

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCII.

1905

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XIV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1905

di interruzioni, ed avendo diminuzione di isteresi, si abbia invece — sperimentando con correnti alternate di frequenza maggiore od interrotte con maggior numero di interruzioni, e mantenendo inalterate tutte le condizioni dell'esperimento — aumento del ritardo di magnetizzazione nel cilindro di materiale magnetico.

E così può ancora accadere che, sperimentando con una corrente alternata di una data frequenza, od interrotta con un dato numero di interruzioni, ed avendo aumento di isteresi, si abbia invece — sperimentando con correnti alternate di frequenza minore, od interrotte con minor numero di interruzioni, e mantenendo inalterate tutte le condizioni dell'esperimento — diminuzione del ritardo di magnetizzazione nel cilindro di materiale magnetico.

**Fisica.** — *Relazione fra la costante dielettrica e la densità dell'aria.* Nota del dott. AUGUSTO OCCHIALINI, presentata dal Corrispondente A. BATTELLI.

**Fisica terrestre.** — *Risultati pireliometrici ottenuti dall'ottobre 1901 al 16 luglio 1902 al R. Osservatorio Geofisico di Modena.* Nota di CIRO CHISTONI, presentata dal Socio P. BLASERNA.

**Cristallografia.** — *Studio cristallografico di alcune sostanze organiche.* Nota del dott. FRANCESCO RANFALDI, presentata dal Socio G. STRUEVER.

Le precedenti Note saranno pubblicate nel prossimo fascicolo.

**Geologia.** — *Osservazioni sui sedimenti del Monte Mario anteriori alla formazione del tufo granulare.* Nota dell'ing. ENRICO CLERICI, presentata dal Socio V. CERRUTI.

Nelle sabbie quarzose giallastre di Bravetta, che precedettero la formazione del tufo granulare propriamente detto, trovai uno strato di materiale caoliniforme che mi fornì diatomee ed abbondanti spicule di potamospongie, che già feci conoscere con apposita comunicazione (Boll. Soc. Geol. It., vol. XIX, 1900, pag. 722). Dipoi, pensando che quel materiale poteva avere origine più o meno diretta dall'alterazione e dal disfacimento di una roccia feldspatica, poichè infatti conteneva frammenti di feldspati, mi proposi di ricercare se in altra località i componenti della supposta roccia vi si mostrassero più appariscenti o meglio conservati.

L'esame microscopico di quelle sabbie, per lo studio dei fossili, mi fece constatare la presenza di minerali fino allora neppur accennati che mi invogliarono ad esaminare mineralogicamente molti altri saggi di sabbie e di argille dei dintorni di Roma.

Nella presente Nota riassumo i risultati ottenuti nel doppio genere di ricerche che mi ero proposto, riferendoli in particolar modo al Monte Mario e sue adiacenze. Per esser breve, e per meglio fissare le cose, prendo per base

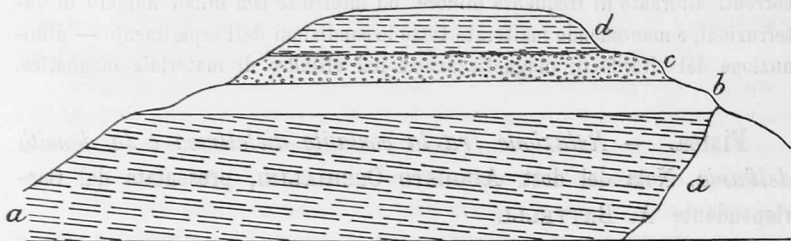


FIG. 1.

tre sezioni rilevate rispettivamente nella valle dell'Inferno, alla Farnesina e nella valle della Rimessola.

Nell'esame delle sabbie ho eliminato la parte calcarea, con acido cloridrico diluito, e la parte sottile, che come è noto non è utilizzabile otticamente, mediante successive lavature e decantazioni. Sul residuo ho operato la separazione meccanica, con liquido di densità poco superiore a quella del berillo, per raccogliere la parte più pesante della quale principalmente mi sono occupato. Qualche volta ho determinato il peso della parte affondata per sapere in quale proporzione i minerali pesanti si trovino nel materiale già decalcificato e preparato per la separazione.

La valle dell'Inferno permette di riconoscere la costituzione del Monte Mario nei suoi fianchi occidentale e meridionale, particolarmente per le numerose cave di argilla da laterizi le quali mostrano altrettante sezioni quasi identiche.

La sezione rappresentata nella fig. 1, diretta presso a poco nord-sud, è visibile nell'ultima cavà ora attiva a sinistra risalendo la valle.

La metà inferiore della sezione presenta una serie di strati *a* di diverso spessore e di colore ora bigio azzurrognolo, ora cenerognolo, ora volgente al giallastro, formati alternativamente di argilla, e di argilla sabbiosa o di sabbia appena cementata da un po' d'argilla. Tutti i saggi contengono alquanto calcare. I fossili macroscopici vi sono piuttosto scarsi: per solito non vi si rinviene che qualche gruppo di pteropodi, qualche radiolo di *Cidaris*

*remiger* Ponzi, qualche *Dentalium elephantinum* Lin. e pezzi di legni. Vi abbondano talora le foraminifere: globigerinidi, cristellarie, nodosarie. Le spicule di spugne vi sono assai scarse ed in frammenti.

Per la separazione meccanica ho preferito prendere campioni da quattro strati sabbiosi: i minerali pesanti vi si trovano in quantità molto diversa:

strato bigio presso il piano della cava — min. pes. 32 per 1000;

strato bigio ad elementi relativamente grossi, a m. 1,50 dal piano della cava — min. pes. 16 per 1000;

grosso strato giallognolo, a due terzi dell'altezza (a destra) di tutta la formazione — min. pes. 17 per 1000;

strato giallognolo ad elementi fini, presso al termine (a destra) della formazione — min. pes. 9,4 per 1000.

Fra i minerali pesanti dei primi due abbonda la *pirite* in masserelle formate da gruppi cristallini che spesso hanno modellato foraminifere: negli altri due vi sono analoghe masserelle e gli stessi modelli di foraminifere ma sono di *limonite* la quale ritengo derivata per epigenesi dalla *pirite*.

Per gli altri minerali non mi sembra vi siano differenze notevoli fra i quattro saggi.

Alcuni minerali richiamano subito l'attenzione per le marcate proprietà ottiche o perchè si presentano anche in nitidi cristalli. Noto principalmente i seguenti: *zircone*, abbondante in cristalli prismatici terminati da piramidi ad ambedue le estremità, incolori e leggermente rosei; *rutilo*, pure abbondante ma più in frammenti che in cristalli interi; *tormalina*, abbastanza frequente, in prismi rotti alle estremità, oppure terminati da faccie romboidriche ad una estremità e talvolta ad ambedue, debolmente colorata in giallognolo o in verde, prende nella direzione di massimo assorbimento colorazioni intense in toni del bruno, marrone, verde sporco; *granato*, incoloro o roseo in rombododecaedri, talvolta modificati da faccie icositetraedriche.

Meno frequenti sono: *magnetite*, *staurolite*, *attinolite*, *cianite*, *epidoto*, *glaucofane* con marcato pleocroismo dall'azzurro al violaceo.

Abbondanti sono le miche, *muscovite* e *biotite*, in parte cloritizzata, in lamine a contorno sempre irregolare e stracciato. La *biotite* ha colore dal giallo-verdastro, al giallo-bruno, angolo di assi ottici variabile.

In questa cava gli strati sono inclinati ed attraversati qua e là da faglie, di cui non ho tenuto conto nella figura, con spostamenti anche di qualche decimetro; ma in altre cave gli spostamenti e la variazione d'inclinazione sono più evidenti.

La superficie terminale di questa formazione, nota colla denominazione di *argille vaticane*, taglia dappertutto nettamente ed obliquamente la serie degli strati e quindi non è dubbia la discontinuità o sconcordanza colla formazione sopraggiacente costituita principalmente da sabbie.



Il banco *b* che ricopre immediatamente le argille è di sabbia giallognola, quasi sciolta, ad elementi non troppo fini. Comincia con uno straterello, forse appena di un decimetro, tutto inzuppato e pieno di conchiglie frammentate e disfatte che fanno supporre quivi la presenza di un lembo assai assottigliato delle sabbie gialle ricche di fossili del noto giacimento esistente nella stessa valle 2 km. più a monte, a sinistra del fosso (min. pes. 15 per 1000). Segue poi una striscia, di un mezzo metro circa, ricca di ciottoli calcarei e silicei.

Dalla separazione meccanica ho ricavato 19 per 1000 di minerali pesanti, con cristalli più grossi di quelli trovati nei precedenti saggi, quindi alcuni sono più appariscenti, tale è il caso per il zircone e la magnetite. La pirite e i modelli di fossili vi mancano, gli altri minerali delle argille vi sono tutti rappresentati. Alcune lamine di biotite mostrano parte dell'orlo esagonale. Certamente poco frequenti, sono notevoli cristalliti e qualche intero cristallo verdognolo ad estinzione sempre retta di *iperstene*.

Su questo banco, con sfumature di passaggio, riposa altro banco *c* di piccole ghiaie di calcari e di piromache con molta sabbia, qua e là tenacemente cementate in lastroni, racchiudenti vestigia di conchiglie. Da questi lastroni ho tolto di fra la ghiaia alcuni ciottoli ben rotondati di un centimetro a due di massimo diametro, che non ho tardato a riconoscere essere costituiti dallo stesso *materiale lavico bigio a feldspati macroscopici* che già, per primo, rinvenni nelle ghiaie di Decima (Boll. Soc. Geol. It., vol. XVI, 1897, pag. 275). I minerali pesanti di queste sabbie sono abbastanza grossi, ma i cristalli interi non vi sono così frequenti come nelle sabbie precedenti.

Su queste ghiaie sta un altro banco *d* di sabbia quarzosa omogenea di bel colore giallo-chiaro, priva affatto di calcare ed analoga alle ricordate sabbie di Bravetta. Oltre ai minerali più volte nominati in dose del 12 per 1000, che in frammenti o in cristalli presentano spigoli un po' arrotondati, noto l'*orneblenda basaltica* di colore rosso-bruno e marcatissimo pleocroismo.

La fig. 2 è ricavata da una mia fotografia del 1889, presa in una grande cava di argilla ora abbandonata, nella valle della Farnesina, ed offre un'altra interessante sezione del M. Mario diretta presso a poco est-ovest.

La parte inferiore *a*, che attualmente è nascosta da frane, mostrava la continuazione delle argille a pteropodi del Vaticano e della valle dell'Inferno, come era facile persuadersi visitando successivamente le varie cave di queste località, la fornace S. Lazzaro, la strada Trionfale presso il 2° km., la grande cava Du Houx ed altre minori. Vi si rimarcava una bella faglia per la quale gli strati da una parte apparivano, nella sezione, quasi orizzontali, e nell'altra molto inclinati verso il monte della Farnesina. Ho esaminato i minerali pesanti su campioni raccolti in questa cava quando era attiva, nella cava Du Houx e nell'affioramento ancora visibile alla base del monte della Farnesina. Per essi non avrei che a ripetere quanto ho riferito per i corrispondenti campioni della valle dell'Inferno.

Stratificata orizzontalmente e perciò in discordanza, segue un'argilla bigia *b*, ricca di glauconite, con molti fossili. Fra i minerali pesanti, in dose del 40 per 1000, il più abbondante è la *pirite* in nitidi e relativamente grossi cristalli ottaedrici isolati o raggruppati; fra gli altri i più frequenti sono al solito *zircone*, *tormalina*.

In concordanza segue un banco di un paio di metri di sabbia grigia azzurrognola *c* qua e là tenacemente cementata, gremita di fossili, che insieme a quelli pure abbondanti alla parte inferiore delle susseguenti sabbie gialle

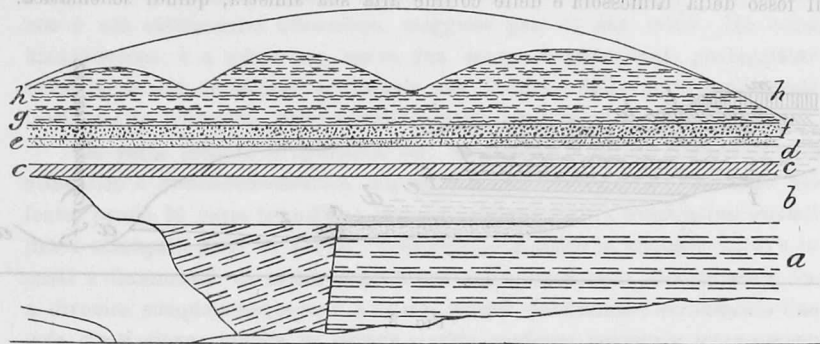


FIG. 2.

costituiscono il giacimento classico della Farnesina. Fra i minerali pesanti la *pirite*, in cristalli e gruppi più piccoli dei precedenti, ed in modelli di fossili, prevale tanto che è utile sbarazzarsene con acido nitrico per osservare comodamente gli altri: *zircone*, *rutilo*, *tormalina*, *cianite*, *granato*, *glaucofane*, *staurolite*, ecc.

Il banco di sabbia gialla fossilifera *d* contiene molta parte ocrea e molti modelli di fossili limonitizzati: gli altri minerali sono un po' più grossi ed appariscenti di quelli delle sabbie grigie. Alla parte superiore si impoverisce tanto di fossili macroscopici, che si può anche notare sulla sezione uno strato di sabbia gialla sterile *e* il quale è susseguito da altro *f*, pure sterile, ma intensamente colorato in giallo. In questo la limonite è molto abbondante: i minerali pesanti, in dose del 13 per 1000, sono più piccoli di quelli della sabbia fossilifera. La biotite mostra talvolta parte del suo contorno esagonale.

La rimanente parte della sezione presenta un grosso banco *h* di sabbie di color giallo, ora più ora meno marcato, con netta stratificazione orizzontale, ora quasi sciolte, ora cementate in numerose croste di forme variate e bizzarre che si dissero priapoliti, lance, pugnali, ora con qualche ghiaiuza, ora con molte ostriche e poche altre specie, fra loro cementate in strati di pic-

colo spessore. Sopra uno di tali strati di ostriche, il secondo in *g*, la sabbia giallo-chiara è cosparsa di abbondanti macchie nere che la farebbero somigliare alle sabbie angitiche di altre località. Le macchie però sono velature di ossidi di ferro e di manganese. Minerali pesanti 17 per 1000. Fra i due ultimi strati di ostriche, la sabbia con qualche fossile spatizzato ha 18 per 1000 di minerali pesanti. Quella un po' argillosa dell'ultimo strato di ostriche ha 17 per 1000, con molti modelli di fossili limonitizzati. Nella sabbia della parte più alta della sezione abbonda la biotite: min. pes. 30 per 1000.

La sezione rappresentata dalla fig. 3 è, nelle sue parti, visibile lungo il fosso della Rimessola e delle colline alla sua sinistra, quindi schematica.

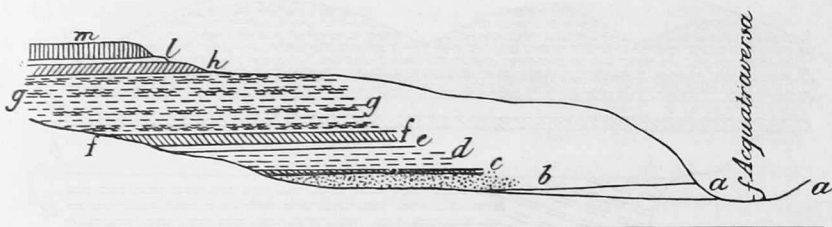


FIG. 3.

Gli strati più bassi sono costituiti dalle sabbie gialle fossilifere, un po' ghiaiose *a*, del noto giacimento di Acquatraversa. I minerali pesanti sono un po' grossi, e fra i più appariscenti: *granato*, *tormalina*, *zircone*, *rutilo*, *glaucofane*.

Seguono sabbie giallognole grossolane *b*, senza fossili macroscopici, a 3 per 1000 di minerali pesanti, con *glaucofane*, *tormalina*, *staurolite*, *ciannite*, ecc., che sostengono uno straterello *c* di sabbia marrone-scuro quasi nero, a 18 per 1000 di minerali pesanti, con granuli un po' sporcati.

Sullo strato bruno ritornano sabbie gialle *d*, nelle quali ho raccolto un bel dente di *Carcharodon Rondeleti* M. e H., qua e là cementate nelle ricordate forme bizzarre e in lastroni e contengono pure ghiaiuze.

Viene di poi un'argilla bigia *e* con *Cardium Lamarcki* Reeve, con straterelli ricchissimi di *Bittium reticulatum* Da Costa, var. *paludosa* B. D. D. di *Neritina*, *Nematurella* e *Melanopsis*.

Segue l'argilla sabbiosa azzurrognola *f* dei cui fossili detti ragguaglio in una Nota: *La formazione salmastra nei dintorni di Roma*, pubblicata in questi Rendiconti, vol. II, 1° sem., 1893. I minerali pesanti sono 11,2 per 1000. Vi abbonda la *pirite* in pallottoline a superficie cristallina ed in altri modelli di fossili; vi abbondano pure la *biotite* e la *muscovite*. Gli altri minerali hanno dimensioni minori di quelli degli strati precedenti.

Su questa argilla giace una potente formazione di sabbie gialle *g*, ora ghiaiose, ora sciolte, ora cementate, ora sterili di fossili macroscopici, ora abbastanza ricche di fossili dei quali però fu disciolto il guscio lasciando una impronta ocreacea, ora inframmezzate di straterelli argillosi mostranti qua e là impronte ocreacee di foglie. Stratificazioni tutte che si possono seguire ed annotare risalendo un angusto solco pel quale scolano le acque piovane, di contro al fontanile della Rimessola. Da uno strato cementato ricco di fossili a guscio disciolto ebbi 15 per 1000 di minerali pesanti.

Su questa formazione sabbiosa presso la sommità della collina, detta pure colle S. Agata, rinvenni il desiderato materiale caolinico *h* la cui potenza non è ora esattamente misurabile, maggiore però di due metri. Ha colore bianco sporco; è a grana non molto fina, sparso di abbondanti punteggiature scure luccicanti di biotite, e, liberato con lavature dalla parte caolinizzata, lascia molto feldspato, parte sanidino, parte plagioclasio, e poco quarzo.

La parte pesante è costituita da: *magnetite* in nitidi cristalli d'abito ottaedrico o rombododecaedrico, alquanto resistente all'acido cloridrico bollente, perciò in parte titanifera; *zircono*, abbondante in freschissimi cristalli interi allungati, pieni di cavità; *orneblenda* basaltica in cristalli nitidi e lucenti e frammenti di colore rosso-bruno con pleocroismo marcatissimo fino a divenire completamente nero e da non potersi determinare esattamente l'angolo d'estinzione; *biotite* in lamine a netto contorno esagonale, intensamente colorata in giallo-bruno; *iperstene* molto raro. Sul materiale caolinico si ritrovano le sabbie gialle *l*, prive di calcare, del tipo Bravetta, che hanno la potenza di poco più d'un metro, le quali sono qui ricoperte dal tufo granulare *m* colle sue variazioni argillose biancastre, cogli arricchimenti di pomici chiare, ecc. ecc. Queste ultime sabbie hanno 5 per 1000 di minerali pesanti, con abbondanti cristalli di *zircono*, alcuni freschissimi altri come quelli degli strati più profondi; con *magnetite*, *tormalina*, *staurolite*, *orneblenda*, *iperstene*, ecc.

Tutti i materiali di color bigio od azzurrognolo, siano argillosi oppure sabbiosi, contengono dunque pirite in abbondanza mentre ne sono privi tutti quelli di colore giallo; perciò può ritenersi che alla colorazione gialla contribuisca pure la limonitizzazione della pirite.

Altra conclusione può scaturire dall'esame mineralogico delle sabbie. Mi aspettavo, secondo le asserzioni di alcuni autori, di vedervi ovunque abbondanti cristalli di augite; invece si è constatato che i minerali pesanti stanno in dose dal 40 al 3 per 1000 rispetto a materiale già privato del limo e del calcare quando ve n'era, perciò i detti minerali, almeno nelle dimensioni che ne permettono la determinazione, stanno in quelle sabbie ed argille in proporzione molto minore. Forse appena un granulo di minerale pesante si trova su mille granuli delle sabbie. Si è visto pure quali siano i minerali prevalenti, quindi quelle asserzioni non sono tutte attendibili e le pongo in-



sieme alle asserzioni di Schilling, Riccomanni e Benigni<sup>(1)</sup> che dissero di aver trovato, dando i nomi delle specie, fossili marini nelle ceneri vulcaniche del Monte Mario.

Assodata l'esistenza, fra le ultime sabbie, di un particolare tufo che potrei dire trachitico o trachi-andesitico, escludendo assolutamente l'origine da disfacimento di materiali granitici, se ne dovrebbe ricercare la provenienza. Per ora non intendo precisarla, ma solo procedere a confronti.

L'aspetto di questo tufo in alcuni punti mi rammentò il *peperino* biancastro, quasi polverulento, visibile in un grande taglio sulla strada a Soriano. Colla separazione meccanica ne ho estratto biotite in lamine esagonali giallo-brune che passano al nero non appena ne aumenti lo spessore, abbondanti cristalli di zircone, iperstene, magnetite e orneblenda. Tolta l'abbondanza dell'iperstene, col confronto dei preparati, rilevasi grande analogia.

Al Monte Arsiccio, presso Bracciano, in vicinanza di una cava di argilla, ho raccolto una trachite bigio-chiara che si lascia triturare facilmente e dalla quale ho ottenuto analogamente biotite, zircone, orneblenda, magnetite, iperstene.

Con queste osservazioni si potrebbe pensare che quel tufo sia originato dall'accumularsi di detriti di trachiti o di particolari tufi venuti da lontano che di poi si sono alterati o caolinizzati.

Ma si presenta anche altra ipotesi, cioè di materiali lanciati in aria da eruzioni e quindi caduti in posto o trascinati da non molto lontano.

A Ponte Sodo, presso Viterbo, la formazione del *peperino* comincia con un banco di *pomici* grandi e piccole, bianche, che furono certamente proiettate in aria. E triturandole, il che per l'effetto finale si avvicina alla caolinizzazione, ne ho ricavato cristalli di magnetite, zircone, biotite, orneblenda, iperstene.

(1) *Rerum naturalium Montis Marii prope Urbem descriptio*. Romae 1782. In questa opera si dice che materie eruttate in tempi antichissimi da qualche vulcano costituiscono base e fondo del M. Mario, che tali materie sono soprattutto pomici e ceneri. Le ceneri conservano il loro colore, ma reso alquanto più scuro e si trovano anche sopra i fossili che ne sono protetti come da una crosta, soprattutto se si scavano laddove si trovano aggregate e regolarmente disposte a strati. Per la formazione del M. Mario si stabiliscono tre epoche. La prima è vulcanica. Non vi sono documenti che testimonino quei luoghi avere arso, nè si può affermare se sul posto abbia esistito qualche cratere, perchè il monte non ne ha la forma: si può dedurre che le citate materie siano state lanciate da altrove. La seconda devesi alle acque. Le conchiglie, più che della presenza del mare, sono reliquie di un cataclisma universale. Ritiratesi le acque e la terra alleggerita dal peso di quelle, l'aria interna cominciò a rarefarsi e dal movimento di un fuoco centrale cominciò a generarsi una violenta fermentazione, alla quale presero parte le materie vulcaniche, delle quali era composto il monte prima del diluvio, e le produzioni marine esposte all'aria ed ai raggi del sole. Di qui un certo risveglio del vulcano già forse estinto, di qui la produzione di quelle ceneri che si vedono nei testacei; ecco la terza epoca.

Grande interesse offrono anche i ciottoli lavici contenuti in quelle ghiaie a sabbia giallastra che una volta, seguendo il Ponzi, si dicevano *ghiaie senza elementi vulcanici* per distinguerle dalle altre ghiaie assai più recenti, del tipo detto di Ponte Molle, nella cui sabbia, sovrabbonda l'augite in cristalli macroscopici e la leucite spesso ancora vetrosa. Detti ciottoli, oltre che dalle ghiaie della valle dell'Inferno, ho tolto dalle ghiaie di egual tipo che si cavano di contro alla stazione di Trastevere (min. pes. 15 per 1000 nella sabbia interposta), a vigna Negroni e in vari luoghi presso Campo di Merlo.

Dalla triturazione, meglio che dall'esame in lamina sottile, dei ciottolini di materiale lavico già menzionato e da me estratti dalle ghiaie della valle dell'Inferno ho ottenuto magnetite<sup>(1)</sup>, biotite, cristalli di zircone e di apatite. Da quelli di Campo di Merlo, avendo potuto operare su maggior quantità, ho ottenuto oltre ai detti minerali anche l'augite. Perciò vi è qualche differenza colla trachite di Monte Arsiccio e maggiore somiglianza con quella di Monte Cucco presso Cervetri ove ho riscontrato tutti quei minerali compresa l'augite.

Quindi il materiale lavico ed il tufo possono essere collegati ad un periodo, o periodi poco discosti cronologicamente, di attività vulcanica anteriore senza alcun dubbio alle eruzioni Laziali, Sabatine e Vicane, ma prossimo o contemporaneo a quello delle eruzioni Cimine, del gruppo di San Vito presso Bracciano, dei monti di Cervetri.

E poichè lave trachitiche o trachi-andesitiche poterono essere ridotte a ciottoli ed essere disseminate in località diverse<sup>(2)</sup>, è necessario ammettere che le lave stesse erano su terra emersa ed in denudazione mentre alcune delle accennate località erano spiaggia marina con lagune e ristagni d'acqua dolce. L'ipotesi che alla formazione del tufo bianco o caolinico possano aver contribuito eruzioni sottomarine è da escludersi quando si rammenti che a Bravetta quel tufo contiene diatomee e potamospoglie.

(1) Fra i cristalli e granuli neri ricavati da tutti i materiali lavici e tufacei ora menzionati nonchè dal tufo bianco *h* della Rimessola, ve ne sono alcuni che, al microscopio, sembrano indifferenti all'ago magnetizzato e potrebbero essere di ilmenite. Infatti ho ottenuto marcatissima la reazione del titanio col prodotto della fusione con bisolfato potassico.

(2) Il colonnello Verri ha recentemente comunicato alla Società Geologica Italiana il rinvenimento di tali ciottoli in molte ghiaie della regione a nord di Roma. Io li ho trovati anche nelle ghiaie sottostanti ai tufi pomicei di Cervetri e qui certamente provenienti dalle trachiti di quei monti.