

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCI.

1904

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1904

Geologia applicata. — *Sulle condizioni sfavorevoli per i pozzi artesiani tra Roma ed i Colli Laziali.* Nota di G. DE ANGELIS D'OSSAT, presentata dal Socio T. TARAMELLI.

Mi sono proposto di riconoscere la possibilità di riuscita di un foro artesiano nella regione — ad Est di Roma — compresa dalle falde del Vulcano Laziale, dalle due vie Collatina ed Ardeatina ed a monte delle tenute della Cervelletta e di Cecchignola (fig. 1). Questa zona, — intesa con confini meno rigorosamente determinati — presentando una vera unità geologica, permette allo studioso di poter formulare una risposta categorica al problema propostosi. Ciò dimostra ancora una volta che la geologia non è avara di reali ed economici vantaggi.

Fortunatamente l'area presa in esame è geologicamente conosciuta e formò oggetto pure di ricerche idrografiche. Riuscirei inutilmente prolisso se mi accingessi a sciorinare la locale bibliografia, invece ad essa farò appello per attingervi quanto mi sarà strettamente necessario. Ora, a titolo di lode, ricorderò i nomi di coloro che maggiormente illustrarono il campo delle presenti ricerche e cioè: Ponzi, Strüver, Meli, Verri, Portis, Zoppi, De Marchi, Sabatini, Perrone, Clerici ecc. e specialmente segnalo il Verri, come quegli che per il primo riconobbe l'ordine costante degli strati che si sovrappongono nella stessa regione. Per tale ragione si potrà parlare di questa zona, di natura eminentemente vulcanica, come essa fosse costituita da rocce sedimentarie marine di notevolissima regolarità. È naturale che il mio studio si riferisca esclusivamente agli strati nei quali può penetrare ed indagare l'occhio del geologo.

Perchè una falda acquifera sia artesianiana è necessario che si verifichino alcune principali condizioni geologiche, stratigrafiche ed idrauliche. Passo in rassegna, con uno studio geologico e topografico, le condizioni stesse per riconoscere se si verificano nella nostra zona.

I. CONDIZIONE GEOLOGICA. *Il terreno deve essere formato da strati a bacino e quindi l'affioramento dei diversi elementi è in curve concentriche* (1).

Naturalmente fra gli strati attraversati almeno uno deve essere impermeabile e la disposizione a bacino non è necessaria che sia intera.

(1) Non credo sia il caso d'impegnarmi nella discussione che presentemente si agita fra Ientzsch, Pantanelli da una parte e Stapff, Herzberg, Stella dall'altra. (*Sulla presunta influenza della pressione degli strati nella salienza delle acque artesiane.* Stella, 1904).

- 6. Lava.
- 5. Pozzolanelle
- 4. Tufo litoidi
- 3. Pozz. grigie.
- 2. Tufo giallo.
- 1. Pozz. Rosse.
- P. Pozzo.

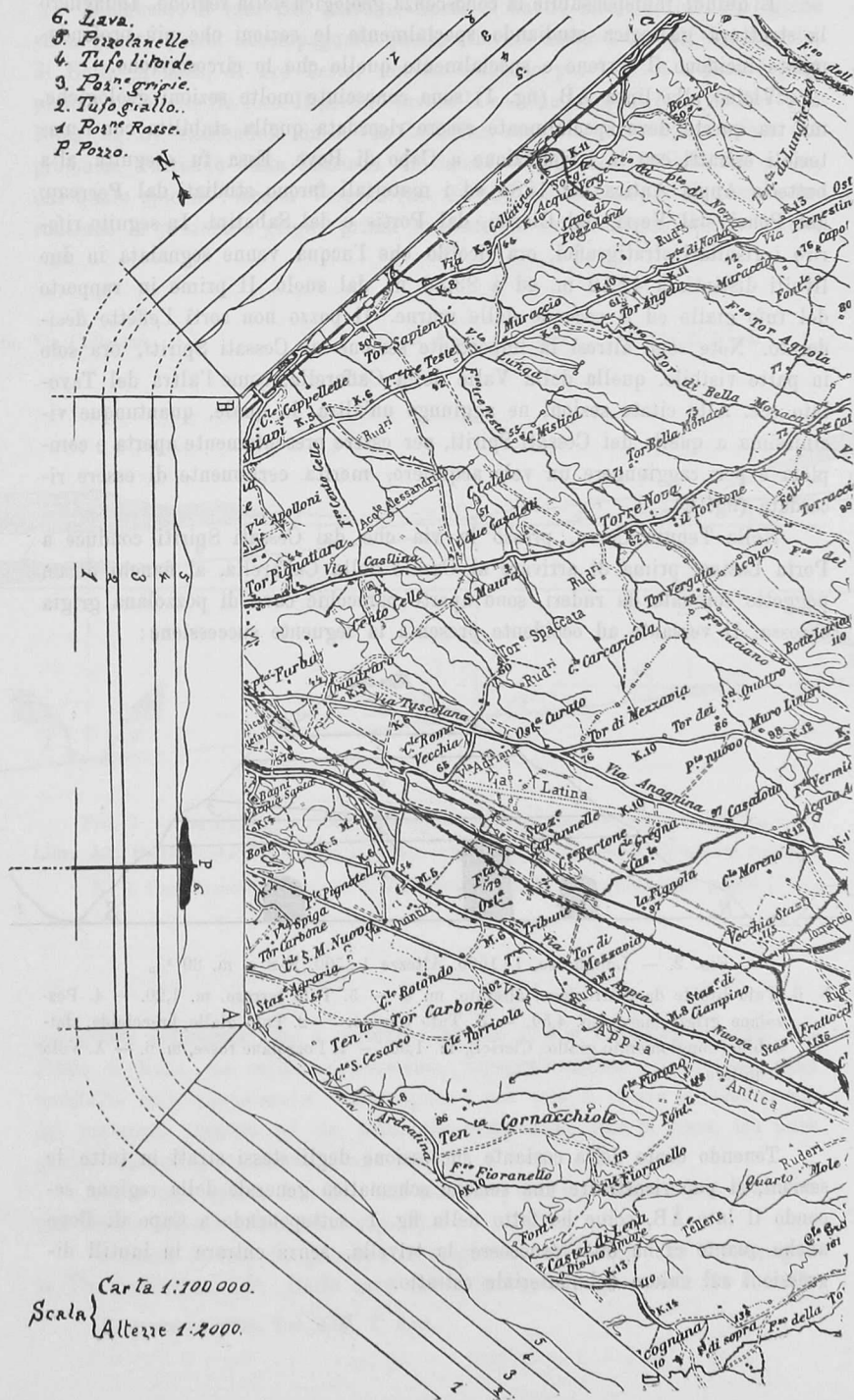


Fig. 1.

È quindi indispensabile la conoscenza geologica della regione. Indagherò la struttura geologica studiando specialmente le sezioni che più profondamente incidono il terreno e specialmente quelle che lo circoscrivono.

Vicino alla linea AB (fig. 1) sono conosciute molte sezioni geologiche, ma tra queste deve specialmente essere ricordata quella stabilita con i materiali estratti con la trivellazione a Capo di Bove. Essa fu eseguita alla batteria Appia Antica nel 1884 ed i materiali furono studiati dal Perreau, dal Ponzi, dal Verri, dal Clerici, dal Portis e dal Sabatini. In seguito riferirò i risultati stratigrafici, ora ricordo che l'acqua venne segnalata in due livelli distinti, a 42,12 m. ed a 83,30 m. dal suolo. Il primo in rapporto del tufo giallo ed il secondo delle marne. Il pozzo non sortì l'effetto desiderato. Note sono altresì la importante sezione ai Cessati Spiriti, ora solo in parte visibile, quella della Valle della Caffarella, come l'altra del Tavolato ecc. Alle citate sezioni ne aggiungo un'altra, la quale, quantunque vicinissima a quella dei Cessati Spiriti, per essere presentemente aperta e completa e per raggiungere un velo acquifero, merita certamente di essere ricordata (fig. 2).

Nella Tenuta Corva, presso la via che dai Cessati Spiriti conduce a Porta Latina, prima di arrivare al Casale della Caffarella, ai fianchi di un poggetto coronato da ruderi, sono aperte parecchie cave di pozzolana grigia e rossa. Il versante ad occidente presenta la seguente successione:

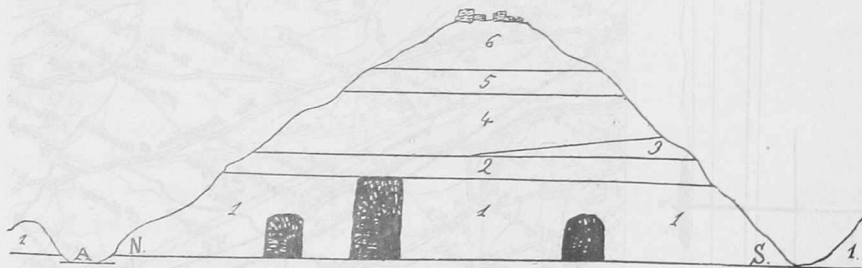


FIG. 2. — Lunghezze, 1:1000. Altezze 1:500. N-S c. m. 30 ° m.

N. 6. Tufo litoide da costruzione, alterato, m. 3. — 5. Tufo terroso, m. 1,20. — 4. Pozzolane grigie (*nere*), m. 4,50. — 3. Tufo terroso. — 2. Tufo giallo, breccioide, sfaldabile (Conglomerato giallo. Clerici), m. 1,50. — 1. Pozzolane rosse, m. 6. — A. Velo acquifero.

Tenendo conto della costante successione degli stessi strati in tutte le sezioni, si può ricostruire una sezione schematica generale della regione secondo il lato AB, come ho fatto nella fig. 1, sottoponendo a Capo di Bove anche quanto ci ha fatto conoscere la trivella, senza entrare in inutili digressioni sul valore del materiale estratto.

per Lunghezzo il lato BC, verso il Nord, si hanno molte sezioni geologiche ed a queste potrei accompagnare quelle rilevate lungo i fossi di Tor Agnola, di Bella Monaca, di Tre Teste, ma le tralascio per brevità e perchè poco profonde e simili fra loro. Riporterò invece la sezione lungo il fosso di Ponte di Nona (fig. 3), risalendolo dalla Via Collatina, come la meno conosciuta e più profonda. Partendo dalla Stazione di Salone e più precisamente dal piano, dal quale spiccia l'Acqua Vergine (m. 24 <sup>s</sup>/m), se si rimonta il fosso, s'incontrano le pozzolane grigie, prima coronate da sottile strato di tufo litoide,

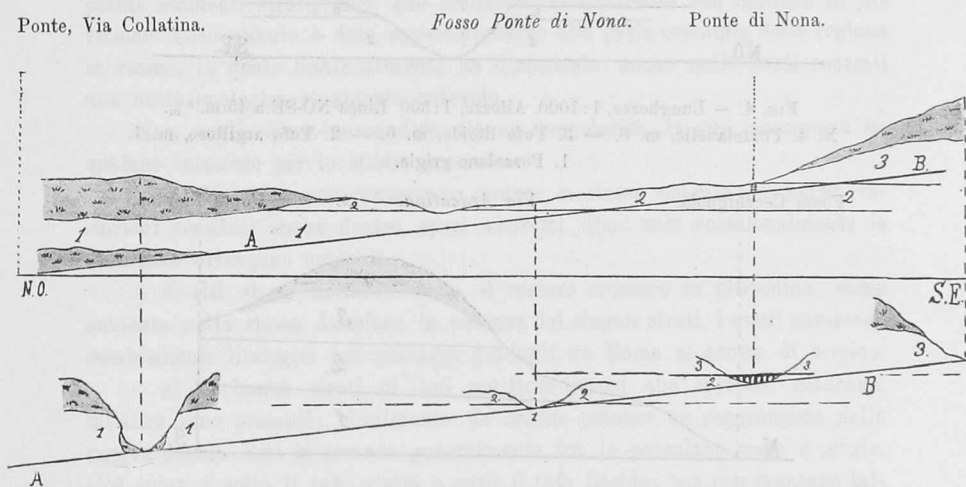


FIG. 3. — Lunghezze, 1. 25000. Altezze, 1:2000. Linea NO-SE a m. 26 <sup>s</sup>/m.  
Linea AB, Fosso Ponte di Nona. La superficie oscura rappresenta sempre il terreno vegetale.  
N. 3. Pozzolanelle, m. 10. — 2. Tufo litoide, m. 7. — 1. Pozzolane grigie.

poi questo solamente sino a formare col suo livello superiore il piano del Ponte di Nona. Le colline circconvicine, topograficamente più elevate, sono costituite dalle pozzolanelle. Dalla figura 3 non solo si ricava la disposizione dei materiali rispetto ad un piano che comprende pure il fosso, ma pure quattro sezioni perpendicolari ad esso.

Anche per questo lato BC, non essendovi dati contrari, si può costruire una simile sezione schematica (fig. 1).

Passiamo al lato che guarda a mezzogiorno, cioè quello che accompagna la Via Ardeatina, AD. Dalle cave che si trovano lungo questa via è facile

ricomporre la serie, già riscontrata, dai tufi alle pozzolanelle: tuttavia non riusciranno inutili le tre seguenti sezioni contigue:

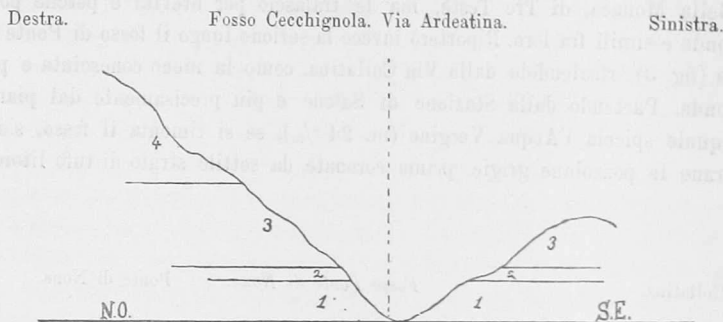


FIG. 4. — Lunghezze, 1:1000. Altezze, 1:500. Linea NO-SE a 45 m.  $\frac{1}{m}$ .  
N. 4. Pozzolanelle, m. 8. — 3. Tufo litoide, m. 6. — 2. Tufo argilloso, m. 1.  
1. Pozzolane grigie.

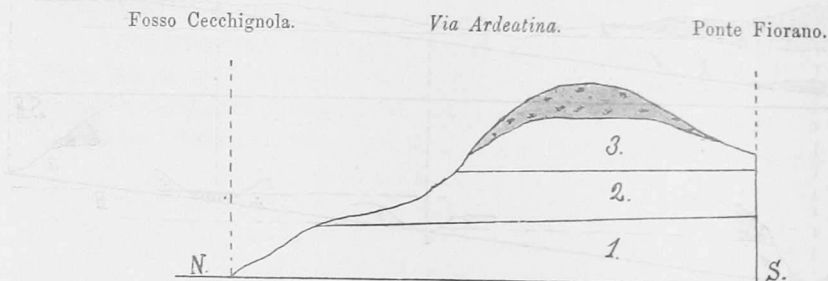


FIG. 5. — Lunghezze, 1:2500. Altezze, 1:1000. Linea N-S a 47 m.  $\frac{1}{m}$ .  
N. 3. Pozzolanelle. — 2. Tufo litoide. — 1. Pozzolane grigie.

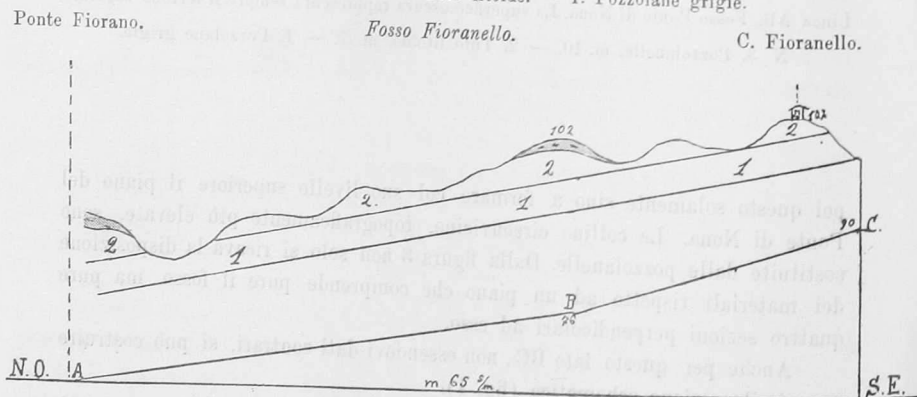


FIG. 6. — Seguito della sezione precedente. Lunghezze, 1:25000. Altezze, 1:1000. —  
N. 2. Pozzolanelle; le scorie vi aumentano di numero e di mole avvicinandosi al  
Vulcano. — 1. Tufo litoide; si differenzia pochissimo da quello che trovasi più  
vicino a Roma — Linea NO-SE a m. 65  $\frac{1}{m}$ . — ABC. Fosso di Fioranello.

Anche queste sezioni dimostrano addirittura l'identità della successione stratigrafica anche dall'altro versante della corrente lavica che termina a Cecilia Metella. Se non si raggiungono gli elementi più profondi lo si deve alla elevazione della superficie esterna che non gl'incide. Anche per la linea BD adunque si può tracciare la sezione schematica della fig. 1.

Le pendici del Laziale, che segnano il confine orientale, sono geologicamente diverse dalla regione in istudio. Invero è risaputo che il gran cono, detto dell'Artemisio, proprio in questa direzione si slabbrò, si lacerò e profondamente si sconvolse. Quivi adunque la stratigrafia è ben lungi dall'essere regolare ed il Vulcano è diviso dalla nostra zona per profondi e ripetuti accidenti stratigrafici, che costituiscono un limite ben marcato di divisione. Ecco quanto è dato sapere riguardo alla parte orientale della regione in esame, la quale luminosamente ha dimostrato anche nelle parti centrali una unità geologica veramente notevole.

Non voglio però nascondere alcune irregolarità, la cui conoscenza ha qualche interesse per lo studio presente.

a) Gli strati non conservano sempre la stessa potenza; si hanno variazioni sensibili anche dentro spazi ristretti. Però solo eccezionalmente le differenze divengono notevoli.

b) Gli strati andando verso il cratere crescono in altitudine; come aumenta nella stessa direzione la potenza dei singoli strati, i quali subiscono cambiamenti litologici con passaggi gradualmente da Roma al centro di origine.

c) Vi hanno strati di tufi argilloso-terrosi che talvolta mancano, tal'altra sono presenti; similmente da esigue potenze ne raggiungono delle ragguardevoli. Essi si trovano generalmente fra le pozzolane rosse e grigie, cioè sopra e sotto il tufo giallo e sotto il tufo litoide; ma non mancano talvolta fra gli altri elementi. Il nostro studio che ha per oggetto una notevole area, può trascurarli per la loro discontinuità; sono invece da tenersi di mira, perchè impermeabili, nelle ricerche strettamente localizzate per il rinvenimento di falde acquifere secondarie.

Riassumendo la serie stratigrafica negli elementi costanti e sovrappo-  
nendovi quelli che ricoprono piccola parte della nostra zona e sotto collo-  
cando gli strati riconosciuti dalla trivellazione a Capo di Bove, si ottiene la  
seguinte pila stratigrafica:

11. Formazione del Tavolato. A destra ed avanti alla lava di Capo di Bove.
10. Colata di Capo di Bove, ecc.
9. Pozzolanelle.
8. Tufo litoide.
7. Pozzolane grigie.
6. Tufo giallo, soventi accompagnato da tufi terroso-argillosi.
5. Pozzolane rosse.

4. Tufi pisolitici.
3. Marne con molluschi d'acqua dolce.
2. Sabbie e ghiaie calcari.
1. Marne marine.

Il pozzo raggiunse la profondità, dal suolo, di m. 116,18. Orifizio a m. 70,30 <sup>s</sup>/m.

La prima condizione geologica si verifica; ma solo in parte, perchè la inclinazione degli strati, da oriente verso occidente, è ben tenue e non forma un bacino, quale esigerebbe la condizione enunciata. Tuttavia, quanto finora abbiamo esposto, non esclude l'origine di una falda artesianiana, ma solo la rende moltissimo difficile. Da strati impermeabili potrebbero funzionare, quantunque malamente, i tufi litoidi o meglio quello giallo, anche perchè questo è soventi accompagnato da tufi terroso-argillosi.

II. CONDIZIONE TETTONICA. *Si deve riscontrare la mancanza di disturbi stratigrafici, i quali alterano e spesso disperdono la falda acquifera.*

Questa condizione non si verifica, perchè proprio a monte della nostra regione, donde dovrebbero provenire le acque per poter acquistare una congrua superficie piezometrica, essa è tagliata dal resto del monte dai più profondi disturbi tettonici. Laonde quantunque la stratigrafia della regione sia regolarissima, s'intende per quanto può scrutare lo sguardo geologico, pure per essere tagliata appunto da quella parte donde l'acqua dovrebbe guadagnare elevazione sopra i punti di disperdimento, non si può ammettere la formazione della falda artesianiana.

III. CONDIZIONE IDRAULICA. *È necessario e sufficiente che la superficie piezometrica o dei carichi passi sopra il suolo.*

La regione nostra formò parziale oggetto di studio a parecchie monografie della Carta idrografica d'Italia; a quelle quindi rimando chi avesse vaghezza di conoscere esattamente i dati dell'idrografia. Duolmi però dover muovere a quei poderosi ed importanti lavori alcune osservazioni, le quali se non alterano il valore dei dati di fatto, menomano certamente le conclusioni e l'efficacia dell'indirizzo di quelle ricerche. Egli è per questo che forzatamente sono indotto ad enumerare brevemente le ragioni del mio debole dissentimento nel fattispecie.

Le ricerche idrografiche suppongono, partendo dai dati geologici, che il fondo delle valli della nostra regione sia costituito quasi sempre dal tufo litoide, mentre ciò avviene solo in rari casi e per limitato spazio (vedansi le sezioni).

La costante successione degli strati non fu tenuta presente, nè nel redigere la carta geologica, nè dipendentemente nel costruire quella idrografica. Quindi non giusta distribuzione degli affioramenti delle rocce, nè sicuro riferimento del relativo potere di permeabilità.



Non furono eseguite in precedenza ricerche speciali, sul terreno, per stabilire il comportamento delle rocce alla permeabilità. Non è dimostrata affatto l'ammessa unità genetica della tettonica della regione in istudio col cono laziale.

Intesi, con queste riserve, i dati che ci forniscono le carte idrografiche locali, passo a ricordare qualche altro dato utile al nostro caso.

Alla base della sezione di Tenuta Corva si trova un velo acquifero corrispondentemente alle pozzolane rosse ed alla stessa altezza di quello trovato nella galleria inferiore dei Cessati Spiriti e di quello che alimenta la vicina sorgente dell'Acqua Santa; sempre in relazione con le pozzolane rosse. Identica origine deve ripetere la sorgente della Caffarella. Tutti i veli poi si trovano quasi alla medesima altitudine.

Nella Tenuta di Tor Mezzavia, sulla via Appia Nuova, è stato opportunamente praticato un pozzo profondo m. 13, che rende c. 18 m<sup>3</sup> ogni 24 ore, avendo una superficie filtrante di non più di 20 m<sup>2</sup>. Con tutta probabilità il fondo trovasi sopra il tufo litoide. Nella limitrofa tenuta nelle identiche condizioni ne fu scavato un altro che dà il medesimo rendimento. Quivi trovasi pure una sorgente effimera che fornisce acqua solo l'inverno e proviene, con moltissima probabilità, dal piano di posa della vicina corrente lavica.

La Cantoniera di Tor Agnola è fondata sopra il livello più basso dei tufi litoidi. Quivi un pozzo profondo m. 22,50 fornisce in gran copia eccellente acqua. Ora tenendo conto delle altitudini e della profondità del pozzo si viene a stabilire la medesima quota per la falda acquifera tanto a Tor Agnola che alla sorgente dell'Acqua Vergine. Anche le loro relazioni geologiche dovrebbero essere le medesime, cioè colle pozzolane rosse.

Necessario complemento dei dati sulle falde acquifere sono, senza dubbio, i valori altimetrici degli strati. Dobbiamo specialmente al Verri la conoscenza di molti dati altimetrici riguardanti particolarmente il piano di posa del tufo litoide. Altri innumerevoli si possono facilmente raccogliere e dalle sezioni e dalle carte geologiche che riguardano la regione. Ne renderò noti alcuni che ho, con la carta topografica I. M. al 25.000, ricavati sul posto.

A Valle della Pescina, nella Valle Lunga e vicino alla via Prenestina, il riposo del tufo litoide oscilla fra 30-35 m. s/m.

Dove dalla Prenestina si allontana la strada di Lunghezza, che poi prende il nome di Collatina, si osservano le pozzolane grigie col loro rispettivo riposo poco sotto la quota m. 29 s/m.

Lungo la Via Prenestina stessa l'antico ponte di Nona segna col suo piano, m. 54 s/m, il limite superiore del tufo litoide (vedi fig. 3).

La Cantoniera della Valle del fosso di Tor Agnola è fondata sopra al livello inferiore dei tufi litoidi, cioè, circa a m. 43 s/m.

I dati riferiti confermano che gli strati pendono verso Roma, come già è stato detto, ma con dolcissima inclinazione.

Inoltre si comprende che le falde acquifere sono poche e di tenue entità: solo la falda acquifera che trovasi in rapporto con le pozzolane rosse è veramente notevole, come si congettura dalla quantità di acqua che misuriamo nei punti di disperdimento, tra questi cito la sorgente dell'Acqua Vergine e quella dell'Acqua Santa ecc.

Ora essendo i disperdimenti circa alla quota m. 23; non sollevandosi il velo acquifero da raggiungere la sommità dello strato delle pozzolane rosse per venire a contatto con lo strato impermeabile; non elevandosi le pozzolane verso il cono che di poco ed essendo dal cono per accidenti stratigrafici disgiunte, si può con tutta sicurezza asserire che la terza condizione, cioè l'idraulica, non si verifica punto. Invero tutti i punti della regione, essendo i più profondi quelli di disperdimento, giacciono superiormente a questi ed ai punti di alimentazione della falda acquifera, non affiorando le pozzolane rosse verso monte.

Adunque le condizioni tettoniche ed idrauliche non si verificano affatto e quindi si può assolutamente escludere la possibilità di riuscita di un pozzo artesiano nella regione in istudio. Ciò che ho legittimamente inferito con le ricerche topografiche e geologiche fu già sancito dall'esperienza. Invero la trivellazione del 1884 a Capo di Bove fallì completamente, quantunque avesse raggiunto le marne marine, *a fortiori* adunque dovrebbe fallire qualunque perforazione tentata più a monte.

Non parlo delle poche eventualità che potrebbero verificarsi contro la mia conclusione, perchè quanto ho esposto chiaramente dimostra l'impossibilità quasi assoluta della loro esistenza.

Non è questa l'occasione per additare quali sarebbero le vie più spedite e possibili per provvedere l'acqua alle zone sprovviste e come trarre il miglior partito specialmente della falda acquifera che si trova in rapporto con le pozzolane rosse.

*Fisiologia. — Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. Le funzioni motrici dello stomaco* (1). Nota del dott. GILBERTO ROSSI, presentata dal Socio GIULIO FANO.

In una precedente Nota (2) ho analizzato dal lato anatomico lo stomaco del pollo, cercando di mettere in evidenza quelle disposizioni che hanno speciale importanza per l'argomento in studio, ed ho esposto i principali

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia dell'Istituto superiore di Firenze diretto dal prof. G. Fano.

(2) Gilberto Rossi. Ricerche sulla meccanica dell'apparato digerente del pollo. Le funzioni motrici dello stomaco. Questi Rendiconti, 1904, II, pag. 356.