

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVIII.

1911

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XX.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1911

Secondo l'ipotesi del Brigham ⁽¹⁾, i capelli di Pelè si formano per azione del vento sulle fontane di lava spruzzanti nel lago di fuoco del Kilauca. Il Silvestri ⁽²⁾ ritiene invece che siano spruzzi di materia fusa, che, pur allontanandosi rapidamente dalla massa che li produce, rimangono da un lato attaccati ad essa.

Agronomia. — *Le rocce e le acque dell'Agro Romano rispetto alla calce.* Nota di G. DE ANGELIS D'OSSAT, presentata dal Socio R. PIROTTA.

Da quanto ho esposto precedentemente intorno alle rocce della Campagna Romana risulta all'evidenza la scarsità relativa della *calce* (CaO) nella loro composizione. Molte esperienze, eseguite col calcimetro di Scheibler, sopra lave e tufi vulcanici della regione mi diedero costantemente valori minimi o quasi nulli. La *calce* nelle nostre rocce è contenuta specialmente dai feldspati plagioclasici, dall'augite, dalle miche, dalla leucite, dall'haüyna, dalla melilite, dai granati, dalla gismondina, dall'apatite ecc. La media di 14 analisi di lave leucititiche risulta di 10.90 % per la *calce*. Questo elemento nei tufi vulcanici oscilla fra valori inferiori a quello delle rispettive lave. Devesi però notare che nella *calce* menzionata è pur compresa la parte non solubile in acido cloridrico, quella cioè che costituisce la *ricchezza* di un remoto avvenire. La *calce* solubile in HCl rappresenta generalmente, per quanto apprendo dagli analisti, meno di un terzo della totale contenuta.

Le analisi chimiche dei terreni agrari della Campagna Romana sono scarse e quelle che furono eseguite raramente portano la determinazione geolitologica esatta e non dichiarano la natura *autoctona* o *di trasporto*, per modo che solo in casi particolari posso trarne partito. Il Bechi (in Pareto) assegna alla *calce*, nei terreni certamente autoctoni, valori che oscillano fra 0,870 — 1.045 %; di poco superiori ci fornisce il Viola ed altri. Nullameno la *calce* vi si trova sempre e specialmente allo stato poco solubile, a causa della notevole resistenza che oppongono generalmente alla decomposizione i minerali con Ca.

* * *

Per riconoscere la quantità di *calce* disponibile nelle diverse contingenze, sotto forma di *potenza* e di *ricchezza* prossima, nelle rocce dell'Agro, le quali, per affioramento e per elevazione nella scala stratigrafica, costituiscono comunemente il terreno agrario *autoctono*, ho intrapreso l'esperienza di cui presentemente rendo conto.

⁽¹⁾ Vedi Zirkel, *Petrographie*, Bd., III, pag. 97, an. 1894.

⁽²⁾ O. Silvestri, *Sopra alcune lave antiche e moderne del Kilauca. Studi petrografici.* Boll. com. geol. d'Italia, XIX, 1888, pag. 128.

Le rocce scelte e soggettate all'esperienza furono, in ordine cronologico discendente:

- I. Pozzolanelle della Vigna Jannetti, sulla Via Ardeatina (Livello superiore);
- II. Pozzolane grigie (nere) della Marranella (Livello medio);
- III. Pozzolane rosse di Pratolungo, sulla Via Tiburtina (Livello inferiore);
- IV. Tufo terroso della salita di Malagrotta, alla destra del Tevere.

Di ciascuna roccia (che menzionerò, per brevità, solo col numero romano corrispondente) ho preso dei campioni uguali e li ho sottoposti, per un intero anno (1 Aprile 1908-1 Aprile 1909) a sei condizioni diverse rispetto alle acque e cioè:

1. Stato naturale (per confronto);
2. All'aria libera ed alla *pioggia*;
3. All'adacquamento (Mercoledì e Sabato) con acqua *distillata* del commercio;
4. All'adacquamento (id.) con acqua *Paola*;
5. All'adacquamento (id.) con acqua *Felice*;
6. All'adacquamento (id.) con acqua *Acetosa*, presso Ponte Molle (Milvio).

Le acque rappresentano tutti i tipi delle nostre rispetto alla diversa quantità di contenuto minerale: non si adoperarono le correnti in superficie, perchè troppo suscettibili ai cambiamenti nella composizione chimica.

I materiali allo stato naturale servono acconciamento di paragone; il medesimo ufficio avrebbero avuto i campioni trattati con acqua distillata, se questa in commercio avesse la purità voluta.

Rimando, per la completa conoscenza della composizione chimica delle rocce e delle acque prese in esame, alle conosciute analisi di tanti analisti, contentandomi ora di riferire solo i seguenti dati, perchè indispensabili alla intelligenza di quanto sarà esposto.

(Trottarelli in Verri)	Peso specifico	CaO in acido cloridrico:		Totale
		Solubile	Insolubile	
<i>Pozzolanelle</i> , Via Ardeatina. . .	2.35	1.15 %	3.88 %	5.03 %
<i>Pozzolane grigie</i> , T. Caffarella . .	2.16	2.37 "	6.18 "	8.54 "
<i>Pozzolane rosse</i> , S. Paolo . . .	2.33	1.89 "	6.63 "	8.52 "

Acque	CO ²	Ca O	Residuo 100°	Durezza in gradi francesi		
	in centomillesimi	in centomillesimi		Temporanea	Permanente	Totale
<i>Paola</i> . . .	8.16	3.91	27.80	8.94	2.86	11.80
<i>Felice</i> . . .	18.760	13.72	43.84	26.89	2.47	29.36
<i>Acetosa</i> . . .	in lit. gr. 1.32300	Ca. = 0.25110	20.42 (m.)	—	—	—

I saggi di roccia furono posti in piccoli vasi di terra ben cotta, dopo averli tenuti in bagno di acido cloridrico allungato sino a termine di effervescenza. Dopo un'accurata levigazione, quattro dei vasi furono collocati all'aperto, perchè ricevessero le piovane e subissero le vicissitudini meteoriche. Gli altri si adacquarono regolarmente, sino a completa tenuta, con le acque menzionate, per un periodo di un anno, nei giorni di mercoledì e sabato.

Passati sei mesi, i campioni furono sottoposti, presso la R. Stazione Agraria sperimentale di Roma, al calcimetro (a volume). L'operazione fu eseguita a 14° C. e con gr. 10 di roccia. Tutti i saggi rivelarono tracce di carbonato di calcio; in quantità relativamente notevole si trovò nelle rocce adacquate con la Felice e con l'Acetosa e cioè:

	A. Felice	A. Acetosa
I	gr. 0.151 %	gr. 0.161 %
II	" 0.151 "	" 1.010 "
III	" 0.151 "	" 0.892 "
IV	" 0.252 "	" 1.060 "

Gl'inaspettati risultati m'invogliarono a proseguire l'esperimento per un intero anno, dopo il quale, col noto metodo Rose (a peso) ho trovato i valori che riferisco nella Tabella I. Il metodo usato, adoperando l'acido cloridrico diluito, opportunamente pone in evidenza la *calce* tenuta in potenza e ricchezza prossima. È preferibile di molto il sistema Rose all'uso del calcimetro di Scheibler, indicando questo troppo incertamente il quantitativo dei carbonati. I valori ottenuti debbonsi ritenere, nel nostro caso, come esatti; dacchè la *magnesia* è contenuta nelle rocce sperimentate in minime quantità e poi essa sostituisce agrariamente, per piccole quantità, la *calce*.

I dati sono riferiti a carbonato di Calcio, ottenendosi dall'esperienza il peso, per differenza, dell'anidride carbonica. La temperatura si tenne fra 14°-16° C: il materiale adoperato si trovò fra 2-4 grammi.

TABELLA I.

Campioni	Stato naturale	Piovana	A. distillata	A. Paola	A. Felice	A. Acetosa
I	0.540	0.804	0.786	0.776	0.925	1.495
II	0.744	0.909	2.290	1.227	0.800	1.638
III	0.615	0.827	1.620	0.571	0.638	2.481
IV	0.602	0.366	0.879	1.000	1.236	2.584

Costruite le grafiche seguenti (v. fig. 1) s'inferisce, con maggiore evidenza, l'importante conclusione:

Tutte le acque adoperate aumentano il quantitativo solubile della calce, contenuta nelle rocce sperimentate, aumentandone considerevolmente la potenza.

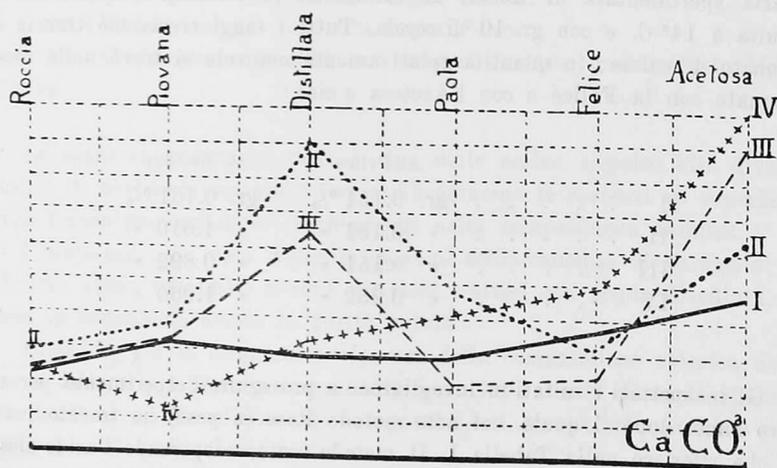


Fig. 1 — I numeri romani rappresentano i campioni.
Equidistanza: orizzontali mm. 5; verticali mm. 10.

Rispetto alla quantità di calce elaborata così (Tabella II) debbonsi classificare le acque in ordine decrescente. Nella stessa tabella figurano le somme e le medie di aumento di carbonato di Calcio delle quattro rocce e delle stesse nelle cinque condizioni diverse.

TABELLA II.

Campioni	Aumento di CaCO ³ nell'acqua:					Per campione	
	1 Acetososa	2 Distillata	3 Felice	4 Paola	5 Piovana	Totale	Media
I	0.955	0.246	0.385	0.236	0.264	2.086	0.417
II	0.894	1.546	0.056	0.483	0.165	2.144	0.429
III	1.866	1.005	0.023	-0.044	0.212	3.248	0.648
IV	1.982	0.277	0.634	0.398	-0.236	3.055	0.611
Totale	5.697	3.074	1.098	1.073	0.405		
Media	1.424	0.768	0.274	0.268	0.101		

Vedansi i due seguenti diagrammi dove si trovano rappresentati gli aumenti totali, in rapporto di valore assoluto, nelle singole condizioni dei quattro campioni (v. fig. 2) e degli stessi quattro campioni (v. fig. 3).

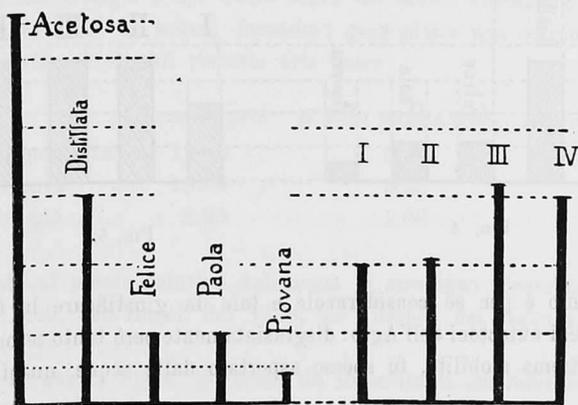


FIG. 2.

FIG. 3.

Con un facile calcolo si possono apprezzare le quantità di carbonato di Calcio che le singole acque mettono in disponibilità, nel corso di un anno, in un *ha.*, considerando la profondità di m. 0.50 ed ammettendo per le rocce il peso specifico medio di 2,3.

TABELLA III.

Campioni	Aumento di CaCO ³ per ha. in Q. per le acque:					Per campione	
	1 Acetosa	2 Distillata	3 Felice	4 Paola	5 Piovana	Totale	Media
I	1098.25	282.90	442.75	271.40	303.60	2398.90	479.78
II	1028.10	1777.90	64.40	555.45	189.75	3615.60	723.12
III	2145.90	1155.75	26.45	— 50.60	243.80	3521.30	704.26
IV	2279.30	318.55	729.10	457.70	— 241.40	3543.25	708.35
Totale	6551.55	3535.10	1262.70	1284.55	465.75		
Media	1637.88	883.77	315.67	321.13	116.43		

I seguenti diagrammi mostrano graficamente le quantità totali del carbonato di Calcio messo a disposizione, nel corso di un anno, per le singole acque (v. fig. 4) e per i diversi campioni (v. fig. 5), secondo i dati sperimentali, in un ha.

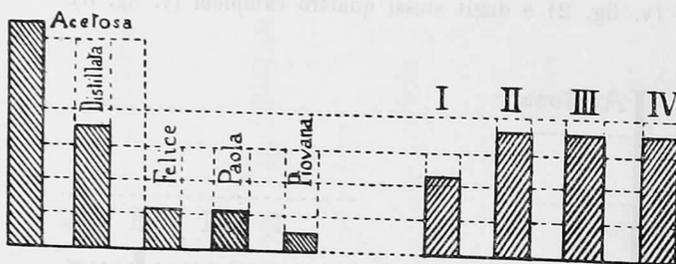


FIG. 4.

FIG. 5.

L'aumento è per sè considerevole e tale da giustificare la feracità di parecchi terreni autoctoni dell'Agro: disgraziatamente però tanto tesoro, a causa della sua estrema mobilità, fu spesso asportato dalle acque, quasi nella totalità.

Ancora è degno di nota il confronto fra le due serie di medie (v. Tabella III): mentre fra i campioni v'ha quasi una identità, meno il più superficiale; per le diverse acque si ebbero valori disparatissimi, fra 116.43 e 1637.88.

* *

Le complesse composizioni chimiche delle rocce e delle acque in studio e specialmente lo stato di profonda alterazione, anche congenita, degli elementi litologici e mineralogici non permettono un'indagine esatissima sul-

l'origine dei fenomeni verificatisi nell'esperienza; tuttavia è dato risalire lungo la concatenazione ininterrotta delle cause e degli effetti sino a scoprire i principali agenti operatori.

Non v'ha dubbio alcuno che il quantitativo di carbonato di Calcio minore del primitivo, trovato nel IV campione esposto all'aria (v. Tabelle II e III), dimostra che le piovane esportarono una notevole quantità (più della metà) del sale fuori del vaso per mezzo dello sgocciolamento durante le incessanti ed abbondanti piogge autunno-invernali.

D'altra parte il quantitativo salino maggiore dell'iniziale rinvenuto negli altri campioni I, II e III, per quanto non elevatissimo, sta a constatare che un aumento fu sicuramente prodotto. Dai due fatti precedenti si deduce che le pluviali elaborano una quantità di *calce* e che sono pur capaci di asportarne. Il medesimo ragionamento calza all'acqua Paola ed a tutte le altre con cui si sperimentò.

Che l'agente elaborante non sia semplice può congetturarsi dalle svariate attività ben note delle pluviali, tra le quali debbonsi ricordare l'affinità chimica dell'acqua quando è scevra di residuo solido, quando ha disciolto CO^2 ed altri elementi con Az ecc.

A provare direttamente l'azione dell'acqua e dell'anidride carbonica, mi soccorre opportunamente il ricordo di una esperienza, che presenta analogia con la mia, del Giorgis e del Gallo sopra tre sabbie vulcaniche vesuviane, tenute per *due mesi* in acqua, facendovi gorgogliare una corrente di CO^2 . Ecco i risultati centesimali rispetto alla *calce*:

	I. Eruzione 1878	II. Eruz. maggio 1900	III. Eruz. nov. 1900
Prima dell'esperienza.	12.09	8.89	9.71
Dopo l'esperienza . .	15.09	9.95	9.92
Differenza in più . .	3.00	1.06	0.21

Riguardo al potere solutivo dell'acqua si ricordano specialmente le ricerche del Cossa, dell'Engel, del Ville, del Bischof, del Neminar, del Sestini, ecc.

Anche la natura opera in modo da dimostrarci chiaramente la verità di quanto si asserisce.

L'acqua Paola, con poco residuo fisso e con scarsissima *calce*, ha dato per le stesse rocce, quasi uguali effetti della Felice, ricca di residuo fisso e con abbondantissima *calce*. Tutte e due le nominate acque elaborando e concedendo inaspettatamente meno *calce* della distillata e dell'Acetosa, dimostrano che la presenza di CO^2 e la purezza dell'acqua sono due energici distruttori delle rocce. Nè meraviglia il comportamento della distillata del commercio, portando essa sempre disciolta l'anidride carbonica in considerevoli quantità, rispetto ad altri elementi che pur non vi mancano.

Senza dubbio, se le altre acque fossero state soverchiamente abbondanti, avrebbero anch'esse rimosso, come la piovana, una parte della calce elaborata, impoverendone la roccia.

Per le nostre rocce adunque, rispetto al quantitativo della calce, sono più energiche produttrici fra le acque sperimentate, quelle che ne contengono meno in composizione. L'importanza della constatazione emerge dal solo enunciato.

In ogni modo chiaramente risulta la giustezza della legge da me già formulata intorno all'irrigazione: il principio sopra cui essa è fondata rimane ora saldamente confermato dall'esperienza. Ecco la legge: « Il terreno agrario deve potere assorbire tutta l'acqua pluviale, ad esso poi ne va somministrata per irrigazione, quanta ne può mantenere; nell'uno e nell'altro caso non debbonsi avvivare correnti che allontanino l'acqua, insieme alle materie fertilizzanti elaborate ».

Patologia vegetale. — *Sulla batteriosi del pomodoro (bacterium Briosii n. sp.).* Nota preliminare del dott. G. L. PAVARINO, presentata dal Socio G. BRIOSI.

Questa Nota sarà pubblicata nel prossimo fascicolo.

Batteriologia agraria. — *Sopra i metodi di misura delle attività microbiche del terreno agrario*⁽¹⁾. Nota di R. PEROTTI, presentata dal Socio G. CUBONI.

Deve ascriversi a singolare merito di Th. Remy la proposta di esaminare batteriologicamente il terreno coltivabile con la misura delle sue principali funzioni microbiche anzi che con la semplice e primitiva numerazione dei germi contenuti.

Il metodo della numerazione dei germi presenta un grande numero di inconvenienti per i quali fu oggetto di critiche più o meno gravi che contribuirono ciononpertanto a migliorarlo; ricordo, anzi, come io stesso proponessi già altra volta di modificarlo coll'impiego dell'estratto di torba glucosato all'1 %⁽²⁾, ottenendo con ciò risultati che per le possibili deduzioni batteriologico-agrarie presentavano un valore superiore a tutti quelli precedentemente ottenuti.

⁽¹⁾ Lavoro eseguito nel Laboratorio di Batteriologia agraria della R. Stazione di Patologia vegetale di Roma.

⁽²⁾ R. Perotti, *Per l'esame batteriologico-agrario del terreno*. Rend. Acc. Lincei, vol. XVI, fasc. 1, genn. 1907.