Boll. Soc. Geol. It., **49**, Roma
- DE ANGELIS D'OSSAT G. (1931) - *Il sottosuolo dei Mercati Traianei e del Foro di Augusto* - Atti della Pont. Acc. delle Scienze Nuovi Lincei, **84**, pp. 226-234.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. (1932) - *Una sezione geologica del Colle Capitolino* - Atti della Pont. Acc. delle Scienze Nuovi Lincei, **85**, pp. 327-335.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. (1940) - *La sella tra Campidoglio e Quirinale* - Capitolium, **21**, pp. 17-23.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. (1942) - *Nuove sezioni geologiche dei colli di Roma* - Boll. Soc. Geol. It., **61**, pp. 22-48.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. (1943) - *Il Campidoglio, genesi del Colle* - Capitolium, **18**, pp. 69-74.
- DE ANGELIS D'OSSAT G. (1944) - *La formazione fluvio-lacustre del Campidoglio (Roma)* - Boll. R. Uff. Geol., **69 (6)**, pp. 117-127.
- DE RITA D., FUNICIELLO R. & PAROTTO M. (1988) - *Carta geologica del Complesso vulcanico dei Colli Albani* - Progetto Finalizzato 'Geodinamica', C.N.R., Roma.
- DE RITA D., FUNICIELLO R., CORDA L., SPOSATO A. & ROSSI U. (1993) - *Carta Geologica del complesso Vulcanico Sabatino* - "Quaderni de "La Ricerca Scientifica", 114, Progetto Finalizzato 'Geodinamica' Monografie Finali, Vol. 11, C.N.R., Roma.
- DI PAOLA R. (1986) - *Il complesso monumentale della mole del Vittoriano* - In: SOPRINT. BENI AMB. E ARCH. DEL LAZIO - *Il Vittoriano. Materiali per una storia* - pp. 117-167, Roma.
- D'ONOFRIO C. (1986) - *Le fontane di Roma* - Roma Società Ed., Roma.
- FORNASERI M, SCHERILLO A. & VENTRIGLIA U. (1963) - *La regione vulcanica dei Colli Albani* - CNR, Roma.
- FORTINI P. (a cura di) (1998) - *Carcer Tullianum* - Electa Ed., Roma.
- FORTINI P. (2000) - *La difesa del Colle Capitolino e l'area del Carcer Tullianum* - In: CARANDINI A. & CAPPELLI R. (a cura di) Roma, Romolo e Remo e la fondazione di Roma, Electa Ed, pp. 325-326, Roma.
- FUNICIELLO R. (a cura di) (1995) - *La geologia di Roma. Il centro storico* - Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **50**, Roma.
- GIORDANO G., ESPOSITO A., DE RITA D., FABBRI M., MAZZINI I., TRIGILA A., A, ROSA C., FUNICIELLO R., (2003), *The sedimentation along the Roman coast between Middle and Upper Pleistocene: the interplay of eustatism, tectonics and volcanism - new data and review* - Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Sciences, spec. Vol. INQUA, **16**.
- GIUNTINI A. (1954) - *Sulla costruzione del Vittoriano* - Vitali e Ghianda Editori, Roma.
- HEARTHY & DAI PRA (1986) - *Aminostratigraphy of Quaternary marine deposits in the Lazio region of central Italy* - In: A. OZER, C. - Dating Mediterranean shorelines, Zeitschrift fuer Geomorphologie, Supplementband , **62**, Vita-Finzi Ed., pp. 131-140.
- KARNER D. B. & MARRA F. (1998) - *Correlation of fluvio-deltaic aggradational sections with glacial climate history: a revision of the classical Pleistocene Stratigraphy of Rome* - Geological Society of American Bulletin, **110 (6)**, pp. 748-758.
- KARNER D. B. & RENNE P. R. (1998) - ⁴⁰Ar/³⁹Ar geochronology of roman volcanic province tephra in the Tiber river valley. Age calibration of Middle Pleistocene sea-level changes - Geological Society of American Bulletin, **110 (6)**, pp. 740-747.
- KARNER D. B., MARRA F., FLORINDO F. & BOSCHI E. (2001 a) - *Pulsed uplift estimated from terrace elevations in the coast of Rome: evidence for a new phase of volcanic activity?* - Earth and Planetary Science Letters, **188**, pp. 135-148.
- KARNER D. B., MARRA F. & RENNE P.R. (2001 b) - *The history of the Monti Sabatini and Alban Hills Volcanoes: Groundwork for Assessing Volcanic-tectonic Hazards for Rome* - Journ. of Volc. And Geoth. Res, **107**, pp. 185-219.
- LANCIANI R. (1975) - *Le acque e gli acquedotti di Roma* - Ristampa anastatica di "Topografia di Roma antica. I commentarii di Frontino intorno le acque e gli acquedotti", Reale Accademia dei Lincei, Anno CCLXVIII (1880-1881), Quasar Ed., Roma.
- LANCIANI R. (1985) - *Rovine e scavi di Roma antica* - (traduzione in italiano dell'edizione originale in inglese), I ed. London, 1897, Quasar ed., Roma.
- LANCIANI R. (1902) - *Le escavazioni del Foro, l'area di vulcano* - Bull. Com., **9**, pp. 125-133.
- LOMBARDI L. & COATES R. (in stampa) - *L'acquedotto Antoniniano* - Boll. Arch. Roma, Roma.
- LUGLI G. (1946) - *Roma antica il centro monumentale* - Roma.
- MARRA F., CARBONI G., DI BELLA L., FACCENNA C., FUNICIELLO R. & ROSA C. (1995) - *Il substrato plioleistocenico nell'area romana* - Boll. Soc. Geol. It., **114**, pp. 195-214.
- MARRA F. & ROSA C. (1995) - *Stratigrafia e assetto geologico dell'area romana* - In FUNICIELLO R. (a cura di) - *La geologia di Roma. Il centro storico* - Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **50**, Roma, pp. 49-118.
- MARRA F., FLORINDO F & KARNER D. B. (1998) - *Paleomagnetism and geochronology of early Middle Pleistocene depositional sequences near Rome: comparison with the deep sea $\delta^{18}O$ climate record* - Earth and Planetary Science Letters, **159**, pp. 147-164.
- MATTIAS P.P. & VENTRIGLIA U. (1970) - *La regione vulcanica dei Monti Sabatini e Cimini* - Mem. Soc. geol. It., **9**, pp. 3-331.
- MILLI S. (1997) - *Depositional setting and high-frequency sequence stratigraphy of the middle-*

- upper Pleistocene and Holocene deposits of the roman basin*. Geol. Rom., **33**, pp. 99-136.
- MURA SOMMELLA A. (1984) - *L'esplorazione per il restauro del Tabularium*- Quad. Centro Studi Arch. Etrusco-Italica, **8**, Archeologia Laziale, **6**, pp. 159 e segg.
- MUÑOZ A. & COLINI A.M. (1930) - *Il Campidoglio* - Roma.
- MUÑOZ A. (1943) - *L'isolamento del Colle Capitolino* - Roma.
- PACKER J. E. (1972) - *La casa di via Giulio Romano* - Bull. Com. Roma, **81**, pp. 127-148.
- PONZI G. (1858) - *Sullo stato fisico del suolo di Roma* - Giorn. Arcad. Sci. Lett. Art., **9**, Roma, pp. 28-49.
- PONZI G. (1872) - *Carta geologica del bacino di Roma* - Boll. Soc. Geogr. It., **17**, Roma.
- PORTIS A. (1893) - *Contribuzioni alla storia fisica del bacino di Roma e studii sopra l'estensione da darsi al Pliocene superiore. Parte prima. Una nuova sezione geologica del Colle Capitolino* - L. Roux e C. Editori, Torino.
- PORTIS A. (1905) - *Studi e rilievi geologici del suolo di Roma ad illustrazione specialmente del Foro Romano* - Atti Soc. It. Sc. Nat., **43**, pp. 383-421.
- PORTIS A. (1910) - *Notizie dal Palatino e Foro Romano* - Boll. Soc. Geol. It., **29**,
- PORZIO P. L. (1986) - *La forma architettonica del Vittoriano nei disegni e nei modelli della fabbrica* - In: Soprintendenza Beni Ambientali e Architettonici: *Il Vittoriano materiali per una storia*, pp. 37-90.
- SAPPA M. & PASQUINI E. (1997) - *La geostruttura del Campidoglio* - Quarry & Construction, aprile '97, pp. 57-60.
- SAPPA M. & PASQUINI E. (1998) - *Contributo alla conoscenza della geologia del Campidoglio* - GEAM, **4**, pp. 243-249.
- SEGRE G. (1948 a) - *Esame petrografico delle alluvioni di Saccopastore* - Riv. Antrop., **36**, Roma.
- SEGRE G. (1948 b) - *Sulla stratigrafia dell'antica cava di Saccopastore* - Rend. Acc. Naz. Lincei, **4**, Roma.
- SORGI C. (1994) - *La successione morfo-litostatigrafica in destra Tevere dell'ambito dell'evoluzione geologica quaternaria dell'area romana* (Tesi di Laurea, Relatore Carlo Bosi), Università degli Studi di Roma "La Sapienza".
- SVETONIO (I-II sec. d.C.) - *Vita dei Cesari* - Cal. 34, Garzanti Ed. 1982, p. 201.
- TOLLE-KASTENBEIN R. (1993) - *Archeologia dell'acqua. La cultura idraulica nel mondo antico* - Longanesi & C. Ed., Milano.
- TOTTI B. (1638) - *Ritratto di Roma moderna* - Gabinetto Comunale delle Stampe, Inv. G.S. 1653, Roma.
- VENTRIGLIA U. (1971) - *La geologia della città di Roma* - A cura della Amministrazione Provinciale di Roma, Roma.
- VENTRIGLIA U. (2003) - *Geologia del territorio del Comune di Roma* - A cura della Amministrazione Provinciale di Roma, Roma.
- VERRI A. (1909) - *Sulla natura del terreno di Roma a sinistra del Tevere* - Boll. Soc. Geol. It., **28**, pp. 173-202.
- VERRI A. (1915) - *Carta geologica di Roma. Cenni spiegativi* - Istituto Geografico di Agostini, Novara.
- VERRI A. (1920) - *Notizie geologiche sul Colle Capitolino* - Boll. Soc. Geol. It., **39**, pp. 3-6.

Ms. ricevuto l'8 giugno 2004
 Testo definitivo ricevuto il 9 febbraio 2005

Ms. received: June 22, 2004
 Final text received: February 9, 2005

