

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA NAZIONALE  
DEI LINCEI

ANNO CCCXXI

1924

---

SERIE QUINTA

---

RENDICONTI

---

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

---

VOLUME XXXIII.

2° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA NAZIONALE DEI LINCEI  
PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

---

1924

L'analisi fu eseguita determinando il rame come per il composto precedente ed il cerio precipitandolo con  $\text{NH}_4\text{OH}$  e  $\text{H}_2\text{O}_2$  e pesandolo come  $\text{CeO}_2$ .

I cristalli, prima di essere sottoposti all'analisi, venivano pestati ed asciugati bene fra carta, per asportare le inclusioni ora descritte.

Risultati analitici:

Per  $2\text{Ce}(\text{NO}_3)_3 \cdot 3\text{Cu}(\text{NO}_3)_2 \cdot 24\text{H}_2\text{O}$

	Cu %	Ce %
calcolato . . . .	11,57	17,02
trovato . . . .	11,95	16,54

Il peso specifico, determinato sempre col metodo della sospensione, risultò uguale a 2,237 a  $10^\circ\text{C}$ .

**Chimica agraria.** — *Note pratiche sulla conservazione e trasformazione dell'azoto nello stallatico* <sup>(1)</sup>. Nota di G. SANI e V. GRILLI, presentata dal Socio A. MENOZZI <sup>(2)</sup>.

Il merito di avere richiamata l'attenzione degli studiosi intorno all'azione dei fiori di zolfo sulla vegetazione spetta al Boulanger (E. Boulanger, Comptes Rendus de l'Acad. des sciences, tom. 154, pag. 369, anno 1912, febbraio 5) che ha messo in rilievo innanzi tutto un fatto di indole generale, cioè, che « lo zolfo esercita un'azione molto favorevole alla vegetazione », affermando in seguito che « questa azione probabilmente è indiretta, cioè si porta sulla flora batterica del terreno favorendo la vita e l'azione di alcuni microrganismi, impedendo quella di altri o paralizzandola: tanto che in un terreno sterilizzato è pressochè nulla ».

Con la scorta di queste cognizioni uno di noi ha pensato che la cosa poteva avere una grande importanza ancora, se lo zolfo favorisse la metamorfosi delle sostanze azotate dello stallatico ed ha intrapreso per proprio conto esperienze in proposito in scala industriale, trattando il concime prodotto in una stalla di trenta capi bovini (vacche da latte, vitelli e due buoi), con zolfo e perfosfato, mentre parallelamente ha dato incarico all'altro, allora laureando, di provare comparativamente l'azione dello zolfo, dello zolfo e del perfosfato insieme, sullo stallatico in piccole proporzioni (5 a 6 quintali ciascuna) in confronto a molte altre sostanze, in parte già antecedentemente consigliate e provate per la conservazione dello stallatico, in parte non

<sup>(1)</sup> Lavoro eseguito nel Laboratorio di chimica agraria del R. Istituto superiore agrario di Perugia.

<sup>(2)</sup> Pervenuta all'Accademia il 23 settembre 1924.

esperimentate prima. Tali ricerche si iniziarono in grande nel maggio in alta Italia, in piccolo a Casalina, ai primi di giugno 1912.

Nel luglio 1912 il Boulanger pubblicava un altro lavoro in collaborazione col Dugardin (*Comptes Rendus*, tom. 155, pag. 327), lavoro che mirava a spiegare il « meccanismo dell'azione fertilizzante dello zolfo ». Qui gli autori concludevano:

1°) che lo zolfo favorisce nettamente l'azione dei fermenti ammazzatori;

2°) che lo zolfo non ha alcuna azione su fermenti nitrosi:

3°) che lo zolfo in piccole dosi favorisce il lavoro di fermenti nitrici, ai quali è nocivo in grande quantità.

Uno di noi ha sperato invano per qualche anno di avere a disposizione i mezzi per potere estendere e moltiplicare queste ricerche che ci accingiamo a pubblicare ora in breve sunto, per quanto incomplete, perchè i mezzi non vengono, e, d'altra parte, ci pare ne valga la pena, mentre è assillante la questione dell'azoto in Italia ed è dovere di ognuno, che si occupi di questioni chimico-agrarie, di avvisare ai mezzi onde almeno si disperda la minore quantità di quello che dovrebbe essere naturalmente a disposizione degli agricoltori ed assuma le forme più gradite nella nutrizione vegetale; mentre ad altri è assegnato l'alto compito di studiare e di favorire le industrie che hanno lo scopo di avvicinare una più grande quantità di azoto libero, in combinazioni utili all'agricoltura.

Il concime di stalla maturo, fracido, contrariamente all'opinione generale, contiene ammoniaca ed azoto nitrico in minime quantità; contiene invece in certa quantità quello delle sostanze organiche azotate meno labili degli escrementi e delle lettiere, come lo dimostrano le analisi qui sotto riferite e fatte questi ultimi anni da chi dirige questo laboratorio; non contiene neppure ammino-acidi, come risulta da recenti ricerche qui pure compiute: ciò non vuole dire che quelle sostanze non si siano formate, ma per varie cause sono scomparse:

(STALLATICO DI CASALINA).

	Monticchio da Piè	Boschetto	Rocca
azoto totale	0,7326 %	0,68 %	0,65 %
NH <sup>3</sup>	0,0274	NH <sup>3</sup> 0,094	NH <sup>3</sup> 0,0442
NO <sup>3</sup> H	0,0098	NO <sup>3</sup> H 0,002	NO <sup>3</sup> H 0,008

e questi sono concimi tenuti con molta cura.

Tutto l'azoto delle urine e buona parte di quello delle sostanze organiche mineralizzate con formazione di azoto ammoniacale, nitroso e nitrico, se ne è andato, insieme con notevole quantità di sostanze organiche.

Le perdite in azoto ed in sostanze organiche sono, purtroppo, ingenti assai; ricerche antiche del prof. Holdefeis, direttore della Stazione agraria

sperimentale di Breslavia, fanno salire tali perdite al 31,7% della massa originaria del cumulo, e le perdite in sostanza organica a 31,2 della quantità primitiva; quelle dell'azoto a 23,4 della quantità originale, con regime asciutto. Come si vede, le perdite constatate sono assai ingenti.

Con regime umido (bagnando con urine) le cose mutano un poco:  
perdite in sost. org., 29 % dell'originaria;  
perdite in azoto, 13,6 % dell'originario.

Queste cifre trovano conferma nelle esperienze dell'Heiden e in quelle compiute da uno di noi per molti anni e che, riferite a capo bovino e ad anno, forniscono questi dati:

perdite in sostanze organiche	kg. 1080
" azoto	" 16, 17, 18 (regime asciutto);
" "	" 9, 10, 11 (regime umido).

Amnesso, ciò che non è probabile, che il 50 % degli agricoltori italiani irrori lo stallatico con urine, la perdita di azoto per capo e per anno è paragonabile circa a quello contenuto in un quintale di nitrato sodico, e una grande importanza conviene pure dare alla sostanza organica che in alcuni casi deve ritenersi di primo ordine.

In una azienda capace di mantenere 30 bovini grossi sono quindi, ai prezzi attuali dell'azoto, circa L. 4500 di azoto che si disperdono e L. 500 di sostanza organica, in cifra tonda.

Da una statistica, dovuta alla cortesia del comm. Zattini del ministero dell'economia nazionale si ha che in Italia il numero

dei bovini è di . . . . .	6,239,782
quello degli equini . . . . .	2,435,691
" " ovini . . . . .	14,836,468
" dei suini . . . . .	2,338,925

Considerando pure che una parte di questi animali vivano bradi o semibradi, questi dati non possono non richiamare la nostra attenzione seriamente.

Nelle esperienze di conservazione dello stallatico in piccolo si sono avuti questi risultati: il concime di stalla, trattato in porzioni da 5 a 6 quintali con 120 grammi di zolfo per quintale e contenente all'inizio

0,45 % di N (azoto)  
0,0045 % di  $\text{NH}^3$  (ammoniaca)  
0,0025 % di  $\text{NO}^3\text{H}$  (ac. nitrico),

conteneva al termine, cioè a maturanza,

0,079 di  $\text{NH}^3$  (ammoniaca)  
0,0141 di  $\text{NO}^3\text{H}$  (ac. nitrico)

e cioè 17,45 volte l' $\text{NH}^2$  iniziale e 5,64 volte l'acido nitrico contenuto in principio.

D'altra parte lo stesso concime, contenente all'inizio 0,45 di azoto totale, 0,0051 % di  $\text{NH}^3$  e 0,0028 di  $\text{NO}^3\text{H}$ , venne trattato con kg. 1,142 di perfosfato al 14 % e con kg. 0,086 di zolfo pure a quintale; al termine dell'esperimento, cioè a maturanza, conteneva

0,014 % di  $\text{NH}^3$  (ammoniaca),

cioè 2,77 volte la quantità iniziale,

e

0,1278 % di  $\text{NO}^3\text{H}$  (ac. nitrico),

vale a dire 45,64 volte la quantità di azoto nitrico primieramente contenuto. Al lume di questi fatti si può affermare che lo zolfo solo favorisce l'ammonizzazione delle sostanze azotate dello stallatico, mentre che dallo zolfo e dal perfosfato insieme viene favorita non solo l'ammonizzazione, ma lo è ancora e molto la nitrificazione, non solo, ma è nel contempo impedita la denitrificazione, almeno molto notevolmente. Infatti nello stallatico senza alcun trattamento si ebbe una perdita di azoto pari a 32,4 % dell'azoto iniziale; trattato con zolfo, 10,40 %; trattato con zolfo e perfosfato, 4,41 %.

In grande si è avuto un risultato confrontabile con quello su esposto. ma ancora migliore. La platea della concimaia deve essere impermeabile e constare di tre piani lievemente inclinati, convergenti in un solchetto centrale, che abbia inclinazione verso l'esterno ed adduca il liquido che può eventualmente colare dall'ammasso nel pozzetto; la concimaia deve essere coperta.

Giornalmente, in due volte, nella estremità della posta e nel solco, ove cadono gli escrementi, si spandevano da 250 a 300 gr. di perfosfato per capo e da 20 a 25 gr. di zolfo con un comune zolfatore.

Le urine, prima di arrivare alla cisterna collettrice, si soffermavano in una vaschetta interposta fra l'estremità del solco della stalla e la bocca della cisterna stessa, nella quale si ponevano due volte al giorno da 4 a 5 kg. di perfosfato agitando di tanto in tanto il liquido che poi per soprapieno cadeva nel pozzetto: l'acidità del perfosfato serve a neutralizzare l'alcalinità che, come ognuno sa, si manifesta prontamente intensa nelle urine. Queste urine contenenti integralmente il loro azoto, arricchite di acido fosforico, sono preziose per irrorare la massa di stallatico durante tutto l'estate e servono, arricchendolo di azoto e di acido fosforico, a conservargli proprietà chimiche e fisiche eccellenti, tanto è vero che questo prodotto diede all'analisi questi risultati:

azoto totale . . . . .	0,8112 %
"  nitrico . . . . .	0,198 "

Lo stallatico così ottenuto dà nei campi risultati veramente ottimi.

(<sup>1</sup>) I. Vogel (*Die Einwirkung von Schwefel auf die bakteriellen Seitungen des Bodens*. Centralblatt für Bret., 40 Band, 1914, S. 60), viene a risultati ideici a quelli ottenuti dal Dujardin et Boulanger.