

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCVII.

1910

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XIX.

2° SEMESTRE.



ROMA  
TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1910

Negli olivastri è assai comune l'aborto di tutti i granelli di un'intera antera. La nebbia e la pioggia devono esser comprese fra le cause d'infertilità intese nel senso più sopra accennato, e così pure l'eccessiva e prolungata siccità. Anche i freddi tardivi primaverili concorrono a diminuire il numero dei fiori fertili. Nel 1909 (dell'8 al 9 maggio) nell'Italia meridionale si verificò la caduta d'interi infiorescenze o di fiori isolati, ancora chiusi, a causa del freddo, i cui effetti sono maggiormente sentiti dalle piante più tardive. In queste ultime la *migna* danneggiata misurava 1 mm. circa nel suo diametro trasverso, tale stadio corrisponde con la formazione delle cellule madri del polline e, più precisamente, prima della formazione delle tetradi. La *migna* più sviluppata (di 1,5 mm. di diametro) si mostra assai più resistente alle dannose conseguenze delle gelate tardive.

Fra le cause parassitarie dannose ai fiori sono da annoverarsi le seguenti:

Lo sviluppo, per soverchia umidità, di *mucedinee* e *dematiacee* diverse nelle antere, con distruzione del polline. Fra gl'insetti, un emittero, l'*Calocoris trivialis* var., perfora col rostro i fiori prossimi ad aprirsi per succhiare le sostanze zuccherine contenute nelle antere. I granelli di polline non sono però molto danneggiati da queste punture. Un coleottero, l'*Epicometis hirta* Poda, schiude i fiori e corrode le antere; non è però insetto molto dannoso, giacchè rispetta l'ovario, e anzi può contribuire ad effettuare un'impollinazione incrociata.

I fiori ancora in boccio sono attaccati, come è noto, dalle larve della tignola (*Prays oleellus* Fabr.), le quali si nutrono esclusivamente di granelli di polline, svuotando le antere. Il polline che non è mangiato conserva il suo potere geminativo. Il fiore però non si apre e la corolla dissecca ricoprendo completamente il pistillo. Ciò non impedisce però in tutti i casi lo sviluppo del frutto dagli ovari normalmente formati, che sono impollinati dal polline dello stesso fiore.

**Batteriologia agraria.** — *Il movimento del capitale-azoto nei terreni della Campagna Romana* (1). Nota di R. PEROTTI, presentata dal Socio G. CUBONI.

L'azoto è noto come goda di una grande importanza in qualsiasi governo della produzione dei campi. Nella Campagna Romana però intervengono molto speciali circostanze per conferire al movimento di esso nel terreno un significato particolare.

Occupandomi da oltre un anno dello studio biologico dell'Agro Romano, ho avuto agio di fare un grande numero di osservazioni e di raccogliere una

(1) Lavoro eseguito presso il Laboratorio di Batteriologia Agraria della R. Stazione di Patologia Vegetale di Roma.

grande quantità di dati analitici, i quali mi hanno permesso di rendere in gran parte conto delle singolari condizioni agricolo-economiche delle nostre campagne.

Eseguii fra l'altro un cospicuo numero di analisi chimiche dei terreni di natura per quanto possibilmente diversa e in differenti condizioni. Il fatto che mi risultò con grande chiarezza e con notevole costanza fu il seguente: i terreni della Campagna Romana presentano una straordinaria ricchezza in acido fosforico e potassa, spesso superiore alla ordinaria media. Di fronte ad esso fa singolare contrasto la povertà dei medesimi in azoto che in taluni luoghi raggiunge livelli assolutamente bassi. Questa circostanza non è chi non vegga è di una gravità tale da rendere in buona misura inutilizzabile la ricca dotazione degli altri due principali elementi della fertilità delle nostre terre e da frustrare qualsiasi vantaggio possa da essa e da altri eventuali utili fattori della produzione ricavarci.

Si presentava adunque di un grande interesse lo studio del movimento che l'azoto, questo prezioso capitale delle terre coltivabili, è in grado di subire nelle speciali condizioni dell'Agro. Sappiamo che tutti gli elementi del terreno vanno soggetti ad una *mobilità* dalla quale dipende in ultima analisi il valore della produzione; sappiamo anche come attraverso i processi di tale mobilitazione avvengono perdite e guadagni degli elementi stessi sopra i quali può ad arte influirsi per la realizzazione dei maggiori utili culturali.

Studiare detta mobilità nelle nostre terre: determinare le perdite e i guadagni dell'azoto in rapporto agli altri diversi fattori della produzione, non poteva, adunque, non costituire un capitolo fra i principali dei miei studi sopra la biologia dell'Agro ed in armonia con le mie idee intorno al problema dell'azoto <sup>(1)</sup>.

Allo scopo di seguire il movimento dell'azoto nel terreno mi sono valso del metodo del Remy istituito per l'esame batteriologico del suolo a mezzo della misura delle principali funzioni microbiologiche che in esso si svolgono.

Il procedimento originale del Remy <sup>(2)</sup> venne a più riprese e da vari sperimentatori modificato per renderlo sempre maggiormente rispondente al suo scopo e perchè soprattutto, con la costanza dei reperti e la speditezza nell'ottenerli, permettesse di seguire meglio che con il vecchio metodo della numerazione dei germi la mobilitazione da questi causata degli elementi della fertilità. Modificazioni a tale metodo ci dettero Hiltner, Ehrenberg, Wohltmann, Fischer, Schneider, Löhnis, Buhlert-Fickendey, Chr. Barthel <sup>(3)</sup>.

<sup>(1)</sup> R. Perotti, *Il problema dell'azoto*. Boll. Soc. Agric. Italiani, 1909.

<sup>(2)</sup> Remy, *Ein Beitrag zur Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung*. C. f. Bak. II, vol. 12 e 14.

<sup>(3)</sup> Chr. Barthel, *Bodenbakteriologische Untersuchungen*. C. f. Bak. II, vol. 25, pag. 108.

All'epoca in cui intrapresi le mie ricerche l'ultima parola in proposito fu appunto detta da questi che è direttore del Laboratorio batteriologico dell'Istituto agricolo centrale presso Stockholm. Mi attenni quindi alla tecnica da lui proposta della quale con alcune ricerche preliminari volli rendermi perfetto conto e che per la confrontabilità dei reperti mantenni per tutto il lavoro nonostante i posteriori studi del Vogel (1).

In brevi termini, il metodo da me seguito fu il seguente.

1°. *Potere di ammonizzazione.* — Si misurano cm.<sup>3</sup> 10 di una soluzione di peptone Witte all' 1.5 % in più provette che dopo sterilizzazione si inoculano con cm.<sup>3</sup> 5 di una diluizione a pesi uguali di acqua e terreno da esaminarsi. Le prove in quadruplo si coltivano a 20°C. per quattro giorni, trascorsi i quali si determina l'azoto ammoniacale prodottosi distillando sopra magnesia usta.

2°. *Potere di nitrificazione.* In piccole Erlenmeyer, munite di tappo a due fori per i quali passano due canne di vetro piegate a squadra, una delle quali raggiunge quasi il fondo mentre l'altra termina poco sotto il collo, si ripartisce nella misura di cm.<sup>3</sup> 25 una soluzione acquosa al 2 ‰ di solfato ammonico e fosfato potassico con aggiunta del 40 ‰ di carbonato di magnesio in polvere. Si sterilizza e si inocula con la diluizione di terreno di cui sopra. Dopo 20 giorni di coltivazione a 10°C. delle prove in doppio fatte attraversare da una lenta corrente di aria, si determina colorimetricamente l'acido nitrico prodottosi in confronto di quello iniziale.

3°. *Potere di denitrificazione.* — In ciascuna di parecchie piccole Erlenmeyer si versano cm.<sup>3</sup> 50 della soluzione di Giltay leggermente modificata dal Barthel. Si sterilizza e s'inoculano le prove in triplo con cm.<sup>3</sup> 10 della diluizione del terreno da esaminarsi. Si coltiva a 20°C. e si determina qualitativamente, due volte al giorno, la presenza dei nitrati fino a loro totale scomparsa. Si notano le ore per questa occorrenza.

4°. *Potere di assimilazione dell'azoto.* In più Erlenmeyer da 1000 cm.<sup>3</sup> si misurano 250 cm.<sup>3</sup> di una soluzione acquosa al 20 ‰ di mannite e al 0.2 ‰ di fosfato bipotassico, più aggiunta di creta in ragione del 5 ‰. Si sterilizza, s'inocula con cm.<sup>3</sup> 20 della diluizione del terreno, si coltiva in doppia prova a 20°C. e si determina l'azoto finale in rapporto a quello iniziale.

Riferirò i risultati ottenuti in relazione alle differenti epoche dell'anno, alla varia natura dei terreni, alle diverse circostanze culturali, tenendo conto, com'era naturale, che in una determinata categoria di ricerche venisse esclusa l'influenza dei fattori che avrebbero formato oggetto delle altre.

A. *In rapporto alle differenti epoche dell'anno.* — I numerosi dati analitici ottenuti da campioni di terreno di natura chimica e fisica simili, nonchè in condizioni esteriori per quanto possibile uguali sono riuniti nella seguente tabella.

(1) Vogel, *Beiträge zur Methodik der bakteriologischen Bodenuntersuchung.* C. f. Bak. II, vol. 27, pag. 593.

	Gennaio	Febbraio	Marzo	Aprile	Maggio	Giugno	Luglio	Agosto	Settembre	Ottobre	Novembre	Dicembre
Potere di ammonizzazione	1.26	1.05	1.00	0.98	0.98	—	0.90	0.98	1.02	1.02	1.20	1.25
NH <sup>3</sup> mmg. per litro:	1.36	1.15	1.10	1.00	0.98	—	0.95	0.99	1.05	1.07	1.34	1.15
	1.29	1.17	1.12	0.90	0.95	—	—	0.93	1.02	—	—	1.34
	1.19	1.10	1.02	0.95	0.92	—	—	0.90	0.95	—	—	1.42
	1.13	1.08	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1.26	1.10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MEDIE . . . . .	1.24	1.10	1.06	0.95	0.95	—	0.92	0.95	1.01	1.04	1.27	1.29
Potere di nitrificazione	0.025	0.005	0.005	0.005	0	—	0	0	0.013	0.015	0.022	0.017
HNO <sup>3</sup> mmg. per litro:	0.010	0.015	0.005	0	0	—	0	0	0.017	0.018	0.018	0.022
	0.030	0.010	0.005	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	0.015	0.010	0.005	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	0.015	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MEDIE . . . . .	0.020	0.011	0.005	0.002	0	—	0	0	0.015	0.016	0.020	0.019
Potere di denitrificazione	96	216	120	264	∞	—	∞	∞	192	144	120	144
ore:	110	168	144	192	216	—	∞	∞	∞	120	144	∞
(Il segno ∞ indica che nella cultura non raggiunse la totale denitrificazione del nitrato contenuto)	96	∞	168	—	—	—	—	∞	216	—	—	120
	∞	144	144	—	—	—	—	∞	264	—	—	∞
	—	∞	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	168	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MEDIE . . . . .	100	174	144	228	216	—	0	0	224	192	192	192
Potere di assimilazione dell'azoto	0.064	0.048	0.061	0.055	0.046	—	0.030	0.041	0.051	0.055	0.054	0.053
N mmg. per litro:	0.067	0.090	0.042	0.050	—	—	—	0.032	0.053	0.051	0.053	0.061
	0.056	0.050	0.053	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
MEDIE . . . . .	0.062	0.062	0.052	0.052	0.046	—	0.030	0.036	0.052	0.053	0.053	0.057

I campioni provenivano dalle tenute: Acquafredda, Arco di Travertino, Boccone, Casale Fiscale, Cento Celle, Cervelletta, Crescenza, Maglianella, Pedica della Signora, Prati Fiscali, Romavecchia, Saccopastore, Santo Spirito, Serpentara, Tor Sapienza.

Essi permettono di osservare che:

il potere di ammonizzazione e di assimilazione dell'azoto diminuisce notevolmente a partire dal mese di marzo per riprendere la sua ascesa in quello di ottobre;

il potere di nitrificazione, nella stessa epoca primaverile, trovasi fortemente diminuito ed è nullo durante i mesi più caldi per riprendere debolmente in settembre;

il potere di denitrificazione è quello che in primavera si mantiene più a lungo ad un livello maggiormente elevato sebbene durante i mesi estivi divenga anche esso trascurabile.

In funzione delle diverse epoche dell'anno troviamo, adunque, che nella Campagna Romana si verifica normalmente un lungo periodo di circa sei mesi nel quale le attività microbiologiche, che si esplicano sopra la mobilizzazione dell'azoto sono ridottissime o nulle.

B. *In rapporto alla varia natura dei terreni.* — Una notevole uniformità si presenta nella composizione chimica dei terreni dell'Agro Romano sulla quale circostanza però non è ora il caso che si entri in dettagli. Le principali differenze si manifestano soprattutto in relazione alla costituzione morfologica del suolo che qui credo opportuno distinguere in valle (dell'Aniene e del Tevere), valle di altipiano, altipiano, spallette (con pendenza superiore al 15 %).

La valle è caratteristica per la profondità dello strato arabile, per la presenza di quantità notevole di calce e per una più complessa natura chimica. La valle di altipiano è quasi priva di calce ed è di una natura chimica meno complessa. L'altipiano difetta anch'esso di calce ed ha uno strato arabile più o meno sottile: le spallette risentono della natura dell'altipiano cui appartengono; hanno però lo spessore dello strato arabile variabilissimo e mostrano spesso scoperto il sottosuolo tufaceo litoide.

Ciò posto, le ricerche che in rapporto a tali circostanze ho eseguito sopra il movimento dell'azoto nelle tenute di Serpentara, Saccopastore, Maglianella, Tor Sapienza, Casale Fiscale, hanno portato ai seguenti riassuntivi risultati:

	Valle	Valle di altipiano	Altipiano	Spallette
Potere di ammonizzazione	1.34	1.17	1.05	1.06
NH <sup>3</sup> mmg. per litro:	1.42	1.10	1.15	1.16
	1.27	—	1.10	—
	1.27	—	1.08	—
MEDIE . . . . .	1.32	1.13	1.09	1.11
Potere di nitrificazione	0.016	0.010	0.005	0.007
HNO <sup>3</sup> mmg. per litro:	0.045	0.015	0.016	0.005
	0.045	—	0.015	—
	0.040	—	0.015	—
MEDIE . . . . .	0.036	0.012	0.012	0.006
Potere di denitrificazione	120	144	168	∞
ore:	∞	∞	∞	∞
	∞	—	96	96
	96	—	∞	∞
MEDIE . . . . .	108	144	132	96
Potere di assimilazione dell'azoto	0.061	0.050	0.048	0.042
N mmg. per litro:	0.073	—	—	—
	—	—	—	—
	—	—	—	—
MEDIE . . . . .	0.067	0.050	0.048	0.042

Nelle valli dell'Aniene e del Tevere l'azoto si dimostra, adunque, dotato della maggiore mobilità: seguono per decrescente mobilità dell'azoto ordinatamente i terreni in valle di altipiano, in altipiano e da ultimo quelli delle spallette. Notevoli sono i risultati dimostranti la fissazione dell'azoto nei terreni calcari ed anche nelle valli di altipiano, nonchè la irregolarità delle funzioni interessanti la mobilità dell'azoto nelle spallette dovuta, è da ritenersi, alla irregolare distribuzione del terreno. L'attività microbiologica delle nostre terre, non esclusa quella dei denitrificanti (il che costituisce un punto che nel suo significato generale intendo chiarire con altri studi) decresce ordinatamente al concetto formatosi dagli agricoltori locali sopra la fertilità di esse.

C. *In rapporto alle pratiche culturali.* — Nonostante che il regime culturale della Campagna Romana sia stato fino ad ora trascurato e trovasi notoriamente arretrato, mercè l'attività degli uffici di bonifica, in molte parti, sono state iniziate coltivazioni di cereali e di prati artificiali con le quali si è riusciti a modificare in parte la natura del suolo, e ad ottenere risultati incoraggianti per l'ulteriore incremento delle coltivazioni.

Ho voluto quindi esaminare nei rapporti delle funzioni batteriche in discussione alcuni terreni di uguale natura e di identica giacitura, in parte

coltivati e non concimati, in parte ancora non dissodati. Così, ad es., ho studiato il terreno dei Prati Fiscali che è posto nella valle dell'Aniene, tanto nella parte lavorata come in quella lasciata a prato naturale, e l'altipiano della Cervelletta lavorato o no. I risultati comparativi sono riferiti nella seguente tabella:

	Terreno non dissodato	Terreno coltivato
Potere di ammonizzazione	1.25	1.34
NH <sup>3</sup> mmg. per litro:	1.15	1.42
	1.07	1.07
MEDIE . . . . .	1.15	1.27
Potere di nitrificazione	0.016	0.025
HNO <sup>3</sup> mmg. per litro:	0.012	0.019
	—	—
MEDIE . . . . .	0.014	0.022
Potere di denitrificazione	144	120
ore:	∞	∞
	144	120
MEDIE . . . . .	144	120
Potere di assimilazione dell'azoto	0.061	0.053
N mmg. per litro:	0.055	0.050
	—	—
MEDIE . . . . .	0.058	0.051

Nei terreni incolti il potere di fissazione dell'azoto è leggermente superiore che in quei coltivati. In questi, invece, le attività microbiologiche sono più attive per quanto riguarda l'ammonizzazione, la nitrificazione e la denitrificazione. I fatti, credo, che vadano spiegati soprattutto con l'influenza della minore o maggiore quantità dell'ossigeno che rispettivamente nei due casi si verifica per effetto della lavorazione del terreno.

Queste mie ricerche, in conclusione, dimostrano come il concetto che negli agricoltori della nostra Campagna si è andato formando circa la fertilità di essa sia in perfetto accordo con le risultanze della misura del potere di ammonizzazione, nitrificazione, denitrificazione ed assimilazione dell'azoto nelle varie terre. I terreni della valle del Tevere e dell'Aniene sono più fertili di quelli della valle di altipiano: questi più dell'altipiano stesso e quest'ultimo più delle spallette. Dimostrano inoltre che un lungo periodo di inattività o quasi inattività microbiologica, verificasi in essi dall'aprile al settembre, durante il quale tempo era ben noto come la Campagna Romana non fosse suscettibile di utile coltivazione. Però le ultime esperienze insegnano come le pratiche culturali possano sensibilmente, sebbene non di molto,



modificare il naturale potere che i terreni posseggono per l'ammonizzazione, la nitrificazione, la denitrificazione e la fissazione dell'azoto; sicchè è da sperare che uno studio più particolareggiato, quale ho in corso, sopra tali funzioni in rapporto alle diverse pratiche di cui può disporsi con l'agricoltura moderna possa servire a migliorare il movimento del capitale-azoto delle nostre terre, non solo per quanto si riferisce alla *misura*, ma anche alla *durata*, nell'intento finale di render nel miglior modo utilizzabile il capitale degli altri elementi della fertilità che non fa difetto nel nostro Agro.

Biologia. — *Sulla esistenza delle alate gallecole della fillossera della vite* <sup>(1)</sup>. Nota preliminare (25<sup>a</sup>) del dott. MARIO TOPI, presentata dal Socio B. GRASSI.

La presenza delle ninfe e delle alate nelle galle è stata affermata da diversi autori, e sulla loro origine e sul loro prodotto sono state formulate svariate ipotesi.

Il primo a parlarne fu lo Shimer, nel 1867; egli le riteneva i maschi, ed avendo aperte parecchie migliaia di galle, ne trovò una in un anno e tre nell'anno seguente.

Il Kniassef ne avrebbe trovate un buon numero a Bordeaux, nelle galle di Taylor.

Il Riley, nel 1875, opinava che, secondo ogni verosimiglianza, non esistessero gallecole alate.

Lo Champin, nel 1878, trovò due alate in una grossa galla di Clinton, semiaperta, il 4 ottobre; entro la galla vi erano inoltre una madre attera e delle uova.

Il Balbiani, nel 1884, scriveva di non aver mai trovato, nonostante le ricerche compiute di proposito insieme con Henneguy, ninfe ed alate nelle galle.

Il Donnadieu, nel 1887, ristabiliva le due specie, denominandole *Ph. vastatrix* Planchon, e *Ph. pemphigoides* Donnadieu; la prima comprendeva essenzialmente la forma delle radici; la seconda la forma delle foglie.

L'A. fornì anche le fotografie delle ninfe, delle alate e dei sessuali delle due specie. Mentre i sessuali sono pochissimo differenti tra di loro, le ninfe e le alate sarebbero ben distinte: corta, paffuta, più o meno tozza, la ninfa della *Ph. vastatrix*, molto più grande, slanciata, più o meno allungata, più o meno ristretta nel mezzo, la ninfa della *Ph. pemphigoides*; più grande e più rossa l'alata della *Ph. pemphigoides*. Però, secondo il Donnadieu, la *Ph. pemphigoides* andrebbe sulle radici quando si deve trasformare in ninfa.

<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nel Laboratorio Antifillosserico diretto dal prof. B. Grassi.