

CARTA GEOLOGICA DEL BACINO DI ROMA

DEL SOCIO

prof. GIUSEPPE PONZI

senatore del Regno.

Questo lavoro del nostro socio prof. Ponzi comparve non ha guari in luce per cura del Ministero d'agricoltura industria e commercio.

Lo scarso numero delle copie, la non felice esecuzione della carta annessa alla memoria, e il valore grande che si rinvenne in quest'opera del Ponzi persuase la Presidenza della utilità di riprodurla sotto un migliore aspetto. Decisa, la cosa ne venne affidata la cura all'Autore istesso che gentilmente prestandosi all'opera, ne corresse il testo e fece rifare di nuovo la carta. In tal modo la Società geografica ha avuto il mezzo di poter spargere anche in lontani paesi il lavoro lungo e sapiente di uno dei nostri più rispettabili soci il quale con tenacità di proposito, ad onta delle contrarietà incontrate, volle spingere ed applicare i suoi profondi studi allo avanzamento delle cognizioni geologiche dell'Italia tutta, ed in ispecie del bacino di Roma.

I

Sul piovante tirreno dell'Italia centrale, fra i gradi 41 e 42 di latitudine boreale, e sotto i gradi 10 di longitudine dal meridiano di Parigi, trovasi quella spaziosa area depressa che dicesi delle campagne romane, o agro romano, perchè nel mezzo di essa vedesi collocata la città di Roma. La forma ondulata di questa regione, e la sua estensione dai monti al mare, bastano ad indicarla siccome una parte dei subappennini ricorrenti da questo lato della penisola. Se si faccia attenzione al portamento delle acque, o alla distribuzione dei loro torrenti, sarà facile scorgervi i caratteri di un largo bacino, giacchè presa origine dalle prominenze che ne circoscrivono i confini, tutte corrono verso il centro, ove sorge

la Capitale d'Italia, per versarsi nell'ultimo tronco del Tevere; e perciò tutto questo catino può ricevere il nome di romano. I rilievi che lo informano sono una congerie di monti di natura e forma variata, la quale mostra che la loro origine si riferisce a tempi geologici diversi, nel modo di agire delle forze terrestri. Essi si distinguono in tre gruppi, ciascuno dei quali è un composto di giogaje, poste in modo che una si schiera dirimpetto alle spiagge tirrene, e le altre due occupano gli spazi laterali ricorrenti fra quella ed il mare.

All'oriente di Roma si trova il gruppo più alto, il quale altro non è che una massa avanzata degli appennini centrali, composta di cuspidi ricorrenti nella generale direzione dell'intera penisola. Questo gruppo di montagne è diviso in due dal corso dell'Aniene, che lo attraversa per gettarsi nelle campagne romane. Il primo a destra di quel fiume porta il nome di monti Lucani, ed è detto altresì del Monte Gennaro, perchè questa prominenza ne segna il punto culminante a metri 1269 sul livello del mare. La montagna per alpestri dirupi si precipita nelle campagne romane, e prossime alle sue radici si veggono sorgere tre isolette, distinte dagli antichi col nome di monti Cornicolani, che oggi sostengono i paesi di Monticelli e S. Angelo. Al sud si trovano il Monte Andrea, la Morra presso S. Polo dei Cavalieri, il Peschiavatore, e il Catillo sopra Tivoli, attorno al quale gira l'Aniene che segna i confini dell'intero gruppo. Al nord sorgono il monte Flavio, e Montorio romano, che per la montagna di Stazzano declinano fino a Nerola, ove i monti sembrano arrestarsi. Però ad una certa distanza ricompariscono per formare la piccola cresta dei monti della Fara, nella solita direzione generale degli Appennini, i quali servono come di antemurale alla grande catena di Sabina. Finalmente dal lato di tramontana s'inalza isolato il Soratte, o Monte di S. Oreste, che fa da guardiano all'ingresso del Tevere nel bacino di Roma.

Il gruppo dei monti a sinistra dell'Aniene costituisce le giogaje Prenestine, dall'antica Preneste fabbricata alle sue radici. Esso offre una cresta rilevata che gira a modo di una curva aperta ad occidente, e si compone del Monte Pagliaro che si innalza fino all'altitudine di Guadagnolo, o alla montagna detta Vulturella o Mentorella a m. 1218 sul mare. Poi la cresta declina col monte Scalandrone, e termina coi colli di Castel S. Pietro e Rocca di Cave.

Dietro queste due masse montane trascorre un'altra lunga

catena appennina, parimenti divisa in due dall'Aniene che l'attraversa. La parte settentrionale è separata dalla massa del monte Gennaro del fumicello Licenza, l'antico *Digentia* che per la valle Ustica si fa tributario dell'Aniene. La parte meridionale si distingue dai monti Prenestini per la frapposta valle di Gerano. I punti culminanti di questa catena sono il monte Ruffo detto anche la Costa, alto metri 1251 e la punta di Civitella di Subiaco che segna metri 814.

Al N. O. di Roma il gran bacino è fiancheggiato dal largo cono Sabatino, che forma un rilievo posto tra l'estremità nordica degli accennati monti Appennini e il mare. Questo è un cono vulcanico così depresso, che solo si fa manifesto per il portamento dei suoi torrenti raggianti all'intorno. Sulla sommità di questo rilievo si apre il vasto bacino del lago di Bracciano o Sabatino, dominato a ponente dal mammellone trachitico del monte Virginio, e a tramontana da quello di Rocca Romana, rilevato sulla sponda stessa del lago. Una congerie di monti è legata con questo, tra i quali si trovano svariati crateri, ora del tutto spenti, e tra questi, quelli che contengono i piccoli laghi di Martignano e di Stracciacappe. I pioventi orientali e meridionali del gran cono mettono nel Tevere che ne disegna la base, gli occidentali corrono direttamente al mare. Però dietro di essi fa mostra l'ultima estremità della piccola catena del Sasso, propagine dei monti Ceriti o della Tolfa, che, sebbene in distanza, pure chiude a settentrione il bacino romano.

Se da Roma volgiamo lo sguardo a S. E., vediamo un altro gran cono depresso tra i monti Prenestini ed il mare, posto quasi a barra sullo sbocco della gran valle latina, per la quale corre il Trero, oggi fiume Sacco. Questa larga gibbosità abbraccia tutta la regione del Lazio, e nella parte più prominente sostiene i rilevati suoi colli, tra i quali si aprono molti crateri vulcanici distribuiti sulle generali pendenze. Quasi tutti contennero acque lacustri, ma taluni di essi furono colmati, altri scolati dell'industria umana, e solo tre ne restano come recipienti di acque piovane e delle moderne sorgive. Tali sono il lago Nemoense fissato ad un livello costante per un cunicolo scavato dai prischi latini: il lago Albano, egualmente ridotto dai Romani, e il piccolo lago di Giulianello, in via di naturale colmatura. I pioventi esterni del gran cono latino, parte scendono nell'Aniene, parte nel Tevere, parte si conducono direttamente al mare, fondendosi colle pianure littorali, e così chiudono il bacino romano.

Il suolo costituente il fondo della grand'area, come in tutti gli altri subappennini, presenta in genere un largo ondeggiamento, e perciò a prima vista non risultano palesi le sue inclinazioni. Ma se si faccia osservazione al portamento dei due fiumi maggiori che la percorrono, il Tevere e l'Aniene suo tributario, si vedrà che descrivendo questi in certo modo la figura della lettera Y, lo dividono in tre parti corrispondenti alle tre masse montane che lo circoscrivono. Il Tevere, che dopo il Po è il più gran fiume d'Italia; girato attorno al Soratte, entra nel bacino, contorna la base del gran cono Sabatino, e si avvia a Roma ricevendo a destra le acque di esso, a sinistra quelle che scolano dal piovente occidentale del monte Gennaro. L'Aniene al contrario in opposta direzione dopo il salto Tiburtino fa altrettanto, circoscrivendo a sinistra la base del cono latino per raccoglierne i torrenti, a destra quelli che gli mandano i colli Tiburtini e della Morra. Giunto vicino a Roma finisce con iscaricare tutte le sue acque nel Tevere. Allora questo fiume, attraversata la Capitale d'Italia, corre ratto tra i due conì vulcanici Sabatino e Laziale, raggiunge il mare Tirreno e vi si scarica con doppia foce.

Tanto l'uno quanto l'altro dei due accennati fiumi si trovano compresi in un immenso alveo quaternario, nel cui fondo le pigre loro acque descrivono numerose spire, cercando scendere come possono, a causa della bassezza e poco inclinazione del suolo. Io credo che uno studio dettagliato di altimetria potrà meglio dar ragione della forma depressa del bacino romano e del portamento delle sue acque. Per ora mi basta far conoscere come desso confermi il concetto di una larga concavità, nel fondo della quale trovasi collocata Roma e l'Agro romano.

Conosciute le condizioni del suolo, ben si comprende qual clima deve regnare nelle campagne romane. Esso è variabilissimo, perchè la stessa forma accenna un graduale passaggio dall'aria leggiera e salubre dei colli che lo circondano, alla grossa e malsana che si distende sulle bassure, continuate colle sottili spiagge del mare. Da tali condizioni deriva che gli abitanti delle alte regioni respirando aria più leggiera e migliore sono dotati di costituzione robusta e di vita longeva, mentre quelli condannati dalla sorte a spendere i loro giorni nelle più basse contrade, sono gravi, macilenti, e tristi, menando una corta esistenza e piena di miserie.

II.

Soddisfatto per tal modo ad una breve descrizione geografica del bacino di Roma, conviene investigarne le parti costituenti, onde conoscerne la natura, e i fenomeni cosmotellurici che gli diedero la forma che ora presenta. E primieramente conviene rammentare che delle tre parti costituenti il bacino di Roma, una sola appartiene alla formazione degli Appennini, ed è quella che si schiera di fronte al mare Tirreno; le altre sono comprese nelle depresse gibbosità dei subappennini collocate sui loro pioventi. Le rocce adunque della prima parte si compongono di stratificazione o sedimenti nettuniani, non più orizzontali come avrebbero dovuto essere se fossero restate intatte nella loro originaria giacitura, ma che ovunque si mostrano sempre spostate inclinate e ritorte, per accusare le violenze e i tormenti sofferti per opera plutonica del fuoco terrestre, allorché questo investitele ne alterò la natura chimica, e le sollevò fino ad uscire dalle acque. Per tal carattere differiscono dalle assise subappennine, che sebbene ancor esse stratificate pure conservano in genere la loro orizzontalità, non essendo state mai assoggettate a grandi perturbamenti, ma solo solute di continuità per leggieri spostamenti, prodotti da semplici oscillazioni sismiche del suolo che le fecero lentamente emergere.

Abbiamo già avvertito che le montagne di cui trattiamo si compongono di due masse principali, una rappresentata dai monti Lucani o del Gennaro, l'altra dalle prominenze Prenestine. Questa divisione non è casuale, avvegnachè le dette due masse appartengono a due diverse formazioni, sollevate in tempi successivi e distinti. Le rocce e i fossili che contengono, non solamente le accusano per tali, ma eziandio giungono a determinare le epoche, e il posto che occupano sulla grande scala delle rocce componenti la scorza terrestre. La prima è giurese l'altra cretacea; laonde riconoscono due sollevamenti, distinti, tra loro da un periodo intermedio di tranquillità o di tempi normali. Ne deriva da questi fatti che se i monti Lucani sono costituiti, per quanto io sappia dalle più vecchie rocce italiane, essi devono aver rappresentato un'isola in quel lungo arcipelago che diede il primo abbozzo di questa regione europea.

Il gruppo del monte Gennaro è quello che propriamente domina le campagne romane, e la sua composizione, come quella

dei Cornicolani che gli sorgono a' piedi, risulta di una serie numerosissima di assise, indicanti una maravigliosa serie di secoli occorsi per la loro deposizione nettuniana, e i fossili che contengono non ismentiscono questa logica deduzione, perchè accusano un passaggio di climi diversi in quei remotissimi tempi, che dominarono nelle epoche del Lias, dell' Oolite, e della Neocomiana. Le rocce e i fossili messi allo scoperto dal primo sollevamento plutonico, sono i seguenti:

Epoca del Lias.

1. Calcaria cristallina bianca, compatta saccaroide, con artoni di focaia ferruginosa.

Ammoniti, Belenniti, Trococere, Astarti, Terebratule, Spiriferi, Rinconelle (*Rh. subdecorata*), grosse spine di Echini, Straparolli, Pettini, Encriniti, ecc.

2. Calcaria grigio giallastra o rossastra con venature spatiche a frattura scagliosa o concoide.

Ammoniti (*Am. serpentinus*), Terebratule (*T. undata*, *T. amygdaloides*), Rinconelle (*Rh. dolabriformis*, *Rh. sphenoidea*; *Rh. variabilis*). Spiriferi, (*Sp. rostratus*), Pettini, Encriniti, Echini, Straparolli, Denti di pesce, ecc.

3. Calcarie argillose, con letti di argille schistose rosse di mattone, più o meno carico, talvolta giallastre o bigie (calcaria rossa ammonitifera).

Nautili (*N. lineatus*). Ammoniti (*A. Tatricus* *A. bifrons* *A. serpentinus*. *A. fimbriatus*, ecc.). Trococere, Belenniti, Pettini, Terebratule, Spiriferi, Astarti, Attici, ecc.

Per la prima volta compariscono in questi strati superiori, Pholadomie, Cidariti, denti di pesci placoidi, ecc.

Epoca dell'oolite.

4. Arenarie calcari, bigioscure, giallastre, inquinate di macchie nere ferruginose, a straterelli tabulari.

Ammoniti, Attici, Pesci, Insetti e Crostacei poco riconoscibili.

5. Calcarie cristalline giallastre con venature spatiche, e

macchie lineari gialle serpeggianti, associate a calcari verdastre, granulari compatte a frattura scagliosa, con focaie.

Belenniti, Terebratule (*T. Dyphia*) Echini, Encriniti, ecc.

6. Calcarie compatte bianche latte a frattura concoide in piccoli strati con focaie, e breccie policrome (marmo maiolica).

Ammoniti, Belenniti, Terebratule, (*T. Dyphia*), Conchiglie e Zoofiti, un dente di Sauriano (*crocodilus?*), ecc,

Questa roccia essendo l'ultima nella scala del Monte Gennaro chiaramente ci avverte che, il sollevamento di questa massa montana immediatamente succedette alla sua deposizione, poichè emersa che fu non potè più essere ricoperta dai successivi sedimenti del mare. Ci dice altresì, che ad operazione plutonica di tanto rilievo, nell'epoca della creta, tenne dietro una tregua, durante la quale le acque depositarono le assise che si riferiscono a questa, completamentaria del periodo secondario.

Però tali rocce non restarono sempre nella loro natural giacitura, perchè risuscitate una seconda volta le forze eruttive della terra, per un secondo sollevamento plutonico, vennero anch'esse fratturate e i loro brani innalzati ad emergere dalle acque. A questo sollevamento si devono attribuire i monti Prenestini a fianco dei Lucani, in compagnia dei quali anche altre cospicue catene si sollevarono, rendendo così più complicato l'arcipelago italiano.

Le rocce pertanto rese manifeste nelle montagne Prenestine, per tale operazione plutonica si devono ritenere siccome più giovani di quelle dei Lucani che abbiamo enumerate, conducenti tutti i caratteri che distinguono l'epoca della creta, confermati dai fossili che contengono, e che accusano tempi e climi diversi dai precedenti:

Epoca della creta.

7. Una serie di stratificazioni composte di calcarie bianche, più o meno cristalline, tenaci e compatte.

Di tale rocce non possiamo fin qui accusare i fossili, imperocchè non si conoscono ancora le reliquie organiche che gli sono proprie.

8. Calcarie bianche dure cristalline in grossi banchi, qualche volta colorate in rosso, che formano i più alti cuspidi delle

catene cretacee, i quali passano superiormente a calcarie argillose.

Numerose Ippuriti (*Hip. organisans*. *Hip. cornuvaccinum*)
Radioliti, Caprotine, (*Caprinula Boyssii*), Nerinee, Zoofiti, ecc.

9. Schisti argillosi intercalati da calcarie argillose a frattura scagliosa. bigie o rossastre per manganese. (Scaglia).

Numerose Fucoidi, grosse Nemertiliti, Pesci cicloidì, Conchiglie, ecc.

Gli schisti a fucoidi danno compimento alla scala stratigrafica delle nostre catene cretacee, e perciò sono gli ultimi che compariscono nei monti Prenestini.

Compita l'opera del secondo sollevamento, le forze telluriche che l'aveano prodotto declinarono, e la natura per gradi riguadagnò anche una seconda volta un periodo di tregua, quasiché avesse bisogno di prender lena per accingersi ad una terza operazione.

Incominciava frattanto il gran periodo terziario, e il mare deponeva i sedimenti dell'epoca eocenica, racchiudendo nel loro seno gli avanzi degli esseri organici coevi. Ma giunto il declinare di questa, l'apparente calma scomparve coll'attuazione del terzo sollevamento che fece emergere nuove montagne, come nei precedenti. Per tal modo comparve quella catena terziaria che scorre dietro i monti Lucani e Prenestini, e con essa i monti del Sasso e di Tolfa, e tante altre prominenze che servirono a legare insieme le isole, comporre il continente italiano, e completare il sistema degli Apennini. Perciò le rocce di queste montagne sono di una data più recente, e rappresentano il proseguimento della scala stratigrafica generale compresa nel periodo terziario, che i fossili accusano dei tempi eocenici. Le assise pertanto messe allo scoperto in questo terzo sollevamento plutonico, sono:

Epoca dell' Eocene.

10. Calcari grossolani a frattura scagliosa, variabili, granulari, tenaci, cristallini, bianchi, bigi, bruni, rossastri, o di colore pambino (alberese).

Nummuliti, pettini ed altre conchiglie e zoofiti.

11. Schisti argillosi bruni.

Numerose Fucoidi (*F. intricatus*, *F. bifurcatus*, *F. Targioni* ecc.).

12. Potenti letti di arenarie compatte, bigie e giallastre, alternanti con potenti letti di marne indurite.

Non si conoscono fin qui fossili in queste rocce.

13. Arenarie superiori alle precedenti, bigie, verdastre o giallastre, intercalate da letti di argille schistose poco coerenti (Molasse), luccicanti per laminette di mica argentina.

Ligniti con impressioni di tronchi, e foglie, e frutti di querce, salci, ecc.

III.

Se si faccia attenzione ai tre sollevamenti che formarono l'ossatura dell'Italia, non sarà difficile scorgere che col terzo di essi le forze plutoniche della Terra si resero tanto meno intense, che le nuove operazioni cosmiche che a quelle succedessero, ebbero bisogno di concentrarsi e localizzarsi entro più anguste aree, per ispiegarvi un altr'ordine di fenomeni non meno imponenti dei primi. Tali sono quelli che costituiscono la storia subappennina, comprendente lo svolgimento di quel gran vulcanismo, succeduto alle azioni plutoniche, specialmente nell'Italia centrale e inferiore, e che fu causa di notevoli cambiamenti geografici del suolo. Questo vulcanismo protratto per molti e molti secoli, sebbene declinante pur si mantiene tuttora attivo nelle basse contrade della penisola per avvisarci che, sebbene in via di estinzione, pure le forze eruttive della terra non sono per anco spente.

Dopo l'ultima comparsa degli Appennini, corsero le epoche miocenica e pliocenica, a compimento del grande periodo terziario, ed è naturale che a questi tempi il mare corresse ad infrangere le sue onde contro le stesse radici dei monti, introducendosi tra loro per riempire seni, golfi, canali, ecc.

Cosicchè le acque ricuoprendo le larghe distese subappennine, rendevano ancora sommerse le campagne romane; anzi si venivano formando coi sedimenti acquei, le stesse stratificazioni, marine di cui sono formate le più dolci colline, e le vestigia di animali e piante che contengono, organizzati per vivere nelle acque salse, ne fanno testimonianza sicura. Che se oggi questo non è più, e se ai sedimenti del mare troviamo sovrapposte le deposizioni dei fiumi e dei laghi, ne viene la necessaria conseguenza che du-

rante i tempi della storia subappennina vi fu un altro sollevamento, per il quale le acque spinte verso gli attuali confini, furono messe in secco molte parti dei subappennini, e con queste il bacino romano. Tali osservazioni risultano utilissime per distinguere la storia subappennina in due sezioni: una anteriore comprendente tutto il tempo in cui si compirono le formazioni del mare, l'altra posteriore nella quale le acque dolci spiegarono tutto il loro dominio su di un suolo messo in secco. Ma quel movimento ascensivo, lungi dall'essere stato tumultuario, siccome era avvenuto nei pregressi sollevamenti appennini, fu invece lento e prolungato: imperocchè le spostate assise, in genere si mostrano orizzontali ed intatte, quasiché l'Italia intera fosse stata spinta in alto. Fanno eccezione le fenditure che attraversano quelle rocce; ma queste soluzioni di continuità ben si dimostrano dipendenti da scosse o parziali oscillazioni sismiche del suolo, da riferirsi infine ancor queste alla vulcanicità italiana.

Le stratificazioni pertanto che spettano alla prima parte della storia subappennina, o i depositi che seguirono l'ultimo sollevamento dei monti, segnano l'andamento del gran periodo terziario col decorrere dell'epoca miocenica, continuata dalla pliocenica, tanto bene caratterizzate su tutta l'estensione dell'Italia. Sebbene sia un attributo dell'orizzontalità di giacitura degli strati, che uno nascondendo l'altro, solo si manifesti quello della superficie, pure questo non si verifica in tutta l'estensione delle colline subappennine; imperocchè a luogo a luogo ci resero appariscenti anche gl'inferiori in grazia delle fenditure prodotte da terremoti, ovvero per opera delle acque correnti che le sfondarono colle loro azioni. Questo fatto si verifica su tutto quel tratto delle sponde destra del Tevere che attraversa la città di Roma, come ce lo mostrano i monti Mario, Vaticano e Gianicolense. Il monte Mario si rese celebre non solo per la quantità grande di fossili contenuti in quelle stratificazioni, ma altresì perchè tutta ci discuopre la scala escendente dei terreni che lo compongono.

Questa scala è la seguente:

Epoca miocenica o piano medio del periodo terziario.

14. Potenti letti di marne bigio-turchine, o i primi sedimenti subappennini (Matajone).

Argonauta biarmata, Pecten cristatus, Cleodora pyramidata,

Dentalium laevigatum, *D. Noae*, *Solemya solida*, *Pholadomya vaticana*, *Ostrea corrugata*, *Cidaris remiger*, *Emiaster vaticani*, *Flabellum vaticani*, *Trococyatus umbrella*, ecc.

Questi fossili accennano a condizioni climatologiche ancora ben diverse dalle attuali, giacchè la loro fisionomia ci porta a pensare ad un cielo più caldo delle ragioni tropicali o subtropicali.

Epoca del pliocene o piano superiore del periodo terziario.

A. Assise inferiori.

15. Calcarie grossolane bianche o giallastre, compatte, talvolta incoerenti e farinose.

Ristrette sopra certi punti del litorale, come al Capo d'Anzio, ove sono chiamate Macco.

Buccinum semistriatum, *Pecten latissimus*, *Hinnites Cortesi*, *Cardium hians*, *Pecten opercularis*, *Panopaea Fajassi*, *Ostraea foliosa*, *Balanus tintinnabulum*. ecc., ecc.

B. Assise superiore.

16. Sabbie gialle siliceo-calcarei risultanti da fini detriti delle rocce appennine, sciolti o conglutinati in masse di arenarie di forma variabilissima.

Buccinum semistriatum, *Macra triangularis*, *Corbula striata*, *Pectunculus insubricus*, *Ostraea foliosa*, *Pecten jacobaeus*, ecc., Ossa elefantine non logorate (*Elephas antiquus*)

Epoca diluviale.

17. Breccie e ciottoli siliceo-calcarei rappresentanti frammenti delle rocce appennine da cui derivarono. I loro banchi sono sempre più potenti allo avvicinare dei monti da cui furono trasportati.

Ossa di grandi mammiferi (*Mastodon arvernensis*, *Elephas antiquus*, *Bos primigenius*, *Cervus elaphus*, ecc.). Prime vestigie umane.

Epoca glaciale.

18. Tufi vulcanici compatti e litoidi, risultanti da un impasto di materie eruttate dai vulcani cimini con pomici, formati dalle acque marine.

Legni e foglie di piante terrestri, specialmente, compresi in una zona che contorna i depositi, e segna le spiagge di quel tempo.

Coi depositi dei tufi vulcanici si arresta la scala sottomarina delle rocce subappennine, e perciò le loro assise costituiscono tutto il soprasuolo delle campagne romane e viterbesi.

Le materie costitutive di questi ultimi sedimenti della scala marina sono conglomerati di scorie, lapilli e ceneri vulcaniche, evidentemente uscite dai crateri cimini, quasi tutti eruttati sotto le acque, il cui esercizio pose fine alla prima parte della storia subappennina.

Imperocchè alle potentissime spinte di quelle eruzioni e non ad altre cause ci sembra dover attribuire la lenta emersione del suolo, e il termine dei sedimenti del mare. Per tali fatti geologici la scena venne a cangiare, incominciando le acque dolci da quel momento a prendere una preponderanza sul suolo 'emerso. Così è logico il credere che, se il ritiro del mare fu lento, l'allungamento dei fiumi dovette tenergli dietro, e secondo le pendenze del suolo comporre definitivamente i loro sistemi quali oggi li vediamo. Il Tevere si prolungò, e l'Aniene corse ad incontrarlo per convogliare le loro acque e versarle nel mare, insieme a quelle di tutti i loro tributarii. Spenti i fuochi vulcanici, i vasti bacini cimini si riempirono di acqua, e tra questi quello del lago Sabatino o di Bracciano.

Se per altro prestiamo attenzione al corso attuale delle acque, noi vedremo i moderni fiumi trascorrere serpeggianti nel fondo di alvei immensi, mostranti tutti i segni di essere stati scavati da gigantesche correnti che vi passarono sopra, e quindi le acque attuali non essere che miserabili avanzi di quelle. E in verità tali enormi fiumane sono dichiarate dai loro stessi depositi, distesi in lunghi banchi di conglomerati di trasporto, e dai larghi addossamenti alle sponde di travertini, che segnano il livello delle acque, formati nel decorso di tempi lunghissimi. Le spoglie organiche che vi si contengono attestano eziandio lo stato climaterico di quella età, e l'accusano poco diversa dalla presente. Tanto materiale trasportato in mare da queste immani correnti, veniva contemporaneamente gettato sulle coste, e disteso in banchi marini sulle emerse stratificazioni subappennine per rappresentare l'epoca quaternaria, di cui l'epoca moderna non è che una continuazione. Ma questi sedimenti vennero anche rialzati e scoperti

per una lenta azione sollevatrice, che in qualche parte della costa italiana ancor si mantiene; sebbene resa lentissima. Allo scemare di quelle grandi torrenti le acque si rallentarono e restringendosi sempre più nel fondo dei grandi alvei presero l'aspetto moderno. Per diminuzione di violenza, fu permesso al Tevere di fabbricarsi il suo delta, non avendolo potuto far prima a causa della sua impetuosa portata.

Dopo questa esposizione di fatti ci è lecito dare il seguente ordinamento delle formazioni di quei tempi componenti il periodo quaternario.

Epoca alluvionale.

19. Sabbie e breccie fluviali formate dai detriti di tutte le rocce precedenti, ristrette in banchi lungo il fondo dei grandi alvei.

Ossa di pachidermi frantumate e disperse dal trasporto delle grandi correnti (*Elaphas antiquus*, *El. primigenius*, *El. meridionalis*, *El. Africanus*), miste a resti di altri mammiferi, uccelli e rettili (*Cervus*, *Bos*, *Ursus*, *Felis*, *Testudo*), ecc.

Opere umane associate ad ossa di alcuni animali che non vivono più nella contrada.

20. Travertini in grossi banchi depositati lungo le sponde dei fiumi.

Resti di vegetabili terrestri e lacustri, che vivono ancora, con conchiglie di acqua dolce e terrestri, misti a qualche focaja tagliata dall'industria dell'uomo.

21. Sabbie e ghiaie marine con ciottoli di ferro idrato, lungo i littorali.

Resti di conchiglie viventi nel mare Tirreno, meno qualche specie emigrata in altri mari.

Durante questi lavori dell'acqua nell'epoca quaternaria o alluvionale, non è a credersi che la vita planetaria tacesse e non manifestasse ancora tutta la sua operosità. Il fuoco terrestre, spenti i fuochi cimini, si trasferì nel Lazio, già emerso dalle acque per stabilirvi una lunga sede. Imperocchè dagli studi fatti si ha che i vulcani latini spiegarono tre periodi eruttivi e forse anche quattro, se vogliamo stimare per tale gli ultimi loro guizzi ricordati dai cronisti nei tempi storici, all'epoca di Roma reale dopo i quali il fuoco scom-

parve del tutto, non restando fino a noi che i terremoti per farci conoscere che, se le eruzioni da gran tempo cessarono, una certa attività vulcanica, sebbene indebolita, ancora si mantiene.

Al primo periodo eruttivo dei vulcani laziali spetta la formazione del gran cono depresso che dà la forma a quella regione, sulla cui sommità si apre l'immenso cratere, disegnato da quella curva cresta che costituisce l'Artemisio, i monti di Rocca Priora e del Tuscolo, e che abbraccia i piani della Molara.

All'intorno di questo immenso catino si vedono distribuite le bocche ausiliarie costituenti un vero sistema vulcanico centrale, rappresentate dai crateri di Nemi, di Vallericcia, del Laghetto, della Valle Marciana, Pantano Secco, Prataporci, del Lago Gabino, ecc. Da questi uscirono grande quantità di lave, scorie, lapilli e ceneri che, sovrapposte ai tufi vulcanici sottomarini, innalzarono tutta la contrada. Però queste materie eruttate hanno una caratteristica loro propria, mostrandosi tutte augitiche o pirosseniche, per la quantità preponderante di questi cristalli che contengono. Basti osservare la scala in cui è formato questo primo e grande sistema eruttivo, per argomentare la massima forza spiegata dalla vulcanicità terrestre, allorché i fiumi di quei tempi erano nella più gran piena.

Però questa grande operazione declinò fino a fare scomparire nel Lazio il fuoco, e a restituirgli la sua prisca tranquillità. Ma questa altro non fu che una tregua, perché dopo un lasso di tempo, risuscitata la potenza eruttiva, la contrada latina tornò ad essere preda del fuoco. Ricomparvero le eruzioni colla riaccensione della bocca centrale; nello stesso modo che il Vesuvio si riaccese entro il cratere della spenta Somma. Avvegnaché a questo secondo periodo di eruzioni dobbiamo assegnare l'elevazione di tutto il monte Cavi, che rappresenta un sistema vulcanico più piccolo, compreso nel cratere centrale più grande. Il cono del monte dimostra sulla sua sommità il cratere centrale col bacino dei campi d'Annibale, e i crateri di soccorso in proporzione di questo, si trovano posti sui piccoli coni delle Tartarughe, delle colline del castello del Tuscolo, nei piani della Molara, ed altre piccole prominente nascoste nella macchia della Fagiuola. Le lave scaturite in questo secondo periodo di eruzioni sono anche caratteristiche, e differiscono da quelle del primo per esser leucitiche, o per la sovrabbondante quantità di Amfigeni che contengono.

Nell'istesso modo delle prime, anche queste secondarie eru-

zioni declinarono fino a far scomparire nel Lazio il fuoco vulcanico, e ritornare in questa regione lo stato normale. Ma anche questo fu precario, giacchè per una terza volta tornò a farsi vedere il fuoco della terra coll'apertura del cratere del lago Albano, il quale, a dire il vero, dimostra sempre più una graduale diminuzione delle forze eruttive. Da questo cratere sembra non eruttassero che semplici ceneri, però accompagnate da grandi uragani vulcanici, i quali facendo cadere piogge immense sui fianchi della montagna, le acque servirono ad impastare le ceneri, e trascinare in basso vaste correnti di fango vulcanico, le quali, ripetute tante volte e sovrapposte le une alle altre, formarono tutti quelli strati di peperini litoidi che si trovano diffusi attorno la bocca del cratere albano, da cui presero origine.

Al declinare di questo terzo periodo eruttivo, i tempi geologici erano tanto decorsi, che sembra già esistesse la capitale del Lazio, la città di Albalunga, fabbricata sugli stessi peperini, in prossimità del cratere. Imperocchè la sua necropoli è messa allo scoperto ogni qual volta venga portato via l'ultimo strato di peperino fra Castel Gandolfo e Marino. Oltre questa notizia, da tutte le altre osservazioni sembra potersi dedurre che, a quei tempi il Lazio era già abitato da genti, a cui gli scrittori diedero il nome di Prischi latini.

Noi ci sentiamo disposti a credere che dopo spento il vulcano Albano, il fuoco non mancasse di manifestarsi per una quarta volta, ed a questa attribuiamo il cratere del Monte Pila aperto sul giglio istesso di quello dei campi d'Annibale. Secondo Tito Livio quest'ultimo tratto del vulcanismo laziale sarebbe venuto all'epoca di Roma reale, e ci sembra che alle eruzioni di questo piccolo cratere doversi attribuire la lunga corrente della lava di Capo di Bove, sulla quale corre la via Appia e quella di Acquacetosa e Vallerano, che si mostrano le più recenti di tutte. Dopo queste emissioni i fuochi si spensero per non comparire mai più, lasciando nel Lazio le loro reminiscenze in quei terremoti che sperimentiamo talvolta in Roma, il cui centro di oscillazione è sempre in quella contrada.

Dobbiamo inoltre far notare che i crateri del Lazio di mano in mano che si venivan spegnendo, erano convertiti in laghi, e perciò vi fu un tempo in cui quella contrada era preda del fuoco e dell'acqua. Che se oggi non vi troviamo che i soli laghi di Albano, di Nemi e di Giulianello, questo dipende perchè taluni fu-

rono scolati artificialmente dagli antichi, altri naturalmente colmati. Il livello del lago di Nemi fu fissato dai prischi latini, quello dell'Albano dai Romani, per mezzo di cunicoli scavati nella dura roccia dei peperini. Per tutte queste vicende il Lazio venne ridotto, e prese finalmente la fisionomia attuale.

Tutti i prodotti dei vulcani laziali che abbiamo accennato, arricchiscono la scala stratigrafica del bacino romano; questi sono :

1.º Periodo eruttivo.

22. Scorie, lapilli, ceneri e lave pirosseniche, costituenti il primo sistema del gran cono laziale.

2.º Periodo eruttivo.

23. Scorie, lapilli, ceneri e lave amfigeniche del sistema del Monte Cavo.

3.º Periodo eruttivo.

24. Peperini alternanti con ceneri o pozzolane, eruttate dal cratere di Albano.

Resti di vegetabili terrestri, frapposti alle loro assise; ossa sparse di mammiferi; reliquie umane.

4.º Periodo eruttivo.

25. Scorie, ceneri e lave eruttate dal cratere del Monte Pila nelle epoche storiche.

5.º Periodo lacustre.

26. Depositi di acque dolci raccolte entro i crateri spenti. Fossili lacustri.

L'epoca moderna più tranquilla di quelle che la precedettero, non è che la continuazione della quaternaria o alluvionale. Essa conserva la forma del suolo che risultò dagli ultimi fenomeni geologici che si compirono in quei tempi. Però anche questa ha i suoi fasti e la sua rappresentanza nelle rocce sedimentarie, e nel proseguimento della storia dei vulcani, ristretti e confinati nell'ultima estremità della nostra penisola. Laonde conviene aggiungere alla scala stratigrafica tutti i depositi che sono in via di formazione.

Epoca moderna.

27. Sabbie e ghiaie dei moderni fiumi, composte di detriti di tutte le rocce precedenti, miste ad argille, limo, torbe, tartari e sabbie calcari.

Resti di animali e piante, terrestri e d'acqua dolce che vivono nella contrada, miste ad opere artificiate dell'uomo che l'abita.

28. Sabbie marine delle spiagge sottili, in via di continuato deposito dei rigetti del mare, risultanti dai materiali recategli dai fiumi, costituenti i tumuleti e il delta tiberino.

Pesci, conchiglie, zoofiti, piante marine, miste ad ogni sorta di prodotti terrestri e lacustri: avanzi di opere dell'umana industria.

29. Emanazioni gassose, restate quali residui degli estinti vulcani: solforose, e di acido carbonico, localizzate su diversi punti del bacino romano.

30. Acque termali e minerali, solfuree, acide, saline, magnesiane, ferruginose, ecc. sparse in sorgenti distinte.

IV.

Coll'esposta narrativa dei fatti avvenuti nel bacino romano, e colla enumerazione dei loro prodotti, sembrerebbe soddisfatto lo scopo di questo nostro lavoro. Eppure non è così, giacchè per corrispondere completamente all'impegno assunto, crediamo necessario di tornare di nuovo a percorrere la storia geologica, allo scopo di esaminare un altro ordine di fenomeni climatologici che furono la causa per la quale si determinarono le operazioni telluriche, e tanto influirono nelle sedimentazioni acquee. Con questo noi vogliamo accennare al gran periodo glaciale che spiegò il suo moto parabolico contemporaneamente alle epoche che abbiamo descritte. Qual sia stato la causa del freddo straordinario sopraggiunto alla terra, a dire il vero non si conosce ancora dai geologi; ma è certo che un periodo glaciale passò su di essa, avendone le prove più irrefragabili. Questo periodo si compone naturalmente di un graduale abbassamento di temperatura esterna del globo, seguito da uno stato stazionario, e da una rielevazione di quella, fino al ristabilimento del suo equilibrio terrestre, che tuttora mantiene. La scala stratigrafica delle nostre rocce ci dimostra

con chiarezza quei passaggi, componenti il periodo glaciale trascorso sulla terra.

Abbiamo già accennato che, i fossili delle marne inferiori mioceniche, o di quelle che succedettero all'ultima emersione per sollevamenti appennini, corrispondenti al principiare dei tempi subappennini, sono tali da fare onninamente credere, regnasse allora presso di noi un clima analogo a quello, che oggi riscontriamo nelle calde regioni tropicali o quasi tropicali. Ma se passiamo alle sovraincombenti sabbie gialle del pliocene o terziario superiore, quali sono quelle del monte Mario, facilmente si potrà vedere, che i resti organici degli strati inferiori, di mano in mano che ascendono nella stratificazione, cangiano in modo da far giudicare che un graduale passaggio si sia effettuato, da un cielo più caldo ad uno più freddo e rigoroso.

Al di sopra delle sabbie gialle abbiamo veduto stendersi banchi di ghiaie e breccie, trascinati da torrenti e stratificati dal mare. È questo un fatto accennante a tempi burrascosi, il quale associato al concetto del raffreddamento porta a credere che, la temperatura si abbassasse al punto da condensare i vapori acqueei nel seno dell'atmosfera, per far cadere sulle altitudini montane, diluvii di piogge, e produrre impetuosi torrenti capaci di trascinare in mare tanti detriti. Perciò quell'epoca venne chiamata da noi diluviale, siccome corrispondente al diluvio alpino.

Se si faccia un confronto tra le rocce sedimentarie, subappennine e le subalpine, fino a questo punto si troverà una perfetta analogia; poichè là, siccome da noi, le marne inferiori sono sormontate dalle sabbie gialle e poi dalle breccie. Ma ecco una differenza notevolissima, avvegnachè sui piani di Lombardia e di Piemonte, ai detriti del diluvio alpino si sovrappongono le morene degli antichi ghiacciaj, e i dispersi massi erratici, indicanti l'avanzamento del freddo portato al punto da convertire le acque in nevi, e le nevi in ghiacci. Al contrario nell'Italia centrale, sovrapposti alle breccie diluviali si rinvengono i tufi prodotti dal più intenso vulcanismo. Da che dipende una simile differenza tra due contrade, che alla fine non sono molto distanti tra loro? È un quesito difficile, ma che pur vorremmo tentare di sciogliere. Se si rifletta alla coartazione della crosta terrestre per effetto del freddo, e per conseguenza alla sua pressione sulle materie fuse della pirofera, mi sembra che il problema presto sia risoluto. Imperocchè sotto una forza così gagliarda che agiva sopra di loro,

dovettero le dette materie spingersi nelle fenditure della scorza medesima, là dove trovarono minori ostacoli, ed attraversarla per versarsi all'esterno sotto la forma di eruzioni vulcaniche. Il vedere che, a quest'epoca arsero i più grandi vulcani su tutta la superficie del globo, avvalora tale opinione.

Se i riferiti fenomeni furono possibili lungo le radici degli Appennini, forse non si poterono effettuare su quelle delle Alpi per difetto di facili passaggi; ed ecco la spiegazione della mancanza delle morene sul versante appennino, e del difetto dei vulcani su quello delle Alpi. Dietro un tale argomento non deve far meraviglia, se, al comparire dei vulcani subappennini, avvenisse la lenta emersione del suolo italico, giacchè le reiterate spinte delle lave, esercitate contro la crosta terrestre, dovettero cagionare ripetuti convellimenti sismici del suolo, e con essi lo scuoprimento del fondo marino sul quale si erano aperte le bocche eruttive. Laonde portiamo opinione, che siccome le morene rappresentano il periodo glaciale sulle Alpi, i depositi vulcanici abbiano lo stesso valore sugli Appennini. Non però dobbiamo ritenere che su questi monti manchino del tutto i massi erratici, giacchè anche qui esistono, e se non in prossimità dei vulcani, pure qualche volta si incontrano in quei luoghi dove hanno potuto essere.

La verità dell'esistenza dei ghiacci appennini, vien dimostrata da ciò che accade in seguito. Giunto il fine della stasi glaciale, la temperie per gradi cominciò a rielevarsi, e con questa avvenne la fusione delle nevi e dei ghiacci, laonde incominciarono le fusioni, e l'acqua a correre in fiumane sulle pianure messe in secco; ed ecco l'epoca alluvionale ferace di inondazioni tremende, che furono capaci di scavarsi quei grandi alvei per trasportare colle immani correnti che le attraversano, quella quantità enorme di conglomerati che oggi vediamo ricoprire il loro fondo. Tale stato di cose si dovette mantenere per lunga serie di anni, frattanto che il vulcanismo passava dalle regioni cimine a scorazzare nel Lazio.

Ma venne finalmente il tempo in cui l'elevazione di temperatura giunse a riprendere il suo equilibrio, e tornò a farsi stazionaria. Dimostrano i fatti che realmente così fu, perchè frenata la fusione dei ghiacci, le cose restarono al punto dov'erano giunte. Si fissò la linea attuale delle nevi, i ghiacciaj arrestarono il loro ritiro, e si vuotarono le fosse dei fiumi, dove le acque moderne si raccolsero nel fondo ad ispiegarvi le numerose loro spire.

Ora se facciamo un confronto tra la temperatura miocenica dalla quale ebbe principio il periodo glaciale, e quella fissata dall'equilibrio dei tempi moderni, vedremo saliente una differenza in meno, indicante una perdita considerevole del calorico terrestre. Qual differenza non farà certamente meraviglia, quando si prenda a calcolo la gran diffusione dei vulcani durante il periodo del massimo freddo, e la ingente sottrazione del calorico operata dalle loro eruzioni.

E qui sorge spontaneo un quesito: come si è trovata la vita tanto subordinata alle condizioni climatologiche in queste straordinarie stagioni? Gli animali dell'epoca miocenica col procedere dei tempi di raffreddamento, dovettero subire gravissimo perturbamento, per il quale parte dovettero rifugiarsi nelle caverne, parte restar vittime della fame e del freddo, parte avanzare verso mezzogiorno per seguire lo spostamento del loro clima, come fanno i migratori.

In Italia però devono aver trovati gravissimi ostacoli nel frastagliamento delle terre e dei mari, non peranche scomparso per la emersione delle zone subappennine. Laonde ci sembra che, la maggiore parte degli esseri dovette perire e pochi i salvati. Nella rievazione di temperatura dev' essersi verificato l'effetto contrario, cioè una contro emigrazione, per riguadagnare le antiche dimore. Ma la temperatura non essendo più ritornata al grado primitivo, gli esseri emigrati dovettero diffondersi nelle diverse regioni della terra in ragione delle linee isotermitiche rese più sensibili dalla diminuzione del calorico terrestre, e modificate dalla nuova forma che presero le terre e i mari. In questo stato di cose declinavano le epoche geologiche, per passare gradatamente alla moderna che tuttora corre. Ma non per questo cessarono le manifestazioni della vita planetaria sulla terra, imperocché il vulcanismo restò, per continuarsi fino a noi, che sebbene si presenti in una lenta estinzione, tuttavia conserva sempre e fa sperimentare i suoi terremoti, che non lasciano di tempo in tempo di spaventare i viventi colle loro tremende manifestazioni. In tal modo tutto venne ridotto allo stato attuale, prendendo tutte le cose della natura quello assetto, che sarà mantenuto fino a che nuove azioni cosmo-telluriche non sopraggiungano a turbarlo.

Esaurita la storia geologica dei grandi fatti compiuti nel bacino romano, come nelle altre contrade della terra, e per mezzo di essa conoscitane l'intima sua natura, riepiloghiamo tuttociò che

abbiamo fin qui detto e che crediamo venga tutto mostrato dal quadro sinotico che forma l'indice della carta geologica posta in fine.

V.

E poichè il nostro compito è quello di dar notizie dell'Agro romano, non solo in ciò che riguarda la natura del suolo, o la parte teoretica della scienza, ma altresì dei prodotti economici che può somministrare; così noi non potremmo por termine a questo lavoro senza aggiungere qualche parola sui terreni vegetali che lo rivestono, e sui materiali utili all'industria che vi si contengono.

Quanto alle terre vegetali tutti sanno derivar desse dalla decomposizione superficiale delle rocce, e dei loro detriti, operata dall'acqua e dalle intemperie atmosferiche. Se questo è positivo, lo strato vegetale che riveste il bacino romano, deve risultare diverso secondo la natura delle svariate sue rocce. A dire il vero noi fin qui manchiamo di studi analitici, diretti a dar conoscenza degli elementi costitutivi del nostro suolo; però possiamo per induzione raggiungerne una certa conoscenza, coll'esame dei minerali concorrenti a formare l'intero bacino, gli elementi costituenti dei quali sono ben conosciuti dalla scienza.

Al principio pertanto di una tale analisi, ci si offrono le rocce di cui sono composti i monti Lucani e Prenestini, sebbene di formazione diversa. Esse sono per la più parte calcari, però ve ne sono delle silicee e delle argillose, tutte miste a ferro idrato, in quelle penetrato, o intimamente mescolato. Laonde i loro detriti trascinati in basso dai torrenti e distribuiti sulla pianura, danno al suolo una grande quantità di carbonato di calce, silice, allumina, e l'ossido di ferro combinati all'acqua.

In tutte le contrade subappennine ove le materie vulcaniche non giunsero a ricuoprire le loro assise, e in tutti quei luoghi ove vennero messe allo scoperto dalle abrazioni o dalle fenditure del suolo, la terra vegetale deve risultare composta degli elementi di quelle rocce, molto analoghe alle precedenti appennine, rappresentate in dosi diverse, ma sempre le stesse, vale a dire dall'allumina, dalla silice, dalla calce, e dall'ossido di ferro e manganese.

Eccettuato tutto il lato N. E. del bacino romano occupato

dalle citate catene appennine, quasi tutto il rimanente si può dire vulcanico, perchè ricoperto di tufi e pozzolane, uscite dalle bocche sottomarine dei vulcani Sabatini, e da lave, ceneri e scorie incoerenti vomitate dai vulcani del Lazio nel seno dell'atmosfera. Ad ottenere il fine proposto conviene rivolgere l'attenzione alla chimica natura di quelle sostanze, onde conoscere gli elementi di cui sono composte le loro terre vegetali. A tale effetto convien sapere quali sieno i minerali che entrano nella composizione delle nostre rocce vulcaniche, di qualunque specie esse siano.

Dessi sono i seguenti:

Albite. Silicato di allumina e soda, per la più gran parte sotto forma di pomici, comprese nei tufi.

Leucite o *Amfigene.* Silicato di allumina e potassa, cristallizzato e sparso ovunque.

Pirossene o *Augite.* Silicato di magnesia, calce e ferro in cristalli per lo più neri, abbondantissimi.

Mica. Silicato variabile di magnesia, allumina, e ferro, parimenti diffusissima, in lamine splendenti.

Olivina o *Mellilite.* Silicato di magnesia.

Melanite. Silicato di calce e ferro.

Questi minerali sono in genere i più comuni, perchè entrano nella composizione di tutti i materiali vulcanici costituenti il soprasuolo delle campagne romane. A questi se ne potrebbero aggiungere molti altri di minore interesse rispetto alla quantità, che anch'essi somministrano elementi alla composizione delle terre vegetali. Alcuni di questi sono:

Wollastonite. Bisilicato di calce.

Idocrasia. Silicato di calce e allumina.

Alaüyna e *Lazzulite.* Composti di silice, allumina, soda e potassa.

A tutti questi minerali vulcanici convien unire eziandio tutta la quantità di ossido di ferro idrato, associato a quello di titano, che si trova in piccolissimi cristallini nella composizione dei tufi, lave, pozzolane, scorie, ecc., e che le coloriscono in rosso, bruno, giallo, ecc.

Di tali enumerate sostanze risultano adunque costituite le rocce vulcaniche del bacino romano, le quali sebbene dure e lapidee, sono pure corrose, e ridotte in frammenti portati via dai torrenti, onde essere rimescolati nei loro alvei insieme a tutte le altre materie di trasporto e sparsi lungo il loro fondo, formando

strati potentissimi di materie, che rappresentano la somma di tutte le rocce più antiche assoggettate al lungo rimaneggiamento delle acque correnti.

Dal complesso del tutto il fin qui detto si ricava che l'Agro romano trovandosi tutto disteso sopra rocce vulcaniche dev'essere rivestito di terra vegetale per la maggior parte derivata da quelle. Così la silice deve rappresentare l'elemento preponderante, e dopo di essa, la calce, l'allumina, la magnesia, la potassa, la soda, l'ossido di ferroidrato, e l'ossido di titano, e manganese.

A questa generale disposizione formano eccezione le ingenti vallate entro le quali serpeggiano il Tevere e l'Aniene, e nel cui fondo trovandosi raccolti detriti d'ogni specie, specialmente i ciottoli delle calcarie appennine rimescolati dalle acque, le terre vegetali che in grosso strato le ricoprono, devono contenere una dose maggiore di calce e di allumina, oltre gli elementi di origine vulcanica.

Ma il suolo del bacino romano, come quello degli altri sub-appennini varia eziandio nella sua fertilità, a causa della spessezza dello strato vegetale che lo ricopre: imperocchè questo risulta diverso secondo il movimento di superficie. Sull'alto delle colline, le lavature continue esercitate dalle acque di pioggia, lo rendono così denudato dello strato vegetale che spesso vedesi allo scoperto la roccia che lo forma e perciò risulta sterile. Al contrario nelle valli ove si raccolgono tutte le materie di trasporto, più grande è la fertilità del suolo in grazia dello spessore e della qualità del terreno vegetale. Sterili eziandio sono i tumuleti e tutte le spiagge sottili, perchè le sabbie che le costituiscono lavate continuamente dal mare e rigettate sulla spiaggia come puri minerali privi di sostanze organiche, vi restano disseccate e attendono dal corso dei secoli la loro decomposizione lentissima per essere ridotte in terra vegetale.

Oltre lo strato superficiale ridotto ad essere utilizzato dalla pastorizia e dall'agricoltura, altre materie esistono nel bacino di Roma, capaci di somministrare alle arti industriali i mezzi diretti al benessere della umana esistenza. Molti minerali utili o utilizzabili si possono ricavare dalle formazioni geologiche di sopra esposte, e ognuno può comprendere che questi si riferiscono specialmente ai materiali da costruzione, e ai marmi decorativi, resi tanto celebri dall'uso che ne fecero gli Etruschi e i Romani nell'edificare i loro monumenti, restati fino a noi per attestarne le eccellenti qualità.

Altri prodotti potrebbero essere di più annoverati oltre quelli; ma essendo di minor conto, utilizzabili piuttostochè utilizzati, ci contenteremo di solo accennarli.

Il nostro paese adunque può vantarsi ricchissimo dei materiali che servono ad edificare: non vi mancano le migliori qualità di calce, pozzolane, argille per terre cotte, pietre da taglio e da intaglio, breccie, sabbie e marmi decorativi di vago e gentile aspetto.

La pietra più ricercata per fabbricare: la calce ordinaria è quella che ci somministrano i monti Carnicolani e Tiburtini, perchè appartiene alle formazioni del Lias, da cui sono risultati quei colli. È bianca, candida, cristallina, compatta e si riduce colla cottura alla maniera ordinaria.

La calce idraulica o cemento romano, si fabbrica con una calcarea argillosa, bigia, con tracce di ossido di ferro, spettanti alle formazioni eoceniche dei monti di Castel Madama nella valle degli Arci, percorsa dall'Aniene sopra Tivoli. L'analisi fatta di questa pietra ha dato in un' oncia ossia grammi 576:

Allumina	180 00
Carbonato di calce	178 24
Carbonato di ferro e manganese	1 76
Silice	110 00
Acqua	106 00
	576 00

Quanto alle pozzolane, ben può stimarsene la ricchezza in un paese eminentemente vulcanico. Ve ne sono di tutte le specie, di tutti i colori, in grazia del ferro contenuto e di tutte le forze richieste. Alcune spettano ai vulcani Sabatini, altre ai Laziali: ambedue sempre di qualità ottime. Delle rosse si fa esportazione all'estero.

Le marne subappennine sono quelle che forniscono i materiali delle terre cotte. Mattoni di ogni specie, tegole, canali si ricavano da esse mantenendo un' attiva industria. Se ne fanno altresì recipienti di ogni portata e forma per i diversi usi. Con queste marne si fabbricarono i celebri vasi etruschi, i quali ci fanno conoscere di qual finezza di lavori sono capaci. Ora si incomincia ad imitare l'esempio facendosene vasi che non sono al disotto degli antichi.

Sono pietre da taglio i tufi vulcanici di consistenza pietrosa, risultanti da un impasto sottomarino di cenere e lapilli eruttati dai vulcani Cimini. Questi conglomerati litoidi tanto adoperati dagli Etruschi e dai Romani, si estraggono specialmente da quella parte della campagna romana, che si distende a destra del Tevere, perchè più prossimi alla loro origine. Riescono benissimo ad essere lavorati e sono molto economici.

Altra pietra da scalpello è il travertino, parimenti tanto adoperato dagli antichi nei loro più sontuosi monumenti. Questo si estrae dai depositi lacustri dei due principali fiumi, dell'Aniene sulle pianure tiburtine, e del Tevere presso Monte Rotondo e Fiano. Conviene però sceglierlo, essendo spesso cavernoso e bucherato.

Ai sopraccennati, devesi altresì aggiungere il macco, che sebbene non compreso nell'area del bacino romano, nulladimeno prossime ne sono le sue cave, e presentemente se ne fa uso in Roma. Si estrae da una calcaria terziaria pliocenica, piuttosto grossolana, ma compatta e dura, in una cava aperta in prossimità della stazione di Palo sulla ferrovia di Civitavecchia. Quivi si taglia coll'uso delle macchine, poi si trasporta a Roma.

Per selciare le strade si adoperano le lave vulcaniche, ridotte in piccoli conei, che si lavorano nelle stesse cave, poste nei contorni di Roma, e aperte sulle loro correnti.

Per imbrecciare le strade di campagna si fa uso delle sabbie e ghiaie quaternarie, che si scavano nelle vallate dei fiumi maggiori, ove si riducono anche le lave vulcaniche in piccoli frammenti che facendo l'ufficio di pietrizzo si stratificano lungo le vie.

Vari e distinti sono i marmi da decorazione che possono essere somministrati dal bacino di Roma.

Sotto il paese di Monticelli, uno del Cornicolani, trovasi un marmo di color rosso non molto acceso con macchie bianche, che sono ammoniti disfatte, e fuse colla roccia. È di formazione liassica e porta dal suo scopritore il nome di Breccia di Simone.

Dagli stessi monti si ricava altresì il marmo maiolica, detto anche *pietra appennina* o *palombina* dai lapidari, di formazione eolitica e neocomiana. È di un bianco di latte con venature spathe candide, sopra cui si distende una rete di fili ferruginosi che gli danno un aspetto vago e gentile.

A Rocca di Cave, sui monti Prenestini, si trova un altro bel marmo compatto di color rosso molto vivo, macchiato di bianco

e screziato in modo capriccioso ed elegante. Contiene molti fossili, ippuriti, radioliti e zoofiti, che chiaramente lo accusano spettare all'epoca della creta. Comunemente vien detto *Breccia di Rocca di Cave*, ma meglio si direbbe *Occhio di pavone rosso*, per le macchie annulari delle ippuriti che contiene.

Un altro buon marmo viene dallo stesso luogo, di color bruno, su cui sono disseminate fiamme di color rosato dovute all'ossido di manganese. Bella specie, ma che non può essere oggetto di vasta speculazione per la sua scarsezza.

Un alabastro cotognino a grandi zone festonate si trova a Tivoli fra le tante concrezioni dell'Aniene, ed un altro a Palombara alle radici del monte Gennaro. Però i loro depositi non essendo di grandi estensioni, anche questi non possono servire che ad usi ristretti.

A tutti questi prodotti utili possono servire di appendice gli indizi di gesso che danno i cristalli di selenite disseminati nelle marne subappennine, ove queste si mostrano allo scoperto.

Similmente dobbiamo infine dire delle ligniti, sulle quali fu fatta ricerca e perfino tentata una escavazione. Lasciando indietro i legni fossilizzati di cattiva qualità delle marne plioceniche, e che non meritano di essere citati come materia utilizzabile, solo facciamo qualche menzione di quelle di miglior qualità che si osservano nelle arenarie compatte della catena terziaria appennina. Queste furono oggetto di ripetute indagini nella valle del Gerano, ove come altrove, si mostrano nere, di aspetto piceo lucente e sperimentate diedero ottimi risultati. Peraltro è da sapersi che ad onta che si mostrino per tutto disseminate nelle rocce, fin qui non ne fu ancora rinvenuto un deposito su cui fissare una speculazione. Vale a dire si devono ritenere come indizi di una miglior sorte avvenire.

Altri prodotti minerali non potremmo fin qui accusare sul bacino romano. Laonde nella opinione di aver soddisfatto al nostro compito, poniamo fine alla presente opera.