

## Il *Lacus Turni* ed il *Lacus Juturnae* due laghi scomparsi della provincia di Roma

*Lacus Turni and Lacus Juturnae two extinct lakes of Rome Provincia*

MADONNA Sergio(\*), NISIO Stefania(\*\*), FENELLI Maria(\*\*\*)

RIASSUNTO - I laghi il cui toponimo si collega al mitico personaggio “*Turnus*” (Turno) ed a quello di sua sorella la ninfa “*Juturna*” (Giuturna), sono due, posti a pochi chilometri di distanza l'uno dall'altro ed entrambi nella provincia di Roma. Il primo presso Pavona (Albano), toponimo attuale “laghetto”, era noto nell'antichità come *Lacus Turni*, toponimo conservatosi fino al Medioevo ed oltre. Dall'Umanesimo in poi è indicato nella cartografia storica con il toponimo “*Lago di Giuturna*” o *Lacus Juturnae* o lago di Castel Savelli”. Questo lago è stato bonificato da Paolo V nel 1611. Il secondo, noto solo dopo il 1660 dalla cartografia storica con il toponimo “*Lacus Turni*” o “*Lago di Torno*”, si trovava al confine tra il territorio di Roma e quello di Pomezia, in località Macchia della Capocotta, alla metà dell'Ottocento scompare dalla cartografia e se ne perde la memoria. Il primo lago ha origini ben note, si sviluppa nel Pleistocene superiore successivamente alla fase di attività vulcanica che ha determinato la depressione (*maar*) che lo ospita, è ben documentato dal punto di vista storico e trova una precisa connotazione geomorfologica. Meno chiare sono le origini del secondo lago che si imposta sui depositi del Pleistocene medio p.p. della Unità di Castelporziano “Duna rossa antica” *Auct.*, sul più alto dei terrazzi marini che bordano il litorale romano. Di esso attualmente resta solo un piccolo stagno, parzialmente bonificato che, nel passato, doveva essere alimento da alcune sorgenti sub lacuali tanto da originare un emissario (*Rio Torno* o *Rio Turnus*) che confluiva verso la costa presso Torvaianica. L'analisi della cartografia storica e delle fonti storico archeologiche, integrata dall'analisi del contesto geologico e geomorfologico in ambiente GIS, ha permesso di chiarire molti aspetti dell'evoluzione dei due laghi. Per il lago di Pavona è stato definito meglio il contesto delle opere idrauliche connesse alla re-

gimazione delle sue acque in epoca romana ed alla sua successiva bonifica. Per il Lago di Pomezia è stato possibile pervenire ad una precisa localizzazione. La sua forma sub-circolare, le modalità d'origine, il contesto strutturale e stratigrafico nonché la presenza nell'area di significative emanazioni gassose, sia fredde che calde, hanno fatto ritenere che l'origine potesse essere compatibile con un episodio di sprofondamento (*sinkhole*), analogamente a quanto accaduto per numerosi altri piccoli laghi e *sinkhole ponds* presenti nell'area laziale.

PAROLE CHIAVE: Sinkhole, rischio naturale, lago, Pomezia, Lazio

ABSTRACT -The lakes whose toponym is linked to the mythical character Turnus (Turno) and to that of his sister, the nymph Juturna (Giuturna), are two, places a few kilometers from each other and both in the province of Rome. The first lake, near Pavona village (Albano) with the current toponym of “il laghetto (pond)”, was known and well documented in antiquity as Lacus Turni. It was then indicated in historical cartography with the name “Lake Giuturna” or Lacus Juturnae or “lake of Castle Savelli”. This lake was reclaimed by Pope Paul V in 1611. The second lake, known only from the historical cartography following 1660 with the toponym “Lacus Turni” or “Lake of Torno”, was located on the border between the territory of Rome and that of Pomezia, in the locality of Macchia della Capocotta it disappears from cartography in the mid-nineteenth century. About it was completely lost the memory as well as location. The first lake has origins well known, develops in the upper Pleistocene after the phase of volcanic activity that has determined the depression (*maar*) that hosts it. This lake is well

(\*) Dipartimento DAFNE - Università della Tuscia via S. Camillo de Lellis SNC - 01100 Viterbo

(\*\*) Servizio Geologico d'Italia, ISPRA, via V. Brancati 48 - 00144 Roma

(\*\*\*) Sapienza Università di Roma Fondazione - Piazzale Aldo Moro 1 - 00144 Roma

documented from the historical point of view and finds a precise geomorphological connotation. The second lake is set on the deposits of the Pleistocene medium p.p. of the Castelporziano Unit "red ancient Duna " Auct., on the highest of the sea terraces that border the Roman coast. About it currently remains only a small pond, partially reclaimed that, in the past, it was to be fed by some sub-lacual springs so as to originate an emissary (Rio Torno or Rio Turnus) flowing towards the coast near Torvaianica village. The analysis of historical cartography and historical-archaeological data, integrated by the analysis of the geological and geomorphological context in a GIS environment has made it possible to clarify many aspects of the evolution of these lakes. About the lake of Pavona the hydraulic context has been better defined as connected to the regulation of its waters in Roman era and its subsequent reclamation. About the Lake of Pomezia was able to proceed to a its precise location. In addition, its subcircular shape, the original arrangements, the structural context and stratigraphic as well as the presence in the area of significant gaseous emanations, both cold and hot, have suggested that its origin could be compatible with a sinkhole, similar to what happened for many other small lakes and sinkhole ponds present in the Lazio territory.

KEY WORDS: Sinkhole, Natural hazard, lake, Pomezia, Lazio

## 1. - INTRODUZIONE

La complessa evoluzione e la parziale omonimia dei due laghi di Pomezia-Roma e di Pavona, i cui toponimi, con varianti fanno riferimento *Turnus re dei Rutuli* e a *Juturna, ninfa delle acque*, e, nell'Eneide, sorella di Turno, associata al fatto che il primo è scomparso apparentemente dal nulla, quasi contemporaneamente alla scomparsa del secondo (per la bonifica voluta da Paolo V nel 1611), ha dato adito, in alcuni casi, ad incomprensioni.

I due laghi attualmente sono quasi completamente estinti, ma di essi rimangono chiare tracce nella cartografia storica (Fig. 1). Solo il *Lacus Iuturnae* o *Juturnae* (Lago di Giuturna), ubicato presso Pavona (Albano), ha continuato ad essere rappresentato, con il toponimo *Laghetto*, anche nelle moderne carte topografiche. Al contrario il *Lacus Turni* (Lago Torno, o Lago di Torno), ubicato al confine tra il territorio di Pomezia e di Roma, non compare in alcuna carta topografica con dettaglio

adeguato a definirne la posizione. Non compare, infatti, nelle carte topografiche prodotte a partire dalla metà del 1800 come, ad esempio la Carta realizzata dal Regio Istituto Geografico Militare di Vienna nel 1851 (Frutaz, vol II Carta LXIII. 10a, tav. 296) nè nella prima edizione della Carta Topografica d'Italia del 1870 e nemmeno in una delle sue edizioni successive. Mentre il lago di Giuturna, essendo ubicato all'interno di una depressione vulcanica (un *maar*), ha una precisa connotazione geomorfologica, che permane anche dopo la bonifica, per il lago di Pomezia-Roma non compare alcun indizio di carattere morfologico, utile a definirne la posizione, neanche nelle recenti e dettagliate Carte Tecniche Regionali in scala 1:10.000 o 1:5000. Il lago di Pavona compare nelle fonti storiche, l'area è stata oggetto di studi storici, archeologici, geologici, indotti dalla posizione geografica e da un crescente interesse per lo studio dei laghi dei Colli Albani, del sistema degli emissari, delle bonifiche e della "tecnica idraulica antica (SERRA, 2014).

Il Lago di Pomezia- Roma, documentato in passato soprattutto dalla cartografia, ed oggetto d'interesse per il rapporto con la leggenda troiana e *Lavinium*, scompare dagli studi alla metà dell'Ottocento e non viene riportato nella carta archeologica di Giovanni M. De Rossi (DE ROSSI 1970). Il lago sembrava essere scomparso nel nulla.

Per motivi di chiarezza, e per eliminare ogni incertezza sulla "esistenza" del Lago di Pomezia-Roma, in questo studio si presentano entrambi i laghi, con un cenno sulla loro genesi ed evoluzione, con particolare attenzione al lago di Pomezia. Nel caso del lago di Giuturna di Pavona, infatti, non abbiamo elementi nuovi da aggiungere alla mole di studi già esistenti, anche se, per la prima volta, tali dati interdisciplinari contestualizzati (georeferenziati) e raccolti in un progetto GIS per una analisi integrata, hanno consentito di formulare alcune ipotesi sul complesso sistema di regimazione idraulica, che permetteva di controllarne le acque in epoca romana, e che riteniamo sia stato fondamentale anche per operare le bonifiche del 1611, in accordo anche con CASTELLANI (1999) e GERMANI *et alii* (2012, 2017).

## 2. - IL LACUS IUTURNAE (LAGO DI GIUTURNA) DI PAVONA

### 2.1. - ANALISI DELLA CARTOGRAFIA STORICA E DELLE FONTI STORICHE

La confusione tra i due laghi è stata prodotta anche dal fatto che il toponimo antico del “*Laghetto*” è *Lacus Turni*, menzionato, per i cavoli che vi erano prodotti, da Columella (R.R XI,138) e da Plinio (*Nat.Hist.* XIX,141.4) (AMPOLO, 1981, GRANDAZZI, 2008), toponimo attestato dal Medioevo fino al momento della bonifica ed oltre (TOMASSETTI, 1979; DE FRANCESCO, 1991).

Alla metà del Quattrocento compare, per la prima volta associato al lago, il toponimo “*Iuturna*” in particolare nel 1444 nella lettera di Flavio Biondo; nel 1463, Commentari di Pio II Piccolomini; nel 1595 Carta dell’Ortelius. Il toponimo “*Juturna*” è attribuito ad una sorgente nella carta di Eufrosino della Vol-

paia del 1547 (Fig. 2) DELLA GIOVAMPAOLA (2000). GRANDAZZI (2008) non esclude l’esistenza in antico di un *fons Juturnae*. Il toponimo *Lacus Iuturnae*, presente nella cartografia storica, è probabilmente frutto di una elaborazione erudita, che ha origine nel XII libro dell’Eneide, dedicato alla battaglia finale che vede contrapposti l’esercito di Troiani e di Latini, guidato da Enea, e l’esercito dei Rutuli, con Turno ed alleati. A Giuturna “*dea che regna sui laghi e sui fiumi*” (Verg., *Aen* XII, 138-140), sorella di Turno, è impedito dal volere di Giove di sottrarre alla morte il fratello, “*disperata, gemendo, copertosi il capo con il glaucio mantello scappare nel suo fiume*” (Verg., *Aen.* XII, 885-886).

AMPOLO (1981, 1984), in uno studio dedicato alla lega Latina, riconosce l’*aithion* storico per un “*toponimo di origine oscura*” nelle vicende di Turno Herdonio di “*Corilla*” fatto uccidere da Tarquinio il Superbo, in occasione di un’assemblea federale della lega, con atroce supplizio, di evidente carattere spia-

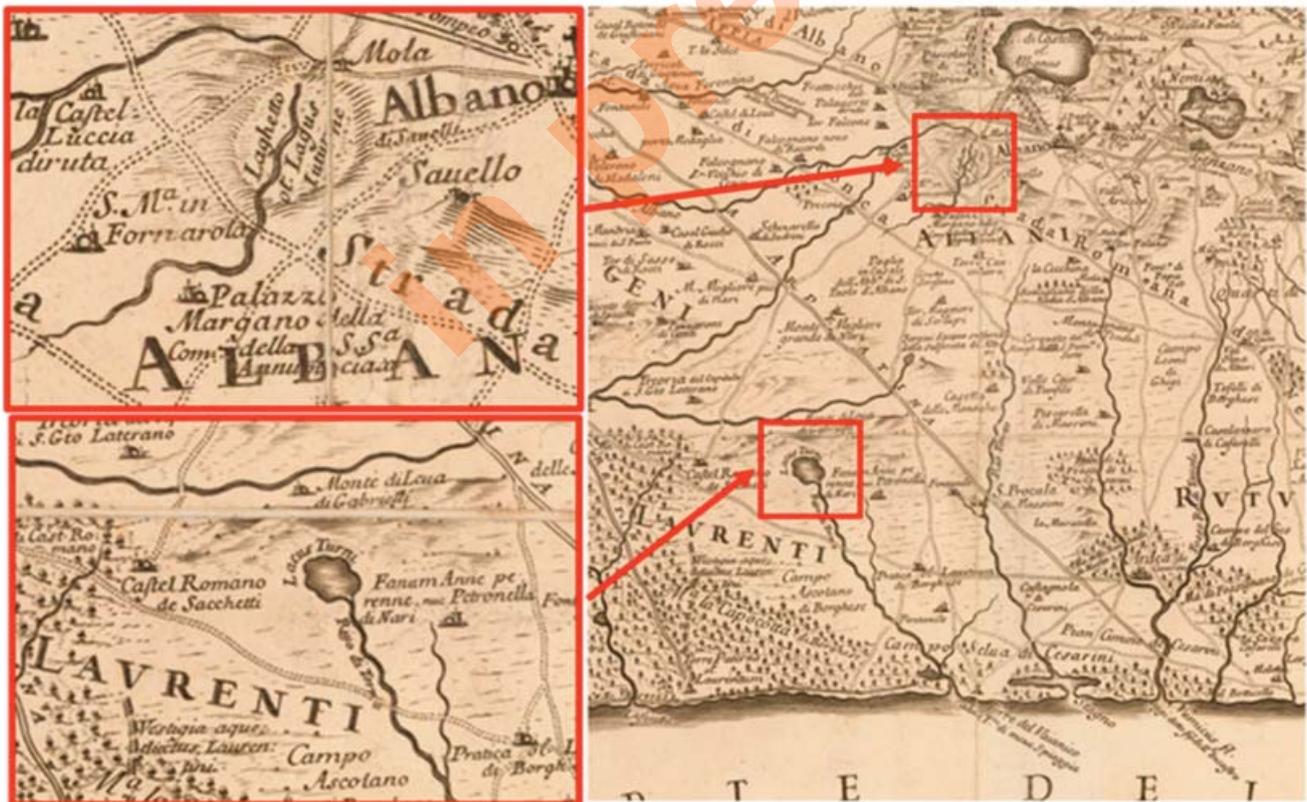


Fig. 1 - Carta dell’Ameti del 1693 in cui compaiono sia il Lacus Turni, nei pressi di Pomezia con il suo emissario il Rio di Turnus, sia il Lacus Iuturnae nei pressi di Albano, correttamente rappresentato prosciugato, in quanto bonificato nel 1611. Da notare che il Lacus Iuturnae viene indicato anche con il suo attuale toponimo “*Il Laghetto*”.

- Ameti Map, 1693, shows both the lakes: Lacus Turni, near Pomezia with its emissary, the Rio di Turnus, and the Lacus Iuturnae near Albano, correctly represented dried up, as reclaimed in 1611 appear. Lacus Iuturnae is also indicated with its current toponym “*Il Laghetto*”.

torio: “gettato nella fonte di Ferentina, coperto da un graticcio carico di pietre” in Livio, (Liv, I,51,9); “gettato in un *barathron* e sepolto vivo” in Dionigi di Alicarnasso (Dion. Hal. IV,48,2). Su tale base AMPOLO (1981,1984) colloca il *Lucus/caput aquae Ferentinae*, luogo in cui si tenevano le assemblee federali, in prossimità del lago e della via arcaica che univa i maggiori santuari dei Latini. COLONNA (1985) propone di localizzare il *lucus Ferentinae* nell’area tra Castel Savelli ed il *Lacus Turni* e di identificare la Fonte Ferentina con la sorgente di Secciano; COARELLI (1991) identifica il *caput aquae Ferentinae* con l’emissario del lago d’Albano e legge nel supplizio di Turno Herdonio un rituale d’espiazione per le “*acque violate*”, in occasione della costruzione dell’emissario, o di restauro/ripristino dello stesso (v. anche GRANDAZZI, 1996; contra ZEVI 1995). Contrario alla localizzazione del *Lucus* e del *Caput Aquae Ferentinae* nell’area del Lago di Castel Savelli BARZANÒ (1991). La localizzazione del *Lucus* e della fonte di Ferentina quindi, è tuttora oggetto di dibattito (GAROFALO 2019).

Il *Lacus Iuturnae* (Lago di Giuturna - antico *Lacus Turni*) nella cartografia storica è rappresentato sempre con relativa precisione in quanto collocato in corrispondenza di elementi morfologici ed antropici di chiara evidenza (Fig. 3). Il lago, infatti, come verrà precisato meglio in seguito, si sviluppava all’interno di un



Fig. 2 - Stralcio della Carta di Eufrosino della Volpaia, 1547 che rappresenta il Lago di Giuturna, che sarà “colmato” nel 1611 da Papa Paolo V (Da FRUTAZ, 1972). Si noti la presenza sia di un canale immissario che da una mola immetteva le acque del lago di Albano in quello di Giuturna, sia di quello emissario che drenava le acque in eccesso verso un'altra mola posta lungo l'attuale fosso di Malafede.

- Excerpt from the Eufrosine della Volpaia map, 1547. It shows Giuturna Lake, “filled” in 1611 by Pope Paul V (Da FRUTAZ, 1972). Note the presence of an inlet channel, that from a mill introduced the waters from Albano Lake into Giuturna lake, as well as of the emissary that drained excess water to a mill located along the Malafede ditch.

cratere vulcanico (*maar*) di circa un chilometro di diametro, posto ad Ovest del piccolo rilievo (cono di scorie) di Monte Savello, su cui sorge l’omonimo castello. Il lago era noto anche come “Lago di Castel Savelli”.

Come in tutto il territorio che si estende dai Colli Albani al mare, morfologia del rilievo, qualità del suolo, ricchezza d’acqua hanno da sempre favorito l’insediamento diffuso e, in determinati periodi storici, la nascita di centri urbani in posizioni naturalmente fortificati: è il caso dell’insediamento sull’altura dove sorgerà nel 1200 Castel Savelli (DE ROSSI, 1969; DE FRANCESCO, 1991; DE FRANCESCO, 2004; BIAGIONI DEL LUNGO, 2006), per cui è stata proposta l’identificazione con *Apiolae* (DE ROSSI, 1970), o *Corilla* (COLONNA 1985). La cartografia archeologica in scala 1:25.000 redatta da Giovanni M. De Rossi nel 1970 (Fig. 4), necessariamente da aggiornare, offre un’immagine della densità degli insediamenti, per altro comune in tutto questo settore del *Latium Vetus*.

Ricca e articolata la rete stradale, sviluppata nel

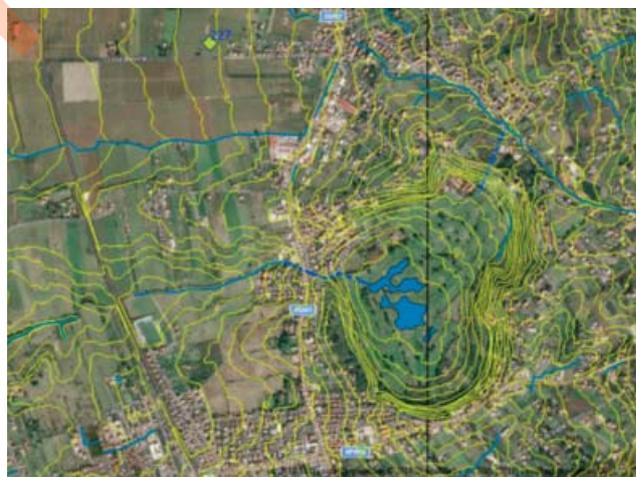


Fig. 3 - Ubicazione attuale della depressione in cui si sviluppava il Lacus Iuturnae (Lago di Giuturna) presso Pavona, immagine da big Maps (2019) con sovrapposizione delle curve di livello (in giallo) e della idrografia (in celeste) (CTRN – Regione Lazio). Si noti la presenza dei residui laghetti al centro della depressione evidenziati in celeste. Sempre in celeste a tratteggio è indicato il percorso approssimato sia del cunicolo emissario che drena le acque del lago verso il fosso Radicelli, sia del cunicolo immissario che immetteva nel lago le acque dell’esautore del Lago di Albano.

- Current location of the depression where Lacus Iuturnae (Lake Giuturna) developed near Pavona, image from big Maps (2019) with overlapping of the contour lines (in yellow) and hydrography (in blue) (CTRN - Lazio region). Note the presence of the residual ponds in the center of the depression, highlighted in blue. The approximate path of the outflow tunnel that drains the lake waters towards the Radicelli ditch and the inlet tunnel that introduced the waters of the drain of the Albano lake into the lake are also indicated in blue lines.

tempo secondo la morfologia del rilievo vulcanico dei Colli Albani, sia radialmente seguendo l'andamento del plateau verso la costa, sia in quota, con strade alle pendici del Vulcano Laziale, verso Roma e a sud verso il Lazio Meridionale e la Campania, potenziata con la costruzione della via Appia che taglia, con un lungo rettilineo, le pendici. Particolarmente servita l'area circostante il lago: a NE la via Appia, ad occidente, quasi tangente al lago, la Via Anziante (FISCHETTI, 2004), a meridione la via arcaica dal

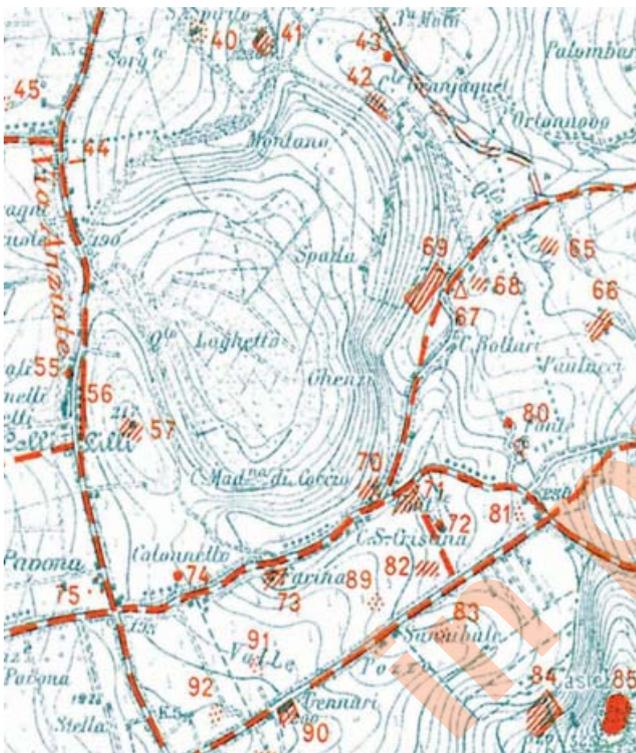


Fig. 4 - Stralcio della Carta archeologica di De Rossi (1970), dove si può osservare l'elevata densità di reperti che circondano il "laghetto". Legenda: 41, 42, 57, 65, 71, 72, 73, 86, 90 (Ville attestate dalla presenza di materiali antichi reimpiegati in strutture post antiche, o da aree di frammenti di materiali da costruzione tra cui blocchi, rocchi di colonna, spezzoni di muratura, tegole ecc., o da strutture viste in passato e andate distrutte 81, 82, 83, 87, 88, 89 (Aree di frammenti fittili); 75 (Materiale sporadico); 74. (Basolato); 66, 67, 68, 69, 70 (Grandiose ville in posizione panoramica in cui è documentata la presenza di grandi cisterne e di cunicoli); 80 (Fonte di Secciano, identificata da molti studiosi con la Fonte di Giuturna rappresentata nella Carta di Eufrosino della Volpaia); 84 (Grande villa a terrazze sulle pendici di Monte Savello); 85 (Monte Savello, Castel Savelli, Apiolae ?, Corilla ?).

- Excerpt from the De Rossi archaeological map (1970), where you can observe the high density of finds surrounding the "pond". Legend: 41, 42, 57, 65, 71, 72, 73, 86, 90 (Villas attested by the presence of ancient materials reused in post-ancient structures or by areas of fragments of building materials including blocks, column drums, pieces of masonry, tiles, etc., or from structures seen in the past and destroyed 81, 82, 83, 87, 88, 89 (Areas of clay fragments); 75 (Sporadic material); 74. (Basolato); 66, 67, 68, 69, 70 (Grandiose villas in a panoramic position where the presence of large cisterns and tunnels is documented); 80 (Fonte di Secciano, identified by many scholars with the Fonte di Giuturna represented in the Euprosine Charter of the Volpaia); 84 (Large terraced villa on the slopes of Monte Savello); 85 (Monte Savello, Castel Savelli, Apiolae?, Corilla?).

Monte Cavo (tempio di Giove) a Lavinium e alla costa (*Sol Indiges*), sul cui tracciato, nell'area delle sorgenti sulfuree, si trovava l'importante luogo di culto arcaico dei Tria Fata (e di Enea?) (DE ROSSI, 1970; GRANINO, 1992; CHIARUCCI, 1996) e una miniera di zolfo (QUILICI, 1980). Favorita anche dalla presenza del lago, elemento stabilizzatore del clima, la produzione agricola, come attesta la presenza diffusa di ville rustiche di età repubblicana e imperiale quando sorgono, soprattutto in zone panoramiche, quali la sommità della cinta craterica nel versante verso il lago, grandiose ville, in alcuni casi rioccupate in età rinascimentale (DE ROSSI 1970; DELLA GIOVAMPAOLA, 2000). Fiorente l'agricoltura nel medioevo.

Nel 1611 il *Lacus Iuturnae* fu parzialmente prosciugato da Papa Paolo V, in quanto le acque stagnanti nuocevano alla salubrità della zona. La depressione che era occupata dall'antico lago, denominata ancora oggi località "Laghetto", è compresa tra gli abitati di Pavona e di Albano, fa parte del Country Club di Castel Gandolfo ed è in parte coltivata, in parte occupata da acquitrini e stagni (Fig. 3).

L'evidenza che prima del 1611 il lago non fosse prosciugato emerge dalla cartografia storica (per cui vedi FRUTAZ, 1972) ad esempio: Eufrosino della Volpaia, 1547 (Fig. 2); A. Ortelius, 1595, G.A. Magini, 1604, ecc. Le carte posteriori al 1611 come , ad esempio, la carta dell'Ameti, 1693 (Fig. 1), rappresentano la depressione bonificata.

## 2.2.- IL CONTESTO GEOLOGICO ED IDROGEOLOGICO

Il Lago di Giuturna si sviluppa sul fianco occidentale del Vulcano dei Colli Albani, ad ovest del cratere di Albano, e presenta caratteristiche geomorfologiche che non lasciano dubbi riguardo alla sua origine vulcanica. La sua depressione è stata descritta come cratere di Giuturna (FORNASERI *et alii*, 1963), classificata tra i crateri con un orlo direttamente osservabile da Ventriglia (1990) e come *maar* da DE RITA *et alii* (2009). La depressione ha un diametro massimo di circa 1 km ed una forma "a cuore", prodotta dalla coalescenza di almeno due principali episodi esplosivi, presumibilmente connessi alle due unità eruttive, separate da un paleosuolo, che costi-

tuiscono il suo edificio e che sono state identificate durante i rilievi del foglio 387 “Albano” della nuova Carta Geologica d’Italia in scala 1:50.000 (ISPRA, 2009) (Fig. 5).

Si tratta quindi di un edificio poligenico caratterizzato da un basso rapporto morfologico (H/L), con fianchi con pendenze comprese tra 2° e 10°, interrotti bruscamente dalle ripide scarpate interne del cratere. In base a questi elementi, nel Foglio 387 e nelle relative note illustrative (DE RITA *et alii* 2009), questo centro di emissione viene classificato come un *maar*: “Il *maar* di Laghetto”.

Con riferimento alla figura 5, il centro della depressione è occupato da depositi ad elementi vulcanici siltoso-sabbiosi alternati a livelli argillosi (SFT<sub>e2</sub>) con spessori superiori anche a 10m del Pleistocene superiore p.p. - Olocene (DE RITA *et alii*, 2009). Il *maar* si è sviluppato all’interno delle lave del litosoma Faete (FKB<sub>a</sub>) riferite alla Formazione di Madonna degli Angeli del Pleistocene medio p.p. (DE RITA *et alii*, 2009). Queste lave affiorano anche lungo il ver-

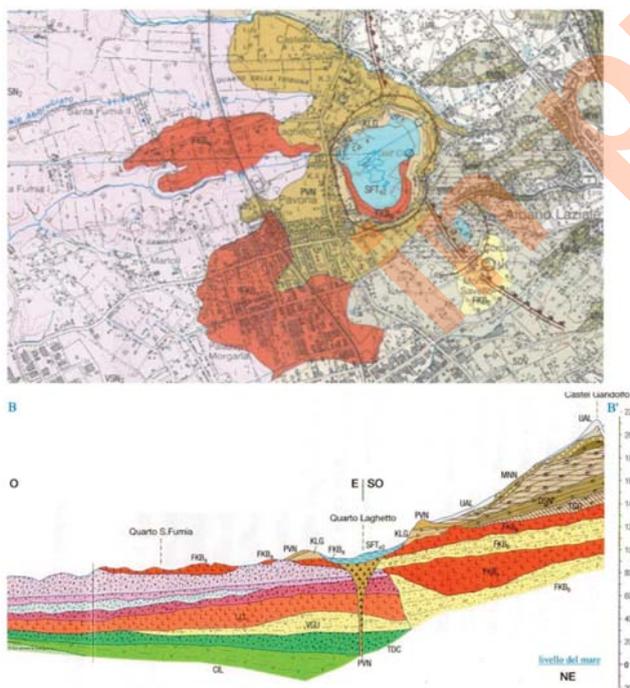


Fig. 5 - Stralcio del Foglio 387 della Carta Geologica d’Italia in scala 1.50.000 e della relativa Sezione B-B’ passante attraverso la depressione vulcanica del “laghetto” o lago di Giuturna di Pavona (ISPRA, 2009), classificata come *maar*. (DE RITA *et alii*, 2009a,b). Per la legenda si fa riferimento al testo.

- Excerpt from Sheet 387 of the Geological Map of Italy in 1.50.000 scale and the relative Section B-B’ passing through the volcanic depression of the “pond” or Giuturna di Pavona lake (ISPRA, 2009), classified as *maar*. (DE RITA *et alii*, 2009a, b). For the legend, reference is made to the text.

sante sudorientale dell’apparato all’esterno del *maar* e, come vedremo, nel seguito possono aver rivestito un ruolo primario nella regolazione dei suoi deflussi sotterranei. Datazioni effettuate sulla colata di Capo di Bove, riferita anch’ essa a questa unità, hanno dato una età compresa tra  $292 \pm 6$  ka, (BERNARDI *et alii*, 1982), e  $277 \pm 2$  ka, (KARNER *et alii* 2001). A questa formazione sono stati attribuiti anche i depositi piroclastici che costituiscono il cono di scorie di Monte Savello (FKB), posto a SE rispetto al *maar*.

Lungo i bordi interni del cratere si può quindi osservare una successione composta alla base da lave del Litosoma Faete (FKB<sub>a</sub>), su cui poggiano i depositi piroclastici della Unità di Quarto Laghetto (KLG) o “Unità idromagmatica di Giuturna” p.p. (DE RITA *et alii*, 1988), riferibile alla prima eruzione freatomagmatica del *maar* di Laghetto con meccanismi di deposizione da ricaduta e *base surge* (DE RITA *et alii*, 2009). Questa unità presenta al tetto un paleosuolo ed ha uno spessore massimo di circa 40 m, ed è stata datata a  $70 \pm 1$  ka (MARRA *et alii*, 2003). Tale età rappresenta quindi un importante vincolo per quanto concerne l’inizio della formazione del *maar*. Su di essa poggiano i depositi piroclastici della Unità di Pavona (PVN), riferibile, come accennato in precedenza, alla seconda eruzione freatomagmatica del *maar* di Laghetto con meccanismi di deposizione da *base surge* e da ricaduta (DE RITA *et alii*, 2009). Questi depositi presentano uno spessore massimo di circa 25 m e sono stati in precedenza attribuiti alla “Unità idromagmatica di Giuturna” p.p. (DE RITA *et alii*, 1988). Quest’ultima costituisce anche i fianchi esterni del *maar*, affiora intorno ad esso per un raggio di circa 1-1,5 km, ed è coperta verso E dalle unità più recenti del *maar* di Albano. Entrambi questi *maar* sono attribuiti (DE RITA *et alii*, 2009) al “Litosoma Via dei Laghi”. Tale litosoma racchiude i prodotti di eruzioni eccentriche, essenzialmente freatomagmatiche, che hanno caratterizzato la parte finale dell’attività vulcanica dei Colli Albani dopo la fine dell’edificazione dello stratovulcano delle Faete. Si tratta, quindi, di un litosoma composito, costituito da tanti litosomi indipendenti quanti sono i *maar* che intersecano la struttura del vulcano lungo i suoi versanti. Questo litosoma poggia sui sottostanti e più

antichi litosomi del Tuscolano Artemisio e del Vulcano Laziale.

Sotto il profilo idrogeologico occorre considerare la diversa permeabilità dei litotipi che costituiscono il *maar* ed i loro rapporti stratigrafici e strutturali. Le unità piroclastiche che costituiscono i bordi del *maar* (Unità idromagmatica di Giuturna, KLG e Unità di Pavona, PVN) sono dotate di valori di permeabilità complessivi relativamente bassi, anche se variabili in funzione loro grado di litificazione, fratturazione ed alterazione, nonché per la presenza di orizzonti di paelosuoli argillificati. Poco permeabili o del tutto impermeabili risultano i depositi di riempimento della depressione (SFT<sub>e2</sub>), mentre le lave del litosoma Faete (FKBa) sono dotate di una permeabilità secondaria per fessurazione che può essere anche molto elevata. L'accumulo di depositi a base argillosa al fondo della depressione o qualche crollo legato ai frequenti eventi sismici che interessano l'area, può aver prodotto la ostruzione del canale emissario portando all'aumento del suo livello in epoca medioevale come rappresentato da Eufrosino della Volpaia carta del 1547 (Fig. 2).

### 2.3.- LE OPERE DI REGIMAZIONE IDRAULICA

Vi è una certa incongruenza tra quanto documentato dalle fonti storiche di cui siamo al momento a conoscenza, peraltro abbastanza limitate e frammentarie, e le evidenze di terreno, per quanto riguarda le modalità secondo le quali venne effettuata la bonifica voluta da Paolo V nel 1611, bonifica effettivamente realizzata nel 1614 (SERRA, 2014) e poi testimoniata anche dalla carta dell'Ameti del 1693 (Fig. 1). Secondo NIBBY, 1848 (Analisi I, II ed. 1848, p. 104) “*il lago detto di Turno ... fu disseccato... per mezzo di un canale che se ne va ad inferire nel rivo di Decima presso Trigoria*”. La presenza di un canale (superficiale) attraverso il quale sarebbe stato realizzato il drenaggio delle acque del lago compare anche in TOMASSETTI (1910-1926). Anche secondo SERRA (2014) la bonifica del lago venne attuata tramite un canale artificiale superficiale, con solo un breve tratto sotterraneo. Tuttavia, tale canale superficiale avrebbe dovuto incidere il bordo del *maar*, ovvero i depositi piroclastici della

Unità di Pavona e della Unità del Laghetto (SGI, 2009), per una profondità di almeno 15-20 metri per collegare il lago al suo emissario, il fosso Radicelli (Fig. 3), che, a sua volta, confluisce nel Fosso di Malafede, affluente di sinistra del Tevere. Ma di tale incisione attualmente non si ha alcuna traccia. Inoltre l'ipotesi di una sua successiva colmata con terreni di riporto, non trova alcun riscontro, né sul terreno né nello studio di microzonazione sismica di 1 livello (REGIONE LAZIO, STUDIO GEOMAGELLAN, 2013) che indica la presenza lungo tutto il bordo occidentale del cratere di una successione piroclastica relativamente omogenea definita “consistente”. Inoltre, per permettere il deflusso questo canale avrebbe dovuto raggiungere almeno una quota uguale, o inferiore, a quella di 177-175 m. s.l.m., a cui si sono stabilizzati i laghetti attuali. Ma a tale quota lungo il fosso Radicelli non è presente nessuna incisione ma solo lo sbocco di un canale sotterraneo emissario che si trova subito sotto la S.S.207. Tale canale era parzialmente ostruito da masse terrose e rifiuti, che bloccavano almeno in parte il deflusso delle acque al suo interno, quando venne esplorato per la prima volta da CALOI *et alii*, (1994) e, successivamente, dall'Associazione Roma Sotterranea nel 2014. CASTELLANI (1999) presenta uno schema del tratto esplorato di questo emissario artificiale “emissario di Pavona” (Fig. 6) che sottopassa la “Nettunense”, con un cunicolo lungo oltre 370 metri, prima di arrivare al fosso dei Radicelli. Il cunicolo, la cui posizione è stata approssimativamente indicata anche nella figura 3, è stato censito nel Catasto delle Cavità antropiche della Regione Lazio (FELICI & CAPPÀ, 1994), ha un andamento all'incirca Est-Ovest, con piccole deviazioni dovute alle congiunzioni dei fronti di scavo. Il tratto esplorato e rilevato è lungo circa 267 metri, mentre il tratto non percorribile è stimato in circa 100 metri. All'interno della sezione esplorata del cunicolo sono ancora visibili 7 pozzi. Il cunicolo è largo meno di un metro e presenta un'altezza di due, eccetto nella zona dell'incile, nei prati attualmente del Country Club, dove supera i 4 metri.

CASTELLANI (1999) e GERMANI *et alii*, (2012) e CALOI, GERMANI *et alii*, (2017) evidenziano che questo emissario artificiale era presente già in epoca ro-

mana per la regimazione delle acque e che sarebbe stato solo riattivato ed approfondito per realizzare la bonifica del 1611. Va comunque rilevato che ci sono alcune incongruenze tra questi dati e la moderna cartografica numerica (CTRN). CASTELLANI (1999), indicava una quota di 170 m slm per l'incile del cunicolo emissario "posto nei prati del Golf Club" ed una sua lunghezza, stimata, di circa 370 m (Fig. 6a) che tuttavia non è compatibile con la quota minima attuale misurata nella depressione (178,4 m slm), né con il suo punto di collegamento al Fosso Radicelli (posta leggermente al di sotto dell'isoipsa dei 180 m slm).

Più realistica appare invece la ricostruzione del tracciato proposta in FELICI & CAPPA (1994) nella relativa scheda descrittiva di questo cunicolo presente nel catasto (Fig. 6b).

In questo contesto morfologico ai fini della bonifica del lago dovrebbero essere considerati anche altri due aspetti: le caratteristiche delle rocce in cui è stato scavato il canale emissario ed il ruolo del canale immissario dal lago d'Albano.

Per quanto riguarda il primo aspetto, l'approfondimento e la pulizia dell'incile del canale, fatta presumibilmente durante i lavori della bonifica del 1611 (CASTELLANI, 1999; GERMANI *et alii*, 2012; CALOI, GERMANI & GALEAZZI *et alii*, 2017), potrebbe aver avuto un ruolo significativo anche in assenza di un completo approfondimento di tutto il canale in modo da permettere il deflusso delle acque per gravità. Infatti il cunicolo dovrebbe aver intercettato, già nella sua parte iniziale, le lave (FKBa) che, a causa delle loro elevatissima permeabilità, potrebbero aver garantito, almeno in parte, il drenaggio sotterraneo dell'acqua verso il fosso Radicelli, lungo il quale le lave affiorano da quota 180 sino a quota 130 m slm. (Fig. 5).

Per quanto riguarda il secondo punto, ovvero il ruolo del canale immissario, anche volendo considerare il ruolo delle variazioni climatiche e delle conseguenti oscillazioni dell'andamento del tetto della zona satura che avrebbe potuto alimentare il lago, appare poco probabile che il semplice innalzamento della falda di base possa essere stata la causa del riempimento quasi totale del lago testimoniato dalla carta di Eufrosino della Volpaia del 1547 (Fig. 2),

senza il determinante contributo di un canale immissario.

La presenza di un canale immissario sotterraneo che conduce nel lago di Pavona le acque del Lago di Albano, è segnalata nella carta dell' Ameti del 1693 (Fig. 1), ed in numerose cartografie successive, sino a quella del Tomassetti (1910).

Nelle tavolette della Cartografia IGM viene indicata solo la presenza di un canale, ormai scomparso, che trasportava le acque che fuoriuscivano sul versante NE del bordo del *maar* intorno a quota 195 in località "Montano" l'attuale "Quarto laghetto" verso il centro della depressione, mentre ogni evidenza di questo canale immissario scompare nelle moderne Carte Tecniche Regionali. Nella carta del Westphal del 1827 (FRUTAZ 1972, Tav. 245) di cui è riportato uno stralcio in figura 7, è possibile avere anche qualche indizio sulla presenza di un fosso che risulta ben visibile all'interno del bacino ma che scompare nelle carte successive come quella del 1851 del Dicastero Generale del Censo, (FRUTAZ 1972, Tav. 297).

Una prova dell'esistenza di un canale sotterraneo immissario viene da SERRA (2014), che segnala l'esi-

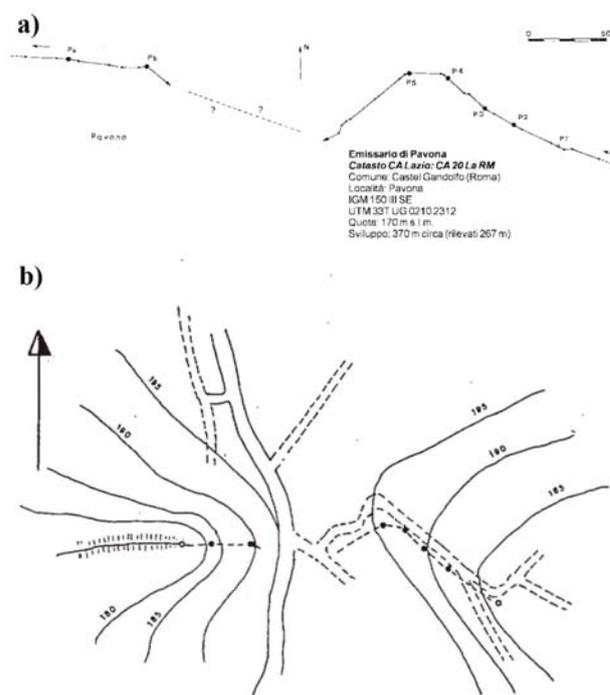


Fig.6 - a) Rilievo dell'emissario di Pavona (da CASTELLANI, 1999). b) Rilievo dell'emissario di Pavona (da FELICI & CAPPA, 1994).

- a) Relief of the Pavona emissary (from CASTELLANI, 1999). b) Relief of the emissary of Pavona (from FELICI & CAPPA, 1994).

stenza di un documento relativo ad una ricerca effettuata nel 1769, per conto della famiglia del marchese Costaguti, per “*riconoscere l’origine e la condotta dell’acqua, che dal lago di Castello viene alla di lui villa...*”. Il “Lago di Castello” naturalmente è il lago di Castelgandolfo (Albano) e la Villa Costaguti (Villa Chigi) è l’attuale sede del Circolo del Golf. Da questo documento e dalla cartografia ad esso allegata (Fig. 8), risulta che questo canale scorreva lungo il lato nord della proprietà Costaguti ed arrivava alla villa tramite un condotto sotterraneo. L’acqua veniva poi incanalata a cielo aperto e dopo aver rifornito varie fontane e la vigna della proprietà, veniva interrata per un breve tratto, in corrispondenza dell’ingresso della villa, e quindi incanalata all’esterno del *maar* sino ad un fontanile ed un’osteria, situati sulla via Nettunense (SERRA, 2014).

Questo canale sotterraneo (Fig. 9), lungo circa

140 m, apparentemente collegato al vicino esatore del Lago Albano (CALOI *et alii*, 2017) è stato esplorato nel 2015 dal Centro Ricerche Sotterranee Egeria - Hypogea ed è stato inserito nel CATASTO DELLE CAVITÀ SOTTERRANEE DELLA REGIONE LAZIO.

E’ presumibile che gran parte della Bonifica del lago del 1611 sia stata effettuata chiudendo questo canale immissario, che era stato realizzato probabilmente in epoca romana, sia per alzare leggermente il livello delle acque del lago nella zona centrale, più depressa, per evitare che si trasformasse in un insalubre acquitrino a causa dell’affioramento della falda di base o per la presenza di falde sospese, sia per irrigare (con un sistema a caduta dall’alto (Fig. 10) i fertili campi che si trovano lungo le sue sponde, nonché rifornire le numerose ville situate sui margini del cratere. La presenza di un cunicolo e di un pozzo intersecati dal condotto (Fig. 9) testimoniano la pre-



Fig.7 - Carta del Westphal 1827 (FRUTAZ 1972, Tav. 245) ove è possibile osservare la presenza di un fosso che, presumibilmente alimentato da un canale sotterraneo immissario, scorre lungo la parte settentrionale del fondo della depressione prima di essere canalizzato al suo esterno nel fosso del Radicello oltre la Via Nettunense. E ben visibile anche il fosso della Torre che drena oltre il bordo esterno del *maar* il grosso delle acque dell’emissario di Albano.

- Westphal Map, 1827 (FRUTAZ 1972, Tav. 245), it is possible to observe the presence of a ditch which, presumably fed by an immissary underground channel, flows along the northern part of the bottom of the depression before being channeled outside in the ditch of Radicello, beyond the Via Nettunense. The ditch of the Tower is also clearly visible, draining the bulk of the waters of the Albano emissary beyond the outer edge of the *maar*.

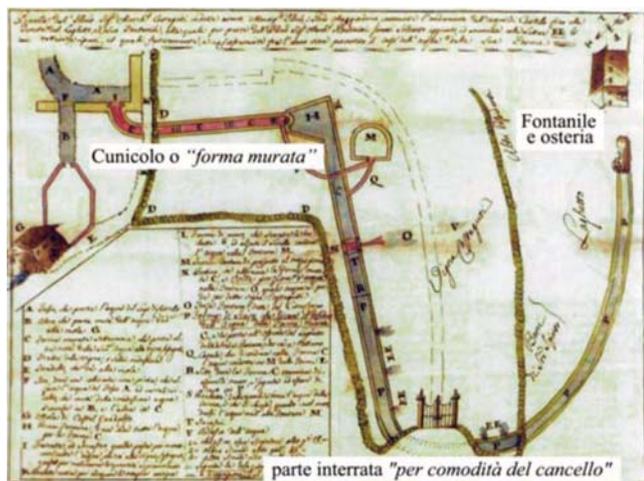


Fig. 8 - Mappa che testimonia la presenza di un cunicolo sotterraneo che alimenta la villa Costaguti (attuale circolo del Golf) ed alcune sue pertinenze, per poi defluire verso un fontanile e un'osteria situati oltre la via Nettunense (da SERRA, 2014, fig. 24a, modificata).

- Map testified the presence of an underground tunnel that feeds the villa Costaguti (current golf club) and some of its appurtenances, to then flow towards a fountain and a tavern located beyond Via Nettunense (from SERRA, 2014, fig. 24a, modified).

senza di ulteriori e precedenti sistemi di distribuzione (CALOI *et alii*, 2017). Interessantissimo è anche il complesso, dotato di grandiose cisterne sul lato orientale del cratere, località "Quarto delle mole" (Fig. 4), a valle dello sbocco dell'emissario del Lago d'Albano (località "Lavatoi"): la presenza di un cunicolo di alimentazione della cisterna, qui come in corrispondenza della fonte di Secciano, e in altre ville, è indice della presenza diffusa di sistemi di captazione e/o di derivazione d'acqua. Ottimali, per esposizione e difesa dai venti, i terreni in pendio all'interno della cinta craterica. Columella (X, v.138) e

Plinio il Vecchio (*Nat. Hist.* XIX, 141,4) ricordano l'eccellenza dei "cavoli" del lacus Turni. Fiorente l'agricoltura nel medioevo (DE FRANCESCO 1992; DE FRANCESCO, 2004; BIAGIONI DEL LUNGO, 2006) come testimoniato anche dalla presenza di numerose mole che sfruttavano la forza motrice dell'acqua.

Plausibile quindi l'ipotesi dell'esistenza di un sistema, più o meno complesso, di regimazione delle acque di epoca romana o, almeno, precedente alla carta di Eufrosino della Volpaia del 1547.

L'accumulo di depositi a base argillosa al fondo della depressione, o qualche crollo legato ai frequenti eventi sismici che interessano l'area, può aver prodotto l'ostruzione del canale emissario portando all'aumento del suo livello in epoca medioevale come rappresentato da Eufrosino della Volpaia carta del 1547 (Fig. 2). Infatti, nella carta dell'Ameti del 1693 ed in quelle successive, il drenaggio dell'emissario di Albano avviene principalmente nel Fosso della Torre e non più nel Lago di Giuturna.

È interessante, inoltre, notare che nella carta di Eufrosino della Volpaia (Fig. 2) l'emissario del lago Albano sembra riversare quasi tutte le sue acque nel lago di Giuturna e non nel fosso della Torre, come avviene attualmente. Il toponimo "Quarto Le Mole" è ancora presente nella cartografia IGM e dovrebbe coincidere con il punto in cui presumibilmente sbocca il cunicolo immissario del lago di Giuturna. Altro dato interessante è il fatto che, in questa carta, il lago di Giuturna è rappresentato quasi completamente pieno e che il suo drenaggio avveniva tramite

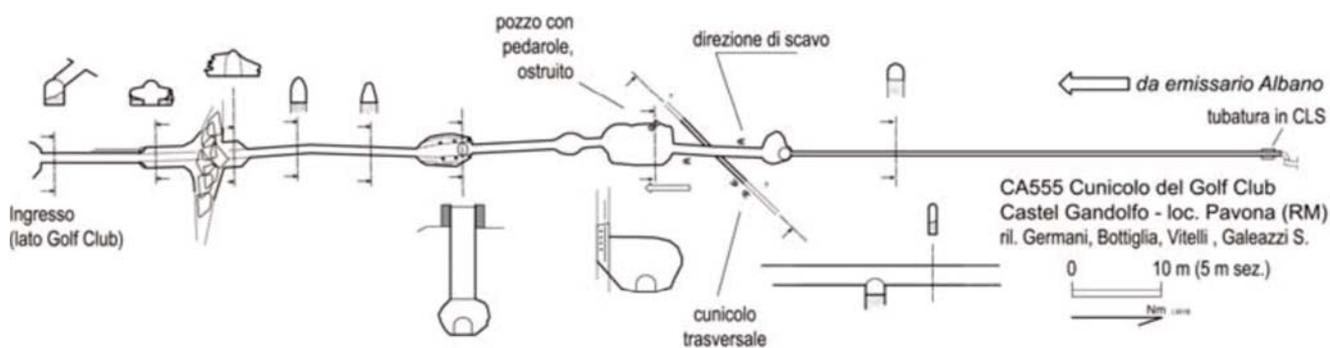


Fig. 9 - Planimetria e sezioni del condotto che portava l'acqua dal rivo dell'emissario Albano al Lago di Turno (esplorazione Egeria CRS-Hypogea, rilievo Germani C., Bottiglia R., Vitelli M., Galeazzi S.). Da CALOI *et alii*, 2017.

- Plan and sections of the conduit that brought water from the Albano emissary to Lake Turno (exploration Egeria CRS-Hypogea, relief Germani C., Bottle R., Vitelli M., Galeazzi S.). From CALOI *et alii*, 2017.



Fig. 10 - Ipotesi di ricostruzione del sistema di irrigazione ad anello (in bianco) presumibilmente attivo in epoca romana funzionale per la produzione agricola, anche ortofrutticola, nei pendii del cratere verso il lago: ottima l'esposizione, protezione dai venti, clima stabile. Il sistema era alimentato dal canale sotterraneo immissario; mentre il deflusso e la regimazione delle acque era assicurato dalla presenza di un canale sotterraneo emissario (entrambi evidenziati dal tratteggio blu). In giallo sono evidenziate le curve di livello - il blu l'attuale l'idrografia immagine satellitare Bing-Maps 2019.

- *The hypothesis of reconstruction of the ring irrigation system (in white) presumably active in Roman times functional for agricultural production, including fruit and vegetables, on the slopes of the crater towards the lake: excellent exposure, protection from winds, stable climate. The system was powered by the immissary culvert; while the outflow and regulation of the waters were ensured by the presence of an emissary underground channel (both highlighted by the blue hatching). The level curves are highlighted in yellow - the blue the current hydrographic satellite image Bing-Maps 2019.*

un canale superficiale che interrompeva la via Nettunense, posto sul bordo NW del *maar* (l'attuale Fosso Radicelli). Tale situazione è perfettamente plausibile solo nel caso in cui il livello dell'acqua del lago arrivasse a superare quota 195 m slm., in quanto, in questo caso, l'acqua andrebbe a tracimare esattamente in questo punto andando a convogliarsi nel fosso Radicelli (Fig. 11).

Se le precedenti ipotesi sulla presenza di un complesso sistema di regimazione, costituito sia da un canale immissario che da uno emissario, sono valide, il livello del lago nel corso dei secoli è stato controllato da numerosi fattori. In epoca romana la regolazione sapiente dei deflussi, sia attraverso il canale immissario, sia attraverso quello emissario, ha garantito la salubrità ed un ottimale sviluppo dell'area.

Successivamente deve essersi ostruito il canale emissario è questo deve aver provocato l'innalzamento del livello del lago e la sua tracimazione attraverso un canale di superficie. La bonifica del 1611, presumibilmente, è consistita sia nel blocco del deflusso attraverso il canale emissario, sia nell'approfondimento del canale di superficie e, quindi, nell'approfondimento e nella pulizia di almeno una parte del canale sotterraneo. Attualmente, come evidenziato già da GIORDANO *et alii* (2000) e da CAPELLI *et alii* (2005), il lago di Giuturna si sviluppa in un settore nel quale l'andamento del tetto della zona satura, che affiorava in corrispondenza del lago alimentandolo, è influenzato, non solo dai fattori geologici della struttura vulcanica e dalla morfologia del tetto del substrato a bassa permeabilità, ma anche dalla dinamica indotta da prelievi particolarmente elevati. Questi ultimi hanno portato nella zona del laghetto ad un abbassamento della falda dell'ordine di diverse decine di metri rispetto a quello che era il suo livello negli anni 60-70. Al momento, quindi, i piccoli laghetti residui al centro della depressione non rappresentano un punto di affioramento della falda di base, ma sono stati prodotti artificialmente, o almeno rimodellati, durante la costruzione del Golf Club, sostenuti dai livelli impermeabili alla base e, probabilmente, alimentati da prelievi dall'emissario di Albano attraverso una moderna canalizzazione in



Fig. 11 - Modello di simulazione della tracimazione del Lago di Giuturna nel caso in cui il livello delle acque superasse l'isoipsa dei 196m - in blu l'idrografia, a tratteggio blu il canale immissario sotterraneo ed in giallo le curve di livello. Immagine di base Bigs Maps 2019. Si confronti con la Fig. 2.

- *Simulation model of the overflow of Lake Giuturna in the event that the water level exceeds the 196m contour line - in blue the hydrography, with blue hatching the underground inlet channel and in yellow the level curves. Basic image Bigs Maps 2019. Compare with Fig. 2.*

cemento armato (Tubazione in CLS) presente nello schema di figura 9.

### 3.- IL *LACUS TURNI* (LAGO DI TURNO) DI POMEZIA-ROMA

#### 3.1.- I RESTI DEL *LACUS TURNI* DI POMEZIA-ROMA

A differenza del *Lacus Inturnae* di Pavona, con cui è stato spesso confuso, del *Lacus Turni*, (successivamente italianizzato in *Lago Torno* ed infine in *Lago di Turno*), ubicato nei dintorni di Pomezia, si era persa completamente memoria e ubicazione. Tuttavia è stato possibile rilevarne “i resti”, costituiti ormai da un piccolo stagno (Fig. 12), non registrato in alcuna moderna cartografia, celato all'interno di una fitto bosco (l'attuale Macchia di Capocotta MADONNA & NISIO, 2020), accessibile solo attraverso i varchi aperti dalle piste dei cinghiali.

Lo stagno, come la più ampia depressione che lo circonda, non è rappresentato neanche nelle Carte Tecniche Regionali scala 1: 5000 (cartografia di maggior dettaglio disponibile), come si può osservare nella figura 13 in cui a fianco della mappa satellitare

dell'area è stato posto uno stralcio della CTR della Regione Lazio, scala 1:5000, in cui ricade (elemento 387101 volo del 2002 e restituzione 2005).

Nel seguito tenteremo di ricostruire, sinteticamente, il cammino, alquanto complesso, che ha portato alla “riscoperta” di questo stagno ed i motivi per cui riteniamo che si tratti dei resti del *Lacus Turni* di Pomezia.

#### 3.2.- ANALISI DELLA CARTOGRAFIA STORICA

Il “*Lacus Turni*” di Pomezia compare, per la prima volta, come “*Lago di Torno*”, nella carta del Mattei del 1666 (Fig. 14a), con emissario verso il fosso di Malafede. Nella successiva edizione del 1674 (Fig. 14b) è rappresentato con il toponimo “*Lacus Turni*” e con maggiori dettagli: l'emissario verso la costa (Rio di Torno) e la toponomastica che, con varianti, sarà presente in successive cartografie. Questa carta infatti si presenta “accuratissima ricca di particolari, sintesi dei lavori di ricognizione topografica eseguiti sotto Urbano VIII col patrocinio della Sacra Congregazione ai Confini e sotto la Sorveglianza dell'Holstenio” (ALMAGIÀ, 1942).

Nessuna menzione del Lago nelle Annotazioni



Fig. 12 - Un piccolo stagno, al centro di una più ampia depressione è tutto ciò che resta del *Lacus Turnus* di Pomezia. Come si può osservare nella foto lo stagno è coperto in gran parte da una fitta vegetazione acquatica. Probabilmente per questo motivo lo stagno risulta difficilmente identificabile come tale da foto aeree o satellitari, e quindi non è mai stato rappresentato nelle moderne carte topografiche o tecniche di dettaglio realizzate con tecniche fotogrammetriche.  
- *A small pond at the center of a larger depression is all that remains of the Lacus Turnus of Pomezia. As can be seen in the photo, the pond is largely covered by dense aquatic vegetation. Probably for this reason, the pond is difficult to identify as such from aerial or satellite photos, and therefore it has never been represented in modern topographic maps or detailed techniques made with photogrammetric techniques.*



Fig. 13 - Area in cui si sviluppava il Lacus Turnus di Pomezia, come si può vedere sia dalla immagine satellitare sulla sinistra, sia sullo stralcio della CTR della Regione Lazio in scala 1:5000 (elemento 387101), non compare alcun indizio che faccia ipotizzare la presenza dello stagno evidenziato dal cerchio giallo.  
 - The area where the Lacus Turnus of Pomezia developed, as can be seen, both from the satellite image on the left and on the excerpt of the CTR of the Lazio Region in scale 1: 5000 (element 387101), there is no indication that suggests the presence of the pond highlighted by the yellow circle.

dell'Holstenio in margine all'Italia Antiqua del Cluverius, ove troviamo osservazioni puntuali per quanto concerne Santa Petronella e il “*fanum*” di Anna Perenna, cosa che non stupisce, dal momento che la ricognizione era finalizzata a verificare l'esattezza della localizzazione di Lavinium su tale altura, proposta dal Cluverius. L'Holstenio allora riteneva che Lavinium fosse sui Monti di Leva.

E' altamente probabile che il lago sia stato individuato nel corso dei “lavori” di ricognizione topografica a fini catastali “eseguiti sotto Urbano VIII col patrocinio della Sacra Congregazione ai Confini e sotto la Sorveglianza dell'Holstenio (ALMAGIÀ, 1942)” e che fosse rappresentato nella nuova carta del Lazio cui l'Holstenio attendeva da tempo e che, “nel 1646, asseriva di possedere in tutto e per tutto



Fig. 14 - Carte di Innocenzo Mattei: nella carta di sinistra del 1666, compare per la prima volta il lago con il toponimo “Lago di Torno” ma il lago viene rappresentato con un emissario con un drenaggio verso il Fosso di Malafede; nella carta di destra del 1674 il lago viene rappresentato con il toponimo “Lacus Turni” ed un emissario (Rio di Torno) con un corretto drenaggio verso il Tirreno.

- Innocenzo Mattei's maps: in the left map of 1666, the lake with the toponym “Lago di Torno” appears for the first time, but the lake is represented with an emissary with a drain towards the Fosso di Malafede; in the right map of 1674, the lake is represented with the toponym “Lacus Turni” and an emissary (Rio di Torno) with correct drainage towards the Tyrrhenian Sea.

compiuta (ALMAGIÀ, 1942)” Carta purtroppo perduta, come tutta la documentazione raccolta da Luca Holstenio, e di cui secondo ALMAGIÀ (1942) “è debitrice, in larga misura, la seconda edizione della carta del Mattei (1674)” in cui compare la corretta identificazione di *Lavinium* con Pratica di Mare e del *Numicus* con il Fosso di Pratica.

In assenza di documentazione diretta non possiamo, ovviamente, sapere se il toponimo “*Lacus Turni*” che compare nella carta del Mattei del 1674 fosse stato attribuito dall’Holstenio, né conoscere quali fossero i presupposti alla base dell’identificazione, verisimilmente passi dell’Eneide, avvalorati, in questo caso, dal passo di Servio (*ad Aen*, XII, 139) relativo alla presenza di una fonte di Giuturna presso il Numico (fosso di Pratica). In questo contesto è significativo che, nella “carta del Lazio” della Galleria delle Carte Geografiche attribuita all’Holstenio (Fig. 19a), che dovrebbe risalire al 1636, compaia una piccola sorgente in corrispondenza dell’area dove si svilupperà il lago.

Il *Lacus Turni*, o la relativa sorgente, non compare nelle dettagliate mappe del Catasto Alessandrino del 1660. Sembra quindi comparire dal nulla subito dopo il 1660 e scomparire, in modo altrettanto repentino, nelle carte topografiche intorno alla prima metà del 1800, quando probabilmente il lago diviene periodicamente soggetto a variazioni di livello, trasformandosi in uno stagno.

Il *lacus Turni* viene rappresentato in quasi tutte le

carte, di adeguato dettaglio, prodotte tra il 1666 e la fine del 1700 (Fig. 15). In particolare, compare nella carta di Cornelio Meyer del 1678 (carta allegata al Progetto di Prosciugamento delle Paludi Pontine), nella carta dell’Ameti del 1693 e nella carta di Giovan Battista Chigi (carta storica) del 1777. In tutte queste carte l’idrografia è molto incerta: non compaiono i numerosi corsi d’acqua che confluiscono indipendentemente nel Tirreno ed è rappresentato un unico corso d’acqua che raccoglie tutti gli altri e che assume vari toponimi a seconda della carta considerata (Rio Torno, Rio di Turno, Rio di Tora, Numicus, ecc.). Occorre considerare che la rappresentazione dei corsi d’acqua è uno degli elementi che subisce le maggiori imprecisioni in tutta la cartografia storica, per le ovvie difficoltà di seguirne il tracciato in aree coperte da boschi e prive di viabilità secondaria, senza adeguati metodi topografici e geodetici. Inoltre, l’idrografia di questo settore del litorale romano è particolarmente complessa per la presenza di un sistema di laghi costieri in rapida evoluzione, prodottisi a seguito della migrazione dei cordoni litoranei (*spits*), che vanno a regolarizzare il profilo in origine più frastagliato della costa con estuari, ancora presenti nella carta di Eufrosino della Volpaia del 1547 ed in parte nelle mappe del Catasto Alessandrino del 1660. Questo processo, conseguente anche alla progradazione dell’ala sinistra del delta del Tevere, comporta la formazione di acquitrini e di laghi litoranei nei quali confluiscono corsi



Fig. 15 - Il Lacus Turni compare in quasi tutte le carte prodotte tra il 1660 e la fine del 1700 come quella di Cornelio Meyer del 1678 (a sinistra), dell’Ameti del 1693 (al centro), e di Giovan Battista Chigi del 1777 (a destra).

- *Lacus Turni* appears in almost all the cards produced between 1660 and the end of 1700, such as that of Cornelio Meyer of 1678 (left), of Ameti of 1693 (in the center), and of Giovan Battista Chigi of 1777 (to the right).

d'acqua prima di arrivare al Tirreno. Il “*Rio Turnus*” sfocia nel Tirreno dopo aver raggiunto la laguna dell'attuale Torvaianica (Torre del Vaianico), bonificata definitivamente solo negli anni 30 dello scorso secolo.

In queste carte, come nelle successive, il lago tende ad essere rappresentato sempre con il toponimo “*Lacus Turni*” (o senza toponimo) e viene collocato in un'area posta a Nord-Est dell'antica *Lavinium* (attuale Pratica di Mare) e della strada (antica via Laurentina) che collegava Ardea a Roma passando per Pratica di Mare, ad Ovest del Casale della Petronella (*Fanum di Anna Perenna*), ad Est di Castel Romano ed a Sud di Castel Di Leva (Monte di Leva), in un'area che corrisponde, come detto in precedenza, alla odierna località Macchia della Capocotta (Fig. 13). Il lago è collocato pochi chilometri a Sud-Ovest della zona delle sorgenti sulfuree della “Solforata” di Pomezia sede, in età arcaica, di culto arcaico dei *Tria Fata* (e di *Enea?*) (DE ROSSI, 1970 ; GRANINO, 1992; CHIARUCCI, 1996) e una miniera di zolfo (QUILICI, 1980).

Il *Lacus Turni* è rappresentato nelle carte prodotte nei primi decenni del 1800 (Fig. 16) come quella dell'Alippi del 1803 (Fig. 16a); del Bonstetten del 1804-1805 (Fig. 16b); del Sickler del 1811 (Fig. 16c); del Westphal del 1827 (Fig. 16d). Tutte carte storiche anteriori alle edizioni della carta del Gell-Nibby (1827, 1834), “primo esempio di triangolazione quasi completa del territorio del Patrimonio e di delineazione fisica del suo suolo allo scopo precipuo di fissare la topografia della regione sia dal lato archeologico che

storico dovendo servire alle opere del Gell del 1834 e del Nibby del 1837” (FRUTAZ, 1972).

NIBBY (1819), per motivazioni che si evincono dalla lettura delle pagine dedicate alla valle Aricina, non accetta l'attribuzione al lago di Castel Savelli del toponimo di Giuturna e Turno, e scrive che “*fra il Casale della Petronella e quello di Castel Romano esiste un laghetto che necessariamente dee dirsi l'antico lago di Giuturna, sorella di Turno, del quale parlano Virgilio, Ovidio e il commentatore di Virgilio, Servio...seguono i testi delle fonti antiche... in conseguenza dee credersi che il fonte di Giuturna, chiamato anche lago e stagno, sia quello che i contadini Lago di Torno per corruzione addimandano, e che si trova tra Santa Petronella e Monte di Leva. Da questo lago di piccola periferia scorre un rivo, che porta pure il nome di Torno e che va a sboccare nel mare presso la Torre di Vaianico*”.

Il lago non compare più nella edizione del 1837 della *Carta de' Dintorni di Roma secondo le osservazioni di Sir William Gell e del Prof. Antonio Nibby*, redatta sulla base di un capillare lavoro, con ricognizioni dirette sul territorio, effettuate dello stesso Nibby, edito nei due volumi dell'*Analisi Storico Topografica Antiquaria della Carta de' Dintorni di Roma*. Il NIBBY (1837) dopo aver analizzato tutta la cartografia, dal Mattei alle carte più recenti, rilevato che nella carta del Cingolani (1692-1704) non compare il lago, effettua una ricognizione, non avendone trovato traccia, chiede ai contadini e solo dal “più vecchio” viene a conoscenza che “*sul ripiano di un colle che sorge dirimpetto a Santa Petronella dove oggi è l'ara, vi era una piscina, cioè una piccola conca d'acqua dove vanno a tuffarsi le bestie la*



Fig. 16 - Il *Lacus Turni* è rappresentato nelle carte prodotte nei primi decenni del 1800 come quella dell'Alippi del 1803 a); del Bonstetten del 1804-1805 b); del Sickler del 1811 c); del Westphal del 1827 d). Tutte carte storiche anteriori alle varie edizioni edizioni delle Carte di Nibby Gell (1834-1837) e dell'Analisi storico-topografico-antiquaria della carta de'dintorni di Roma di Nibby del 1837-1849).

- *Lacus Turni* is represented in the cards produced in the early decades of the 1800s, such as that of Alippi from 1803 a); Bonstetten of 1804-1805 b); Sickler's 1811 c); Westphal of 1827 d). All historical maps prior to the various editions of the Nibby Gell maps (1834-1837) and of the historical-topographical-antiquarian analysis of the map of the surroundings of Rome by Nibby of 1837-1849).

quale era stata disseccata". Questo significa che, conclude il Nibby "il lago è una bella invenzione". Dopo la pubblicazione dell'*Analisi*, in cui sostanzialmente si riduce la presenza del lago a quella di un piccolissimo stagno, il *lacus Turni* di Pomezia-Roma scompare progressivamente dalla cartografia.

Il *Lacus Turni* infatti non compare nella cartografia realizzata da Les Officiers de La Brigade Topographique nel 1863, né in quella dell'Ufficio del Censo del 1863 e nemmeno nella prima edizione della Carta Topografica d'Italia prodotta dall'Istituto Geografico Militare (IGM) del 1877 (Fig. 17) o in quelle successive. Interessante notare che il *Lacus Turni* compare nella base topografica utilizzata per Carta geologica della Campagna Romana di Paolo Mantovani, pubblicata nel 1875 a corredo del volume "Descrizione geologica della Campagna Romana" ma, in questo caso, non viene specificata la data di realizzazione della base topografica che potrebbe, quindi, essere molto precedente.

Come evidenziato molto bene anche da MELONI & NISIO (2014) la cartografia storica disponibile utile per cercare di individuare la posizione del *Lacus Turni* è quindi quella compresa tra la fine del 1600 ed i primi decenni del 1800 (Fig. 18).

Nessun indizio di carattere morfologico, utile a definirne la posizione, è presente nelle tavolette del-

l'IGM in scala 1: 25.000 o nelle recenti e dettagliate Carte Tecniche Regionali in scala 1:10.000 ed 1:5000.

Nelle moderne carte topografiche il *Lacus Turni* sembra essere scomparso nel nulla.

Le uniche carte, piuttosto antiche, in cui compare il *Lacus Turni* quindi non hanno una scala e dettaglio adeguato per poterne definire la posizione anche rispetto alle moderne carte topografiche.

Per cercare di restringere l'area dove poteva essere ubicato il lago scomparso, nel progetto GIS, con cui sono stati gestiti tutti i dati, sono stati identificati e georeferenziati elementi (antropici, orografici, ecc.) che compaiono nelle antiche carte e che trovano corrispondenza anche nelle moderne carte topografiche. Questi elementi costituiscono una serie di punti utilizzabili per georeferenziare, sia pur in modo approssimativo e relativo, le vecchie cartografie in modo da circoscrivere l'area da indagare. In sostanza, se le cartografie antiche raramente possono essere georeferenziate in modo accurato, la posizione relativa di alcuni elementi che vi compaiono può essere definita, con discreta precisione, rispetto ad alcuni punti ben definiti e identificabili in qualsiasi moderna cartografia. In questo modo sono stati inseriti all'interno del progetto GIS anche i limiti delle antiche tenute dell'Agro Romano che erano ancora ben individuabili nel 1913 (Carta dello Spinetti).

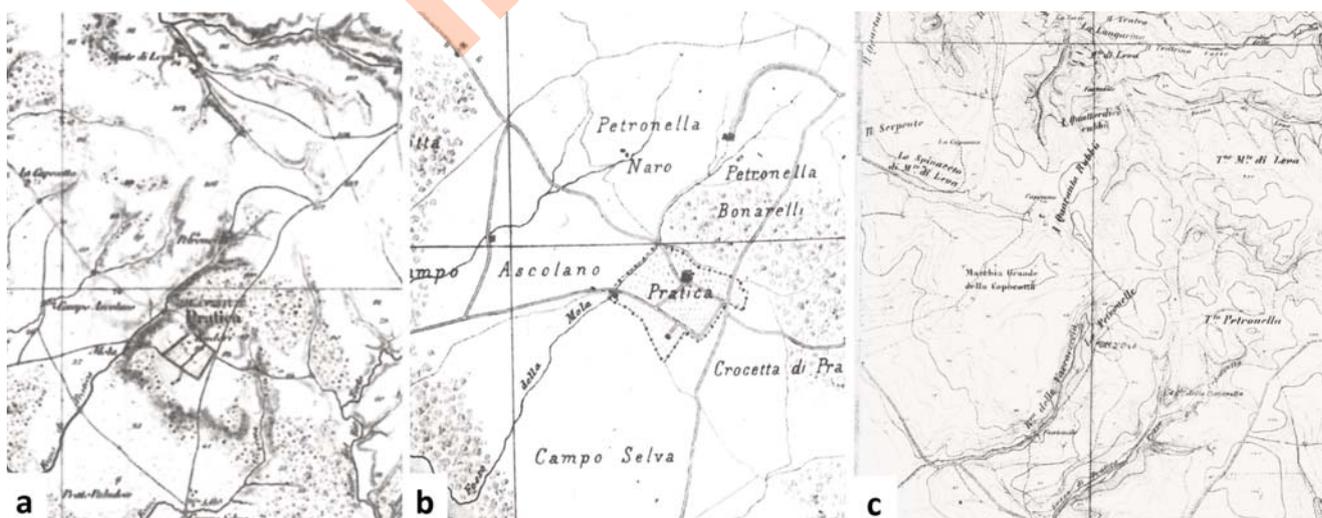


Fig. 17 - Il *Lacus Turni* non compare più nelle carte topografiche realizzate da "les Officiers de la Brigade Topographique" nel 1863 a) o in quella dell'Ufficio del Censo del 1863 b) e nella prima edizione dell'Istituto Geografico Militare (IGM) del 1877 c).

- *Lacus Turni* no longer appears in the topographic maps created by "les Officiers de la Brigade Topographique" in 1863 a) or in that of the Censo Office of 1863 b) and in the first edition of the Military Geographical Institute (IGM) of 1877 c).

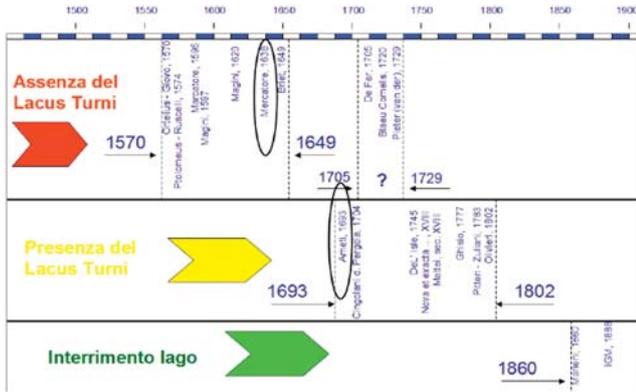


Fig. 18 - Schema (da MELONI & NISIO 2014) che evidenzia le principali carte storiche in cui compare il Lacus Turni.

- Scheme (from MELONI & NISIO 2014) which highlights the main historical maps in which Lacus Turni appears.

In base a questa analisi l'area in cui doveva essere stato presente il lago è stata ristretta alla zona della attuale Macchia di Capocotta, al limite tra le antiche tenute di Monte di Leva (che attualmente ricade nel territorio del nono, ex dodicesimo, municipio di Roma) e Petronella Nari (che attualmente ricade nel territorio del comune di Pomezia). In alcune mappe, come quelle dell'Alippi del 1803, la posizione del lago risultava chiaramente individuata all'interno della tenuta Petronella Nari (205), tuttavia in questo caso deve trattarsi di un errore fatto dall'Alippi nella sovrapposizione della posizione del lago rispetto ai limiti delle antiche tenute, in quanto, una volta georeferenziata questa porzione di mappa, in base agli elementi idrografici ed ai toponimi presenti, il lago andrebbe a collocarsi al margine della tenuta Monte di Leva (161) e non in quella della Petronella Nari (205). Situazione che si ripete anche nella "Nuova

Pianta Topografica dell'agro Romano" allegata all'opera di Nicola M. Nicolai del 1832, ove il *Lacus Turni* è erroneamente inserito all'interno della tenuta H.I.IV.V - 205 Petronella.

L'analisi della cartografia storica fornisce utili indizi sia sulle origini che sulla scomparsa del lago. "Il *Lacus Turni*", infatti, sembra essersi prodotto da una repentina evoluzione di una sorgente posta ad ovest della Petronella (indicata con il cerchio rosso nella Fig. 19a). Nella carta dell'Holstenio (Fig. 19b) e in quella del Mattei (Fig. 19a) il lago è rappresentato molto piccolo, mentre appare molto più grande nelle cartografie successive ed in particolare in quelle del Meyer (Fig. 19c) e dell'Amati (Fig. 19d). Al contrario il piccolo laghetto o polla presente subito ad ovest della Petronella (indicato dal cerchietto blu) che, secondo le fonti e la cartografia storica, dovrebbe corrispondere alla sorgente del "Fanum di Anna Perenna", sembra ridursi fino a scomparire. Fenomeno che potrebbe essere dovuto a motivi grafici, ma che potrebbe anche suggerire un evento che ha cambiato le modalità di circolazione delle acque sotterranee e prodotto la progressiva evoluzione del piccolo bacino lacustre.

### 3.3.- LA RICERCA DELL' "UBICAZIONE" DEL LACUS TURNI

Una volta circoscritta nel progetto GIS l'area in cui avrebbe dovuto essere presente il *Lacus Turni* ci si è trovati di fronte al fatto che nelle moderne carte topografiche non compare alcun indizio, di carattere morfologico, che ne potesse permettere



Fig. 19 - Confronto tra le carte di: Luca Holstenio, 1636 a); Innocenzo Mattei, 1670 b); Giulio Cornelio Meyer, 1678 c); Giulio Amati, 1693 d. "Il Lacus Turni" sembra essersi prodotto da una repentina evoluzione di una sorgente posta ad ovest della Petronella, indicata con il cerchio rosso nella figura.

- Maps comparison: Luca Holstenio, 1636 a); Innocenzo Mattei, 1670 b); Giulio Cornelio Meyer, 1678 c); Giulio Amati, 1693 d. "Lacus Turni" seems to have been produced by a sudden evolution of a spring located to the west of Petronella, indicated with the red circle in the figure.

l'individuazione (Fig. 20).

Elementi che permettessero d'individuare la posizione del lago non sono emersi nemmeno con l'utilizzo di foto aeree storiche, di modelli digitali del terreno, prodotti utilizzando la moderna cartografia vettoriale della Regione Lazio (CTR) aggiornata al 2014 o di ortofoto satellitari. Nelle CTR o nelle CTRN non è segnalata la presenza di alcun corpo idrico nella zona. Le informazioni fornite da cacciatori ed escursionisti locali, che segnalavano la presenza di un piccolo specchio d'acqua, ci hanno indotto ad eseguire rilievi sul terreno che hanno portato alla scoperta di un residuo stagno, circondato da fitta vegetazione (Fig. 12).

Un contributo decisivo è arrivato solo con l'acquisizione e l'analisi delle dettagliatissime carte, rea-

lizzate verso a fine degli anni 20 a supporto delle opere di Bonifica, per conto dell'Opera Nazionale Combattenti (ONC). Queste carte che rischiavano di essere distrutte, o perse dopo la dismissione dell'ente e della relativa sede, è stata "recuperata" dal Prof. Marcello Guaitoli dell'Università del Salento che ringraziamo per averle gentilmente messe a disposizione.

La cartografia, realizzata per finalità applicative, quale la progettazione delle opere di bonifica dei terreni assegnati all'Opera, anche con movimenti di terra, è stata realizzata in una scala di dettaglio (1:5000), curve di livello con equidistanza 1 metro, e rilievi a terra anche in zone coperte da fitta vegetazione. Da questa carta sono state ricavate le curve di livello (ex isobate) che sovrapposte alle moderne



Fig. 20 - Stralci delle moderne carte topografiche relativi all'area in cui doveva essere presente il Lacus Turni a) Tavoleta IGM in scala 1:25.000 150IIIISO – Pomezia del 1940; Sezione 387100 della Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:10.000 (prodotta nel 1990) – Elemento 387101 della della Carta Tecnica Regionale (CTR) in scala 1:5.000 (prodotta nel 2005 su volo del 2002).

- Excerpts from modern topographic maps relating to the area where Lacus Turni was to be present a) IGM tablet in scale 1: 25,000 150IIIISO - Pomezia from 1940; Section 387100 of the Regional Technical Card (CTR) in 1: 10,000 scale (produced in 1990) - Element 387101 of the Regional Technical Card (CTR) in 1: 5,000 scale (produced in 2005 on a 2002 flight).

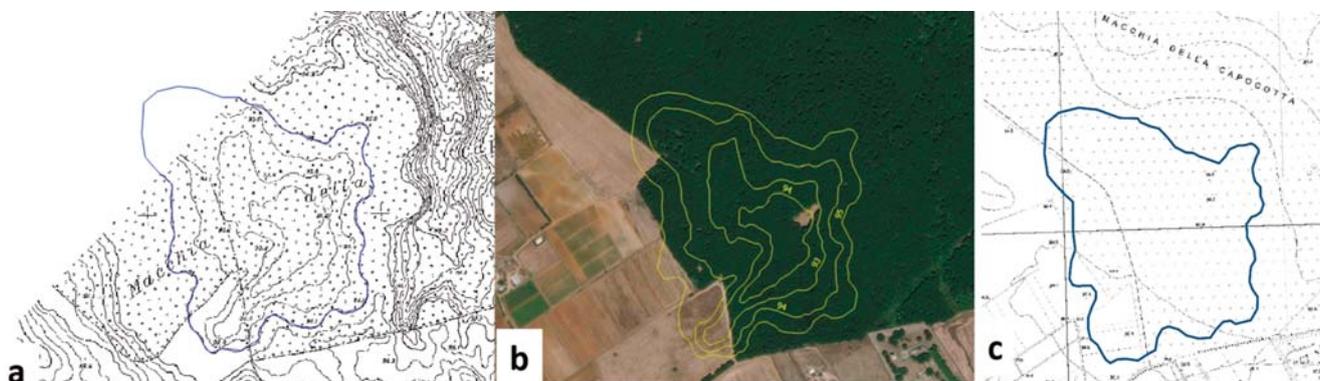


Fig. 21 - Figura 21a) stralcio dell'elemento 091-150 «Petronella» della carta topografica prodotta per conto dell'ONC in scala 1:5000, con equidistanza delle curve di livello ogni metro. In blu è indicato il perimetro del Lacus Turni. Figura 21b) Posizione del Il contesto geologico ed idrogeologico.

- a) Excerpt from the element 091-150 "Petronella" of the topographic map produced by the ONC, in scale 1: 5000, with equidistance of the level curves every meter. The perimeter of Lacus Turni is indicated in blue. Figure 21- b) Position of the geological and hydrogeological context.

mappe satellitari o CTR hanno permesso di identificare con precisione morfologia, profondità e dimensioni di quanto rimaneva del lago alla fine degli anni 20 del secolo scorso. (Fig. 21).

Sovrapponendo la base topografica di dettaglio della carta dell'ONC su una foto aerea del 1943 ed effettuando un confronto con le curve di livello delle CTRN sovrapposte ad una moderna base satellitare (Fig. 22), emerge che il settore occidentale dell'area è stato soggetto ad uno spianamento ed un leggero abbassamento della superficie topografica per permettere il deflusso delle acque bonificando in parte la depressione. Il settore sud occidentale invece è stato in parte disboscato e spianato con l'aggiunta di terreno di riporto indicato con la sigla (h1).

La depressione presentava una forma irregolare ma complessivamente abbastanza arrotondata, un diametro di circa 300m ed una profondità di circa 4-5 m.

### 3.4.- IPOTESI SULLA ORIGINE DEL "LACUS TURNI"

Per poter formulare un'ipotesi sulla improvvisa comparsa, e successiva scomparsa, del *Lacus Turni* di Pomezia, testimoniata dalla cartografia storica, è necessario considerare gli aspetti morfologici e geo-

morfologici della sua posizione, ma anche il contesto geologico-strutturale in cui si è sviluppato, le sue peculiari caratteristiche idrogeologiche, ecc.

La mole dei dati cartografici e geotematici, la complessità dei dati di superficie e del sottosuolo che sono stati acquisiti, è tale che per la loro gestione è stato necessario georeferenziarli ed inserirli in un data base integrato in un progetto GIS.

Sotto il profilo morfologico (Fig. 23) il lago si sviluppa su una superficie sub planare compresa tra i 90 ed i 100 m slm, leggermente degradante verso la costa, che rappresenta la terminazione del *plateau* vulcanico prodotto dalla messa in posto dei depositi piroclastici del Vulcano dei Colli Albani, un apparato centrale quiescente che nel corso della sua storia eruttiva ha emesso ingenti volumi di materiali con importanti cambiamenti nello stile e nei tassi eruttivi (DE RITA *et alii*, 2009). La continuità del plateau è interrotta verso Nord-Est dal Fosso del Fontanile che drena le sue acque nel Fosso di Malafede e quindi nel Tevere, mentre verso Sud-Ovest da una serie di terrazzi marini. Si viene a creare quindi una zona di alto strutturale che comprende una fascia ampia circa 2-3 km, sub-parallela alla costa, ribassata verso Sud-Est dalla faglia che corre lungo il fosso di Pratica ed

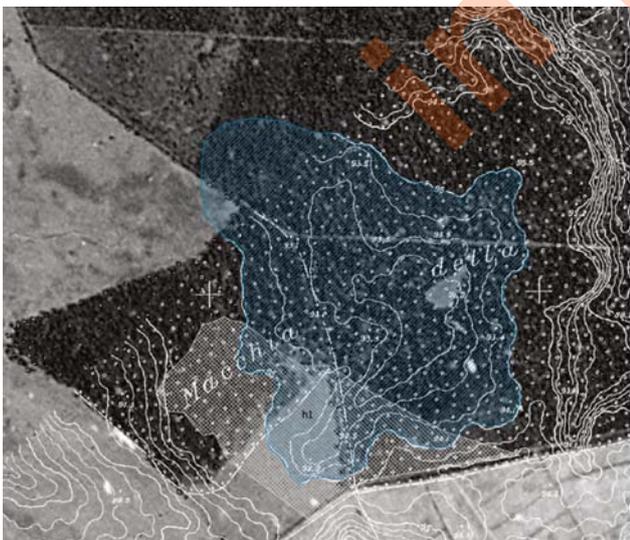


Fig.22 - Sovrapposizione della carta topografica dell'ONC su una foto aerea del 1943 Immagine di sinistra) e suo confronto con una moderna base satellitare a cui sono state sovrapposte le curve di livello ricavate dalla CTRN. Il settore occidentale dell'area è stato leggermente spianato per permettere il deflusso delle acque bonificando in parte la depressione. Il settore sud occidentale invece è stato in parte disboscato e spianato con l'aggiunta di terreno di riporto indicato con la sigla (h1).

- Superimposition of the ONC topographic map on 1943 aerial photo. The image on the left and its comparison with a modern satellite base to which the contour curves obtained by CTRN have been superimposed. The western sector of the area has been slightly flattened to allow for the outflow of water, partially reclaiming the depression. The south-western sector, on the other hand, has been partially cleared and leveled with the addition of landfilling indicated with the abbreviation (h1).

incisa in senso longitudinale sia dai corsi d'acqua che confluiscono direttamente nel Tirreno, come il Fosso di Valle Lupara ed il Fosso della Vaccareccia-Fosso di Campo Ascolano (che limitano il settore in esame); sia dai tributari del Fosso di Malafede (Fig. 23). Appare inoltre evidente il forte controllo strutturale sull'andamento del reticolo idrografico.

Per ricostruire nel dettaglio l'assetto stratigrafico è strutturale di questo settore sono stati considerati sia i dati di superficie che quelli provenienti da alcune perforazioni di sondaggio, forniti da professionisti locali o contenuti nell'Archivio nazionale delle indagini nel sottosuolo dell'ISPRA (L. 464/84). Per le unità litologiche si è fatto riferimento a quelle utilizzate nel nuovo foglio 387 "Albano Laziale" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (ISPRA, 2009).

Come si può osservare dalla carta geologica (Fig. 24) e dalle relative sezioni (Fig. 25). Il *Lacus Turni* si sviluppava entro i depositi del Pleistocene superiore della Unità di Castelporziano (CLZ) ovvero dalla Formazione della duna rossa o duna antica *Auct.* Questi depositi sono superficialmente molto alterati e pedogenizzati e parzialmente rimaneggiati dall'azione antropica. Sono costituiti da sabbie quarzose arrossate e ghiaie fini di ambiente costiero (ARNOLDUS *et alii*, 1991, MILLI & ZARLENGA, 1991) con una permeabilità da media ad alta, ma presentano anche intercalazioni di argille e limi argillosi che ne possono

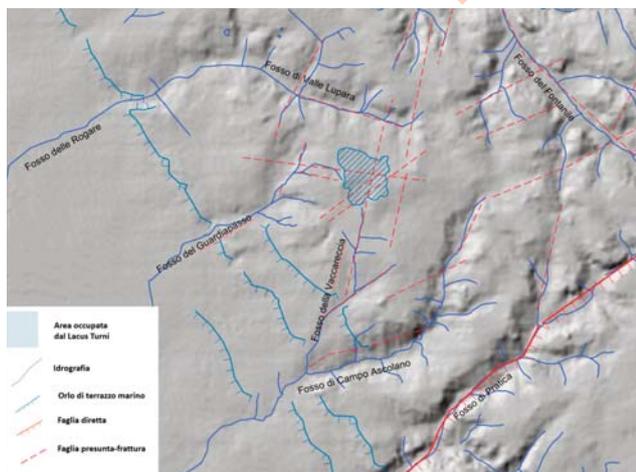


Fig. 23 - Modello digitale del terreno con evidenziato il reticolo idrografico i terrazzi marini ed i principali lineamenti strutturali.

- Digital terrain model with the hydrographic network highlighted, the marine terraces and the main structural features.

ridurre localmente la permeabilità, fino a creare condizioni di ristagno in zone morfologicamente depresse. Questi depositi hanno localmente uno spessore massimo di circa 5-6 m, e poggiano su una paleosuperficie erosiva di tipo planare che, in questo settore, rappresenta la superficie strutturale sommitale rimaneggiata del plateau vulcanico. Le sottostanti unità vulcaniche sono costituite dal Tufo lionato (VSN1), dalle Pozzolane Nere (PNR) e delle Pozzolane Rosse (RED). Si tratta complessivamente di depositi prevalentemente di flusso piroclastico ma con intercalazioni di livelli di ricaduta e localmente *surge, labar*, livelli vulcanoclastici e paleosuoli. *Facies* massive e caotiche prevalentemente cineritiche si alternano quindi a livelli scoriacei con passaggi da litotipi più compatti fino a lapidei a litotipi incoerenti. Tra la deposizione di una unità è l'altra vi sono state fasi di quiescenza durante le quali il rilievo veniva eroso, per essere successivamente spianato dalla messa in posto della successiva colata piroclastica. Alle unità vulcaniche quindi si associano depositi vulcanoclastici e paleosuoli. Di conseguenza la successione affiorante è costituita da una serie di unità vulcaniche e vulcanoclastiche in gran parte caratterizzate da contatti erosivi, con geometrie complessivamente tabulari, ma la natura inconforme dei contatti, la paleomorfologia delle superfici e la presenza della tettonica sinsedimentaria localmente può portare a creare corpi irregolari a scala metrica. Nello specifico i depositi dell'Unità del Tufo lionato (VSN1), affiorano solo nel settore sud-orientale, in sinistra orografica della parte alta della incisione del Fosso della Vaccareccia, ma presumibilmente proseguono al di sotto dei depositi della Unità di Castelporziano sino alla zona dove si è sviluppato il lago, costituendo l'orizzonte più competente. Si tratta di depositi piroclastici massivi, litoidi per effetto della zeolitizzazione (SERSALE, 1959a, b) che localmente possono essere molto fessurati. Questi depositi sono stati attribuiti al sintema Quartaccio (ISPRA, 2009). Nelle zone di paleoalto e/o di interfluvio, la superficie di base di questi depositi poggia sulle sottostanti unità delle Pozzolane Nere (PNR) con un contatto irregolare, erosivo, ma complessivamente planare. I paleosuoli ed i livelli argillificati presenti su entrambe

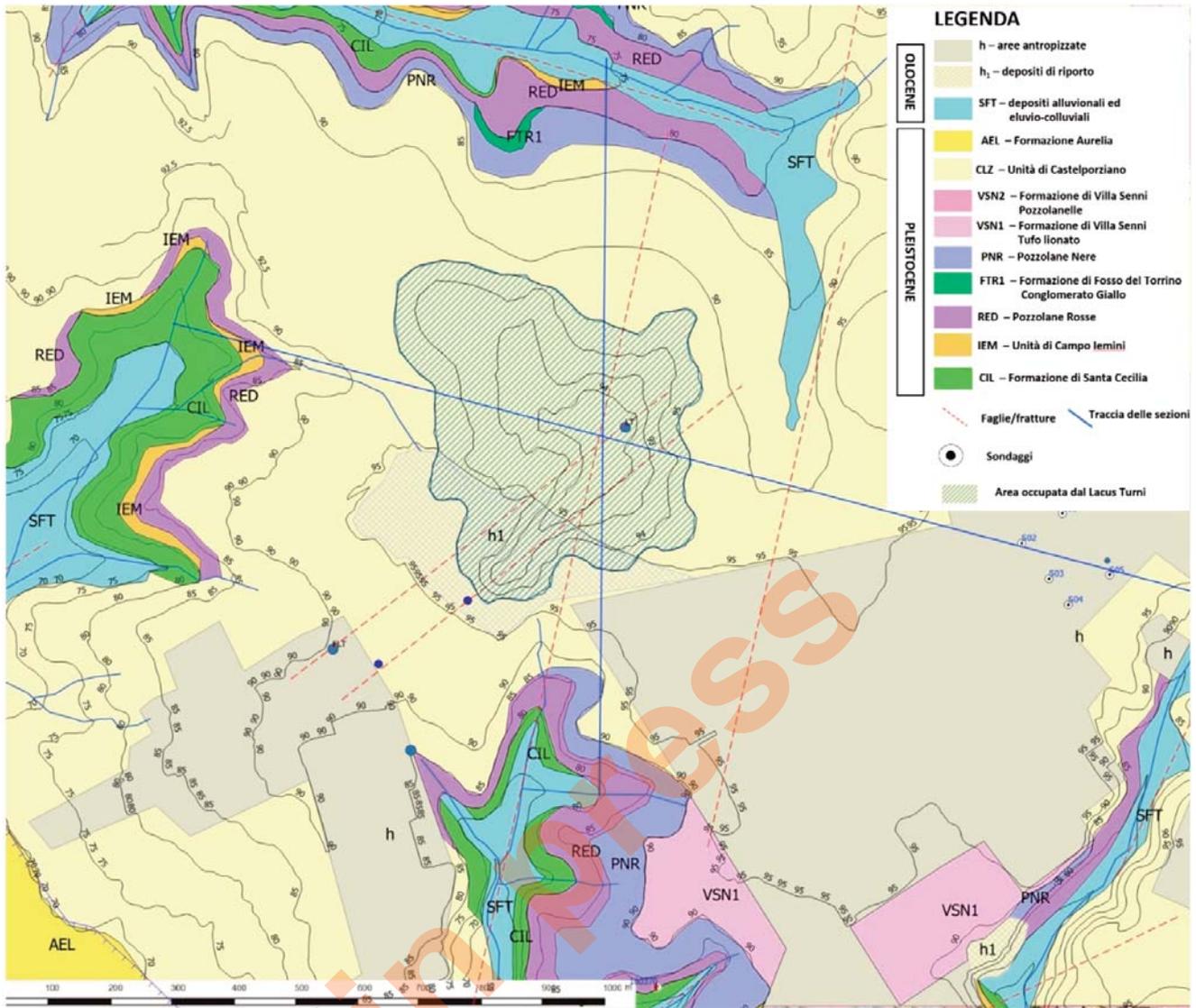


Fig. 24 . Carta geologica dell'area in cui si sviluppava il Lacus Turni – Le curve di livello provengono dalla Carta Tecnica Regionale Numerica CTRN in scala 1.5000 della Regione Lazio. Le sigle delle unità litologiche sono quelle utilizzate nel nuovo foglio 387 "Albano Laziale" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (ISPRA, 2009).

- Geological map of the area where Lacus Turni was developed - The contour lines come from the CTRN Numerical Regional Technical Map in 1: 5,000 scale of the Lazio Region. The abbreviations of the lithological units are those used in the new sheet 387 "Albano Laziale" of the Geological Map of Italy in scale 1: 50,000 (ISPRA, 2009).

queste paleosuperfici presumibilmente sostengono l'acqua presente all'interno della depressione. L'età radiometrica delle Pozzolane Nere è stata stimata in  $407 \pm 4$  ka (KARNER *et alii* 2001). L'unità è riferibile ad una eruzione ignimbratica di grande volume dell'apparato Vulcano Laziale (Pozzolane medie di FORNASERI *et alii* - 1963; III colata piroclastica del Tuscolano-Artemisio di DE RITA *et alii*, 1988). Anche il contatto tra le Pozzolane Nere (PNR) e le sottostanti Pozzolane Rosse (RED) è di tipo erosivo. L'età radiometrica delle Pozzolane Rosse è stata stimata in

$457 \pm 4$  ka (KARNER *et alii*, 2001). Questa formazione (Pozzolane rosse o Pozzolane di S. Paolo Auctt., Pozzolane inferiori in FORNASERI *et alii*, 1963; Seconda Colata Piroclastica del Tuscolano- Artemisio di DE RITA *et alii*, 1988b) è riferibile ad una eruzione ignimbratica centrale di grande volume dell'apparato Vulcano Laziale (FORNASERI *et alii*, 1963; DE RITA *et alii*, 1988b; GIORDANO & DOBRAN, 1994a, b). Alla base di questa ultima unità affiorano lungo il Fosso di Valle Lupara e del Fosso del Guardiapasso depositi sedimentari costieri di ambiente di

retroduna costituiti da sabbie giallastre medio-gros-solane da massive a stratificate attribuite alla Unità di Campo Iemini (IEM). Tutte queste unità sono comprese nel Sintema Torrino (ISPRA, 2009) e poggiano attraverso una importante superficie erosiva inconforme sui sottostanti depositi vulcanoclastici attribuiti alla Unità di Santa Cecilia (CIL). Questa superficie è stata correlata al basso stazionamento del mare relativo allo *stage* isotopico 12. L'unità di Santa Cecilia è stata attribuita al Sintema Flaminia (ISPRA, 2009). Si tratta di una unità sedimentaria e vulcanoclastica che in questo settore presenta sia una *facies* costiera costituita da alternanze di sabbie silicee e depositi sabbioso-conglomeratici vulcanoclastici a stratificazione incrociata a basso angolo, sia una *facies* prevalentemente vulcanica costituita da depositi piroclastici, grigio-giallastri cineritici, da massivi e caotici a stratificati, caratterizzati dalla presenza di pisoliti (lapilli accrezionari) che sono stati riferiti da DE RITA *et alii* (2002), alla successione dei Tufi Pisoliti *Auct.* Tale *facies*, in base ai dati delle perforazioni di sondaggio, sembra localmente prevalere in questa situazione di alto strutturale. Tutti questi depositi presentano quindi caratteristiche tecniche e di permeabilità molto variabili. In funzione del grado di

zeolitizzazione i depositi di colata piroclastica possono essere litoidi (Tufo lionato) ma generalmente sono semicoerenti o incoerenti (Pozzolane Nere e Pozzolane Rosse) con prevalenza dei litotipi incoerenti soprattutto nella unità di Santa Cecilia. La permeabilità nei vari orizzonti varia anche in funzione anche della alterazione ed argillificazione della matrice cineritica.

Sotto il profilo morfologico ed idrografico, la posizione sommitale del *Lacus Turni* e la sostanziale assenza di un bacino idrografico che avrebbe potuto alimentarlo portano ad escludere che possa trattarsi di un accumulo di acqua di origine meteorica sostenuto da livelli argillificati e quindi poco permeabili che possono caratterizzare localmente l'unità litologica entro la quale si è impostato ovvero i depositi quaternari Unità di Castelporziano (CLZ) nel nuovo foglio 387 "Albano Laziale" della Carta Geologica d'Italia in scala 1:50.000 (ISPRA, 2009). Stesse considerazioni possono essere fatte per quanto riguarda la presenza di una falda sotterranea che localmente possa affiorare, visto che il punto di massima profondità della depressione non supera quota 90m slm, mentre la falda principale si attesta intorno ai 50m slm (VENTRIGLIA, 1990; CAPELLI & MAZZA, 2009). Alcune falde sospese localmente possono dare origine a piccole emergenze, ma in genere non perenni e con portate molto limitate. Quindi occorre ipotizzare la risalita di fluidi (acqua e gas) in pressione dal sottosuolo che possano aver prodotto la depressione ed aver alimentato il lago. Questa ipotesi potrebbe trovare la sua giustificazione nel contesto strutturale e vulcano-tettonico che caratterizza l'area. Per la sua verifica nel progetto GIS sono stati acquisiti tutti i dati disponibili, non solo attraverso i servizi OGC standard messi a disposizione dal Servizio Geologico Nazionale (ISPRA) ma anche quelli presenti in letteratura ed in particolare nelle monografia di Camponeschi e Nolasco (1982), di Ventriglia (1990), nonché nelle note illustrative dei fogli Geologici in scala 1:100.000 (150 Roma e 158 Latina) e 1:50.000 (387 Albano Laziale).

Il lago infatti si sviluppa sul bordo nord-occidentale di una importante struttura distensiva (Fig. 26) nota in letteratura come il *graben di Ardea* (FACCENNA

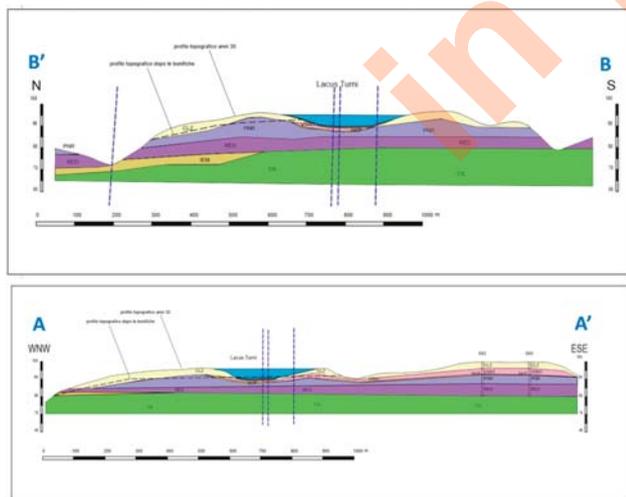


Fig. 25 - Sezioni geologiche realizzate in base ai dati di superficie e del sottosuolo. Si noti che il profilo topografico del settore Nord-Occidentale è stato rimodellato successivamente agli anni 30, probabilmente per facilitare il deflusso delle acque e bonificare gran parte dell'area che era occupata dal *Lacus Turni*. (Nelle sezioni la scala verticale è stata notevolmente amplificata).

- Geological sections created by surface and subsoil data. Note that the topographic profile of the North-Western sector was remodeled after the 1930s, probably to facilitate the outflow of water and reclaim much of the area that was occupied by *Lacus Turni*. (In the sections, the vertical scale has been greatly amplified).

*et alii* 1994; DE RITA *et alii* 2009), attiva anche in tempi recenti, visto che ha disarticolato e progressivamente ribassato verso Sud-Est. i depositi costieri terrazzati del Pleistocene-superiore. In particolare, è posto a circa due chilometri a Nord-Ovest dalla faglia che corre lungo il Fosso di Pratica che ha prodotto un rigetto di circa 20m nei depositi della formazione di Monte Vaticano (DE RITA *et alii* 2009). Margine caratterizzato da un elevato flusso di calore (aggiungere immagine da pubblicazione) e dalla risalita di fluidi dal sottosuolo che hanno prodotto diffuse zone di alterazione idrotermale e una serie di emergenze termominerali concentrate soprattutto nella zona della Solforata di Pomezia, ma comunque lungo la stessa struttura su cui si sviluppa il lago.

I dati del sottosuolo infatti mostrano che la zona dalla quale possono risalire dei fluidi nei pozzi o lungo i sistemi di fratture/faglie, prosegue anche più a sud per la presenza di pozzi con gas ed acque mineralizzate anche calde. Dall'esame delle foto aeree e satellitari, nonché dei modelli digitali del terreno ad alta risoluzione che possono essere prodotti dai dati LIDAR, possono essere osservate una serie di lineazioni che sembrano controllare l'andamento del reticolo idrografico e gli allineamenti di alcune sor-

genti. Il lago sembra essersi sviluppato proprio in corrispondenza di uno di questi sistemi.

La posizione morfologica sommitale del lago al tetto di un pianoro tende ad escludere che il lago possa essersi formato per l'affioro naturale della falda (MADONNA & NISIO, 2020). Si propende dunque per una causa connessa alla risalita di fluidi (acqua e gas) in pressione dal sottosuolo che hanno sfruttato le predette linee tettoniche come punti di debolezza del terreno. Il meccanismo proposto è di tipo piping-sinkhole ed aver alimentato dal basso il lago. Tale ipotesi di origine del lago attraverso un processo di risalita di acque dal basso (tipo piping sinkhole) era stata già perseguita da MELONI & NISIO (2014), MELONI *et alii* (2015), ed il lago è stato inserito già nel 2011 nel Database Nazionale dei Sinkholes ISPRA, nonché nella Carta dei Sinkhole del Lazio. Inoltre, tale ipotesi potrebbe trovare la sua giustificazione anche nel contesto strutturale e vulcano-tettonico che caratterizza l'area. Tale area è inoltre caratterizzata da un elevato flusso di calore (BERSANI *et alii*, 2013) e dalla risalita di fluidi dal sottosuolo che hanno prodotto diffuse zone di alterazione idrotermale e una serie di emergenze termominerali concentrate soprattutto nella zona della Solforata di

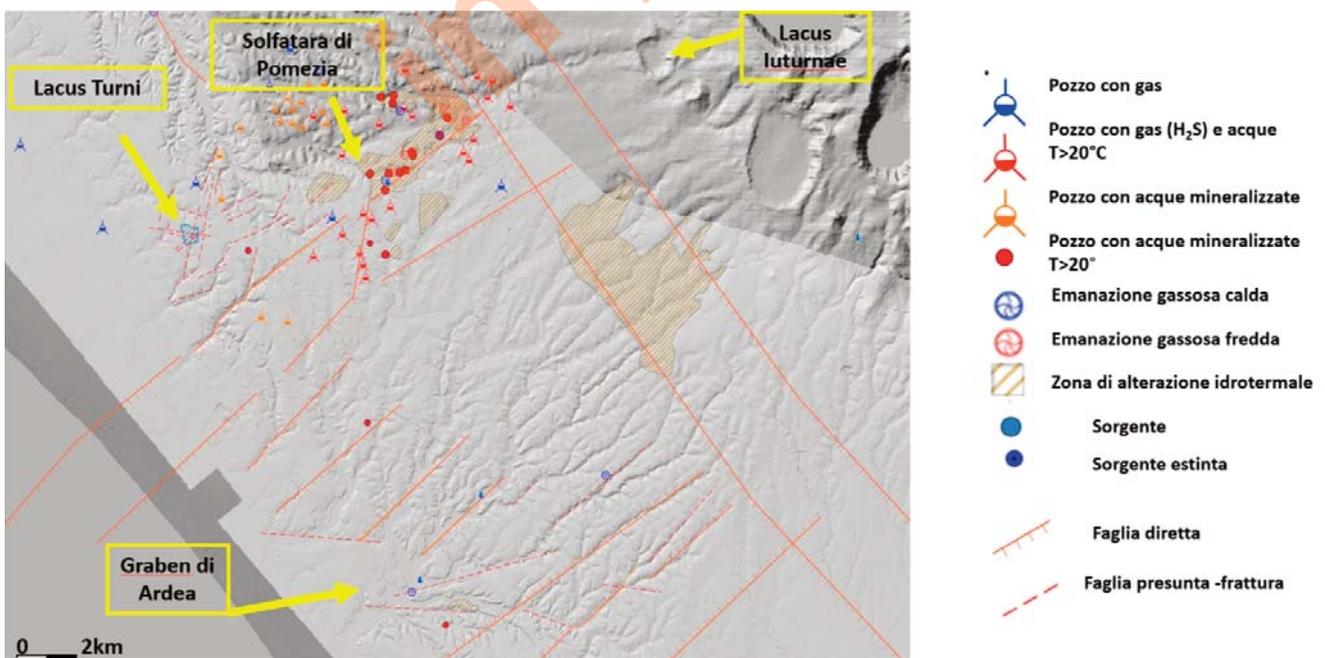


Fig. 26 - Schema strutturale del settore del litorale laziale in cui si è sviluppato il Lacus Turni.  
- Structural sketch of the Lazio coast sector where Lacus Turni developed.

Pomezia. I dati del sottosuolo infatti mostrano che la zona dalla quale possono risalire dei fluidi nei pozzi o lungo i sistemi di fratture/faglie, prosegue anche più a sud per la presenza di pozzi con gas ed acque mineralizzate anche calde.

#### 4.- CONCLUSIONI

La dettagliata analisi della cartografia porta ad escludere del tutto che il “*Lacus Turni*” (“*Lacus Turnus*” o “Lago Torno”) di Pomezia possa essere un errore conseguente alla imprecisa rappresentazione dell'idrografia nelle carte storiche. Analogamente si può escludere che esso possa essere confuso con il “*Lacus Juturnae*”, o Lago di Giuturna, di Pavona. Infatti, le numerose carte analizzate, non solo collocano i due laghi in definiti, circoscritti e diversi, ambiti topografici, ma in molti casi entrambi i laghi sono rappresentati nella medesima carta (carte realizzate tra il 1660 ed il 1860). La collocazione del “*Lacus Juturnae*” di Pavona all'interno di una depressione vulcanica, connessa con l'attività quaternaria dell'apparato dei colli Albani, rende tale lago ben identificabile, e facilmente cartografabile, anche quando, dopo la bonifica del 1611, non può più essere considerato un corpo idrico permanente, se non in occasione di impaludamenti legati ad un non efficace funzionamento del sistema di drenaggio. Al contrario la perdita di qualsiasi connotazione geomorfologica successiva alla sua estinzione rende problematica l'esatta ubicazione del *lacus Turni* di Pomezia, che scompare completamente dalle carte topografiche realizzate dopo il 1832.

Il “*Lacus Juturnae*” di Pavona, “Laghetto” dopo la bonifica, è stato in passato oggetto di numerosi studi, sia sotto il profilo storico-archeologico, sia per quanto concerne le caratteristiche fisiche. L'esame della cartografia storica, integrato in ambiente GIS con quello delle caratteristiche fisiche del territorio, con i dati storici e con quelli prodotti nelle campagne di esplorazione speleologica dei canali immissario ed emissario del Lago, hanno permesso di formulare ipotesi sia sul sistema di regimazione ed irrigazione presente in epoca romana, sia sull'intasamento del canale emis-

sario quale possibile causa dell'aumento del livello del lago in età medioevale, nonché sulle modalità con le quali ne è stata effettuata la bonifica nel 1611.

Analogamente l'analisi della cartografia storica in ambiente GIS ha permesso di individuare l'ubicazione del “*Lacus Turni*” di Pomezia. La forma circolare con cui viene rappresentato il lago nella cartografia storica, l'origine recente, la possibilità di aver avuto episodi di estinzione e in seguito di riattivazione, nonché la vicinanza con sorgenti sulfuree fanno ritenere che l'origine dello stesso possa essere compatibile con un episodio di sprofondamento del tipo *piping sinkhole*. Tale lago potrebbe essere stato alimentato da sorgenti sub lacuali producendo nel tempo un emissario così come si evince dalle cartografie storiche.

La costa laziale presenta numerosi casi di polle e piccoli laghi simili che hanno la medesima origine. Tali laghi evolvono con allargamento delle sponde e diminuzione della profondità che porta poi al colmamento favorito dagli apporti sedimentari dei vicini corsi d'acqua.

#### RINGRAZIAMENTI

*Gli Autori vogliono ringraziare il Dott. Carlo Germani (Egeria Centro Ricerche Sotterranee - Commissione Nazionale Cavità Artificiali - Società Speleologica Italiana) per le informazioni fornite per la corretta georeferenziazione della posizione dei cunicoli dei canali emissari ed immissari del “Laghetto” di Pavona. Ringraziano inoltre il Dott. Geologo Enzo Massaro che ci ha fornito i dati delle perforazioni di sondaggio nell'area del Lacus Turni di Pomezia.*

#### BIBLIOGRAFIA

- ALMAGIÀ R. (1942) - *L'opera geografica di Luca Holstenio*, Roma.
- AMPOLO C. (1981) - *Ricerche sulla Lega latina*. ParPass 36, 1981, pp. 219-233.
- AMPOLO C. (1984) - *Un supplizio arcaico: l'uccisione di Turnus Herdonius*, Du Chatiment dans la cité. Supplices corporels et peine de mort dans le monde antique. Table ronde de Rome (9-11 novembre 1982), pp. 91-96 Publications de l'Ecole Française de Rome 79, 1984.
- ANGLE M., BELARDELLI C., DI GENNARO F. & TRUCCO F. Eds. (2007) - *Repertorio dei siti protostorici del Lazio Province di Roma, Viterbo e Frosinone*. Ed. All'insegna del Giglio, 2007.
- ARGENTIRI A., CECCHINI F., DI FILIPPO M., DI NEZZA M., MARGOTTINI S. & TORO B. (2004) - *La depressione de “il Laghetto” (Roma): un possibile sinkhole?* In: atti del Workshop “Stato del-

- l'arte sullo studio dei fenomeni di sinkhole e ruolo delle Amministrazioni statali e locali nel governo del territorio", Roma 20-21 maggio 2004, Apat, pp. 83-91.
- ARNOLDUS A., ANSELMI B., CATALANO F. & MILLI S. (1991) - *Analisi Paleoambientale dei depositi di (Duna Rossa) contenenti industria Musteriana e affioranti nell'area di Castel Porziano – Pomezia* (Roma). ENEA RT/AMB/90/39. Roma.
- BARZANÒ A. (1991) - *La morte di Turno Erdonio e il problema della localizzazione del "lucus" e del "caput aquae Ferentinae"*. - *Aevum* 65 Fasc. 1, pp. 39-63.
- BERNARDI A., DE RITA D., FUNICIELLO R., INNOCENTI F. & VILLA I.M. (1982) - *Chronology and structural evolution of Alban Hills volcanic complex*. Latium, Italy. Workshop on the explosive volcanism, S. Martino al Cimino.
- BERSANI P., NISIO S. & PIZZINO L. (2013) - *Presenza di acque mineralizzate ed emissioni gassose nell'area compresa tra Roma e il litorale sud: dati storici e nuovi contributi*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. **93**, 409-438.
- BIAGIONI A. & DEL LUNGO S. (2006) - *Dal fundus Sulpicianus al castrum Savelli* (Albano Laziale, RM). - *Temporis signa* 1, pp.187-236.
- BRANCALEONI R., FRATINI P., GARBIN F. & NISIO S. (2015) - *Eventi naturali che cambiano la storia: il caso di Grotta Marozza (Roma)* Professione Geologo (rivista dell'Ordine dei Geologi del Lazio).
- BRIZI G. (1997) *Storia di Roma: dalle origini ad Anzio*. Patron Ed. 568pp.
- CALBI A. & SUSINI G.C. (1995) *Pro Popolo arimense*, Fratelli Lega Ed. 594 pp.
- CALOI V., CAPPA G. & CASTELLANI V. (1994) - *Antichi emissari nei Colli Albani*. Atti XVII Congresso Naz. di Speleologia, Castelnuovo Garfagnana, 1994, pp. 299-307.
- CALOI V., GERMANI C. & GALEAZZI C. (2017) - *Emissario del lago di Turno o di Pavona (Castel Gandolfo, Roma). indagini speleologiche ed analisi delle antiche fonti iconografiche finalizzate alla ricerca di un possibile collegamento con l'emissario albano*. Atti del III Convegno Regionale di Speleologia - Campania Speleologica 2017. 2 - 4 giugno 2017, Napoli
- CAPELLI G. & MAZZA R. (2009) - *Cenni di Idrogeologia dei Colli albani* - in Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Foglio 387 Albano Laziale. ATI SELCA System Cart srl.
- CAPELLI G., MAZZA R. & GAZZETTI C. (2005) - *Strumenti e strategie per la tutela e l'uso compatibile della risorsa idrica nel Lazio - Gli acquiferi vulcanici*. Quaderni di Tecniche di Protezione Ambientale n.78. Pitagora Editrice, pp. 216, 4 tavv. f.t., 21 tavv. f.t. su CD-rom allegato
- CASTELLANI V. (1999) - *Civiltà dell'Acqua*, Editorial Service System, Roma.
- CHIARUCCI P. (1996) - *Viabilità arcaica e luoghi di culto nell'area albana* in A.Pasqualini ed., *Alba longa, mito storia archeologia*, Roma 1996 pp. 317-33
- CIOTOLI G., FINOIA M.G., LIPERI L., MELONI F., NISIO S., TONELLI V. & ZIZZARI P. (2015) - *Sinkhole susceptibility map of the Lazio Region, central Italy*. Journal of Maps 1/2015.
- CNR (1993) - *Archeologia laziale*. Comitato per l'archeologia laziale. >Incontro Studio Parte 2.
- COARELLI F. (1991) - *Gli emissari dei laghi laziali. Tra mito e storia*. - in: *Gli Etruschi, maestri di idraulica*. [Convegno Perugia 23-24 febbraio 1991.] (Perugia 1991) 35-41.
- COLONNA G. (1985) - *Il Lucus Ferentinae ritrovato?* QuadAEI 11, ArchLaz VII, 1985, pp. 40-43.
- COLUMELLA, *De Re Rustica*, X, 138, Edizione 1947-1948, Ramo Editoriale degli Agricoltori, Roma.
- DAI PRA G. & ARNOLDUS -HUYZENDVELD A. (1984) - *Lineamenti stratigrafici, morfologici e pedologici della fascia costiera dal fiume Tevere al fiume Astura (Lazio, Italia centrale)*. *Geologica Rom.*, **23**,; 1-12.
- DE FRANCESCO D. (1991) - *S. Eufemia e il lacus Turni presso Albano dall'età tardoantica al basso medioevo*. In: *Mélanges de l'Ecole française de Rome. Moyen-Age*, tome 103, n°1. 1991. pp. 83-108. doi: 10.3406/mefr.1991.3152 [http://www.persee.fr/doc/mefr\\_1123-9883\\_1991\\_num\\_103\\_1\\_3152](http://www.persee.fr/doc/mefr_1123-9883_1991_num_103_1_3152).
- DE FRANCESCO D. (2004) - *La proprietà fondiaria nel Lazio*. Secoli IV - VIII, storia e topografia, Roma 2004.
- DE RITA D., FUNICIELLO R. & PAROTTO M. - (1988) - *Carta geologica del Complesso vulcanico dei Colli Albani*. Scala 1:50.000. C.N.R., Roma.
- DE RITA D., GIORDANO G., CAPELLI G., DIANO G. & MAZZA R. - ISPRA (2009) - *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000 - Foglio 387 Albano Laziale*. ATI SELCA System Cart srl.
- DE RITA D., GIORDANO G., ESPOSITO A., FABBRI M. & RODANI S. (2002) - *Large volume, middle Pleistocene, phreatomagmatic ignimbrites from the Colli Albani volcano: stratigraphy, eruptive history and structural control*. *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, **118**, 77-98.
- DE ROSSI G.M. (1969) - *Torri e castelli Medievali della Campagna Romana*. Roma.
- DE ROSSI G.M. (1970) - *Apiolae*. Forma Italiae.
- DE SANCTIS G. (1960) *Storia dei Romani II* Firenze, 85 pp.
- DELLA GIOVAMPAOLA I. (2000) - *Giuturna o Ferentina? Documenti per l'identificazione della fonte di Secciano presso Castel Savelli*. - *Orizzonti* 1, 183-195.
- FACCENNA C., FUNICIELLO R. & MATTEI M. (1994) - *Late Pleistocene N-S shear zones along the Latium Tyrrherian margin: structural characters and volcanological implications*. *Boll.Geof.Teor. Appl.* **36**, 1144, 507^522. Conference on Geomorphology : 1185-1198.
- FISCHETTI A.L. (2004) - *La cosiddetta via Anzietina in Viabilità e insediamenti dell'Italia antica*, ATTA 13, 2004, pp. 217-227.
- FELICI A. & CAPPA G. (1994) - *Capita' artificiali esplorazioni e studi: il punto della situazione* - Speleo Club di Roma notiziario n.11 dicembre 1994.
- FORNASERI M. SCHERILLO A. & VENTRIGLIA U. - (1963) - *La regione vulcanica dei Colli Albani*. Vulcano Laziale. C.N.R. Roma.
- FRUTAZ A.P. (1972) - *Le carte del Lazio, Voll. II e III*, Istituto di Studi Romani, Roma.
- GAROFALO P. (2019) - *Quale suburbio? Il territorio tra Roma e i Colli Albani alla luce delle fonti*, in *Alle pendici dei Colli Albani*. Dina-

- niche insediative e cultura materiale ai confini con Roma. On the slopes of the Alban Hills. Settlement dynamics and material culture on the confines of Rome, Groningen 2019, pp. 91-104.
- GELL W. (1934) - *The topography of Rome and its vicinity*, 2 voll., London, Saunders & Otley, MDCCCXXXIV.
- GERMANI C., GALEAZZI C. & GALEAZZI S. (2017) - *Artificial Outlets: analysis of the drainage-related Functions during planning. Integrated systems?*. Hypogea 2017 - Proceedings Of International Congress Of Speleology In Artificial Cavities - Cappadocia , March 6/8 2017.
- GERMANI C., GALEAZZI C., CALOI V. & DOBOSZ T. (2012) - *Gli emissari minori dell'edificio vulcanico Albano: laghetto di Monte Compatri, Pantano Secco, Pavona, Giulianello*. Opera Ipogea 2012 pp.41-57. Red. Sossio Del Prete Via Ferrarecce, 7 - 81100 Caserta.
- GRANDAZZI A. (1996) - *Identification d'une déesse. Ferentina et la ligue latine archaïque*. - CRAI (1996) 273-294, Abb.
- GRANDAZZI A. (2008) - *Alba Longa, histoire d'une légende. Recherches sur l'archéologie, la religion, les traditions de l'ancien Latium*. [2 Bde.] (Rome: Ecole française de Rome, 2008) , (Bibliothèque des Ecoles françaises d'Athènes et de Rome, 336).
- GRANINO CECERE M.G. (1992) - *Epigrafia dei santuari rurali del Latium vetus*. In: Mélanges de l'École française de Rome. Antiquité, tome 104, n°1. pp. 125-143; pp.
- GROVE A.T. (2001) - *The "Little Ice Age" and its geomorphological consequences in Mediterranean Europe*. Climatic Change **48**, 121-136.
- KARNER D.B., MARRA F. & RENNE P.R. (2001) - *The history of the Monti Sabatini and Alban Hills volcanoes: groundwork for assessing volcanic-tectonic hazards for Rome*. J.Volcanol. Geotherm. Res., **107**, 185-219.
- LINDGREN S. & NEUMANN J. (1981) - *The cold and wet year 1695 a contemporary German account*, Clim. Change **3**, 173-87.
- MACCHIAROLI G. (1981) *La parola del Passato*. Vo. 35.
- MADONNA S. & NISIO S. (2020) - *Il Lacus Turni scomparso nella provincia di Roma*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. **106**, pp. 221-232.
- MALATESTA A. & ZARLENGA F. (1994) - *Nota aggiuntiva alla malacofauna pleistocenica della Cava Tacconi nei pressi di Pomezia (Roma)*. Il Quaternario.
- MARRA F. & ROSA C. (1995) - *Stratigrafia ed assetto geologico dell'area romana*. in Mem. Descr. Carta Geol. d'It., **50**. Istituto Poligrafico dello stato. Roma.
- MARRA F., FREDI C., SCARLATO P., TADDEUCCI J., KARNER D.B., RENNE P.R., GAETA M., PALLADINO D.M., TRIGILA R. & CAVARRETTA G. (2003) - *Post-caldera activity in the Alban Hills volcanic district (Italy): 40.Ar/39.Ar geochronology and insights into magma evolution*. Bull.Volcanol., **65**, 227-247.
- MAURI C. (2008) - *Il Lacus Ferentinae a Cecchina*. 48 pp.
- MELONI F., NISIO S., LIPERI L., TONELLI V. & ZIZZARI P. (2013) - *Il Catalogo unificato dei sinkholes della regione Lazio*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. **93**, 321-354.
- MELONI F., NISIO S., LIPERI L., TONELLI V., ZIZZARI P. & CIOTOLI G. (2013) - *Carta dei sinkholes della Regione Lazio*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. **93**.
- MILLI S. & ZARLENGA F. (1991) - *Analisi di facies dei depositi tirreniani (duna rossa) affioranti nell'area di Castel Porziano-Pomezia (Rooa) una revisione ambientale*. Il Quaternario **4**(1b), 1991, pp.233-248.
- NIBBY A. (1819) - *Viaggio antiquario dei dintorni di Roma*, tomo II, Roma.
- NIBBY A. (1837-1848-1849) - *Analisi storico-topografico-antiquaria della Carta de' dintorni di Roma, Vol. I, II, III 3 voll.*, Roma 1837 (2a ed. voll. I e II, 1848, vol. III, 1849).
- NICOLAI N.M. (1803) - *Memorie, leggi, ed osservazioni sulle campagne e sull'annona di Roma*.
- NISIO S. (2003) - *I fenomeni di sprofondamento: stato delle conoscenze ed alcuni esempi in Italia Centrale*. Il Quaternario, **16** (1), 121-132.
- NISIO S. (2008) - *I fenomeni naturali di sinkhole nelle aree di pianura italiane*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. Vol. **85**; 475pp.
- NISIO S. (2014) - *I sinkholes tra storia, mito e leggenda*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. **96**, 271-296
- NISIO S. (2014) - *Le ricerche storiche nello studio dei fenomeni di sprofondamento*. Mem. Descr. Carta Geol. d'It. **96**, 261-270
- OPERA NAZIONALE PER I COMBATTENTI ONC (1932), ufficio ingegneria, Roma, LXXXII,
- PASQUALINI A. (1994) *Alba Longa: mito, storia, archeologia*. Atti dell'incontro di studio Roma-Albano Laziale, 27-29 gennaio 1994. 356 pp.
- PLINIO, *Naturalis Historia*, XIX, 141, Edizione 1982-1988 (in italiano), Giulio Einaudi Editore.
- QUILLICI L. (1980) - *Una miniera di zolfo sulla via Ardeatina*, Arch. Class **32**, pp. 193-203.
- REGIONE LAZIO, STUDIO GEOMAGELLAN (2013) - *Studio di microzonazione sismica di 1 livello del comune di Castel Gandolfo* <[http://www.regione.lazio.it/binary/prl\\_ambiente/tbl\\_sismicita/AMB\\_UAS\\_RM\\_Castel\\_Gandolfo\\_MOPS\\_TAV\\_01.pdf](http://www.regione.lazio.it/binary/prl_ambiente/tbl_sismicita/AMB_UAS_RM_Castel_Gandolfo_MOPS_TAV_01.pdf)>.
- SERRA A. (2014) - *Il lago di Turno, Colle Lilla, Pavona*. Tipografia COPYGRAPH S.a.s., Roma.
- SERSALE R. (1959a) - *Sulla natura zeolitica del tufo cosiddetto "lionato" della regione vulcanica dei Colli Albani*. Nota 1. Rend. Accad. Sci. Fis. Mat., **26**, 110-116.
- SERSALE R. (1959b) - *Sulla natura zeolitica del tufo "lionato" - Nota II Risultati dell'esame di altricampioni provenienti dalla regione vulcanica dei Colli Albani*. Rend. Accad. Sci. Fis. Mat., **26**, 206-221.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA (1963) - *Carta Geologica d'Italia in scala 1:100.000, Foglio 158 Latina*. Istituto Poligrafico dello Stato. Roma.
- SERVIZIO GEOLOGICO D'ITALIA - ISPRA (2009) - *Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000. Foglio 387 (Albano Laziale)*. S.EL.CA. srl Firenze.
- TOMASSETTI G. (1910-1926) - *La Campagna Romana*. Vol. II, p.383, ristampa A. Forni Ed., 1976, Bologna.
- VENTRIGLIA U. (1990) - *Idrogeologia della Provincia di Roma*. Regione Vulcanica dei Colli Albani. Amministrazione Provinciale di Roma, Assessorato Lavori Pubblici.