

ATTI  
DELLA  
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCXIII.

1916

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XXV.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL DOTT. PIO BEFANI

1916

Chimica. — *Ricerche sui composti del molibdeno pentavalente* (1). Nota di G. A. BARBIERI, presentata dal Socio G. CIAMICIAN.

Quasi tutti i composti del molibdeno pentavalente sono sali doppi e appartengono o al tipo  $\text{Mo}^{\text{v}}\text{OX}_3 \cdot \text{RX}$  o al tipo  $\text{Mo}^{\text{v}}\text{OX}_3 \cdot 2\text{RX}$ . Essi contengono il radicale trivalente  $\text{Mo}^{\text{v}}\text{O}$  detto *molibdenile* (2) che corrisponde ai radicali  $\text{Cr}^{\text{v}}\text{O}$  (3),  $\text{V}^{\text{v}}\text{O}$ ,  $\text{Nb}^{\text{v}}\text{O}$ ,  $\text{Ta}^{\text{v}}\text{O}$ .

Studiando i composti cui dà origine il pentossido idrato di molibdeno con l'acido formico e con l'acido ossalico, io ho ottenuto alcuni sali doppi che appartengono ai nuovi tipi



Questi sali doppi differiscono da quelli di molibdenile perchè contengono il nuovo radicale monovalente  $\text{Mo}^{\text{v}}\text{O}_2$ . Esso corrisponde al radicale  $\text{V}^{\text{v}}\text{O}_2$  contenuto in vari composti dell'acido vanadico con gli acidi fluoridrico, ossalico e citrico (4), p. es. in  $\text{VO}_2\text{Fl} \cdot 2\text{KFl}$ ; ed è isomero col radicale  $\text{Mo}^{\text{v}}\text{O}_2$  bivalente che si trova in alcuni derivati dell'anidride molibdica, p. es. nel composto  $\text{Mo}^{\text{v}}\text{O}_2\text{Fl}_2 \cdot 2\text{KFl}$ .

Per distinguerlo dal suo isomero, e per facilitare la denominazione dei composti descritti in questa Nota, chiamerò il nuovo radicale  $\text{Mo}^{\text{v}}\text{O}_2$ , *molibdile*.

#### FORMIATI.

Nella letteratura non si trova alcun cenno relativo a formiati di molibdeno.

Io ho constatato che il pentossido idrato di molibdeno si scioglie facilmente nell'acido formico, e che la soluzione rosso-bruna, così ottenuta, non cristallizza per evaporazione, ma che, da essa, per aggiunta di un eccesso di formiato ammonico o di formiato potassico, si possono avere formiati doppi ben cristallizzati.

#### *Formiato doppio di molibdile e ammonio*



Questo composto si ottiene con buon rendimento operando come segue: 20 gr. di cloruro doppio di molibdenile e ammonio  $\text{MoOCl}_3 \cdot 2\text{NH}_4\text{Cl}$ , pre-

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Chimica generale dell'Università di Ferrara.

(2) Peter Klason, Berichte 34,148 (1901).

(3) R. F. Weinland, Berichte 38,784 (1905); 39,4042 (1906).

(4) G. A. Barbieri, Rendiconti Accad. Lincei, 24, 1°, 724 (1915).

parato secondo le indicazioni di P. Klason<sup>(1)</sup>, vengono sciolti in acqua; si filtra, se occorre, per eliminare tracce di bleu di molibdeno; poi si aggiunge carbonato ammonico in sostanza fino a precipitazione completa del molibdeno pentavalente come carbonato basico.

È vantaggioso di adoperare il carbonato ammonico invece dell'ammoniaca, perchè, mentre il carbonato basico è un precipitato polveroso che si può separare e lavare alla pompa, il pentossido idrato di molibdeno, che si ha con l'ammoniaca, è invece gelatinoso, come l'idrato ferrico, e dà facilmente soluzioni colloidali.

Il precipitato, ottenuto col carbonato ammonico, viene sciolto a caldo in 30 cc. di acido formico di densità 1,2; si aggiungono, a poco a poco, da 25 a 30 gr. di carbonato ammonico per neutralizzare una gran parte dell'acido, e si concentra a fiamma diretta fino a cristallizzazione incipiente. Nel liquido concentrato si forma, per lento raffreddamento, un abbondante deposito rosso-aranciato, costituito da bei cristalli tabulari, trasparenti, a contorno esagonale, che vengono spremuti alla pompa, lavati con alcool metilico e seccati all'aria fra carta da filtro. L'analisi di questo composto non presentò alcuna speciale difficoltà.

gr. 0,5244 di sostanza, calcinati al rosso-scuro, diedero gr. 0,2828 di anidride molibdica;

gr. 0,5386 di sostanza, trattati con soda caustica, liberarono ammoniaca corrispondente a cc. 30,5 di soluzione di acido solforico  $\frac{n}{10}$ ;

gr. 0,4934 di sostanza diedero gr. 0,2030 di CO<sub>2</sub> e gr. 0,1502 di acqua.

Da questi risultati si calcolano i seguenti rapporti atomici:

$$\frac{\text{Mo}}{\text{N}} = \frac{1}{1,5}, \quad \frac{\text{Mo}}{\text{C}} = \frac{1}{2,49};$$

ossia si deduce che, per due atomi di molibdeno, il composto contiene tre molecole di ammoniaca e cinque residui formici.

I risultati analitici, riferiti a cento parti, conducono alla formula



	Trovato	Calcolato
Mo	35,95	35,89
N	7,91	7,86
C	11,23	11,22
H	3,40	3,21

<sup>(1)</sup> Loc. cit.

Il formiato di molibdile e ammonio si scioglie nell'acqua, con colorazione rosso-bruna: nell'alcool è insolubile. Le sue soluzioni acquose intorbidano, lentamente a freddo, rapidamente a caldo, e depositano una sostanza giallastra, amorfa, che è probabilmente un sale basico. Se si acidifica con acido formico, l'intorbidamento non si produce. In presenza di molto acido formico e formiato ammonico, il formiato doppio può venire ricristallizzato dalle sue soluzioni acquose. Esso dà tutte le reazioni dei composti del molibdeno pentavalente.

Con ammoniaca diluita dà pentossido-idrato di molibdeno; con soda o potassa caustica, a caldo, dà biossido idrato di molibdeno, mentre una parte del molibdeno, contenuto nel composto, passa in soluzione come molibdato.

Nell'acido cloridrico concentrato si scioglie con colorazione verde, e, saturando la soluzione con acido cloridrico gassoso, precipita il cloruro doppio di molibdenile e ammonio  $\text{MoOCl}_3 \cdot 2\text{NH}_4\text{Cl}$ , in bei cristalli verdi.

Nelle soluzioni dei solfocianuri alcalini si scioglie con colorazione rossa, che, per aggiunta di acido cloridrico diluito, passa al violetto porpora.

In una soluzione calda e concentrata di cianuro potassico, si scioglie con colorazione verde: la soluzione, evaporata a bagno-maria, diventa giallo-bruna, e deposita il composto <sup>(1)</sup>  $\text{K}_4\text{Mo}^{\text{VI}}(\text{CN})_8 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  sotto forma di squamette gialle.

In una soluzione di cianuro potassico e potassa caustica si scioglie a freddo con colorazione turchina, che, per aggiunta di potassa caustica in sostanza, diventa violetta, mentre si deposita il composto <sup>(2)</sup>  $4\text{KCN} \cdot \text{Mo}^{\text{VI}}\text{O}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  in bellissimi cristalli rosso-violetti.

*Formiato di molibdile e potassio*



Si prepara come il sale di ammonio. 20 gr. di cloruro doppio di molibdenile e potassio vengono trattati con la quantità calcolata di carbonato potassico: il precipitato viene sciolto in 30 cc. di acido formico di d. 1,20; si aggiungono circa 30 gr. di carbonato potassico e si concentra. Il formiato doppio di molibdile e potassio, che si separa per raffreddamento, è una sostanza di colore rosso-roseo, cristallizzata in aghi.

gr. 0,3242 di sostanza diedero, alla calcinazione, gr. 0,2316 di residuo (molibdato acido di potassio);

gr. 0,8016 di sostanza diedero gr. 0,3800 di anidride molibdica;

gr. 0,3126 di sostanza diedero gr. 0,1146 di  $\text{CO}_2$  e gr. 0,0240 di  $\text{H}_2\text{O}$ .

<sup>(1)</sup> A. Chilesotti, Gazz. chim., 34, II, 497 (1904).

<sup>(2)</sup> K. A. Hofmann e v. der Heider, Zeitschr. f. anorg. Chem. 12, 277 (1896).



	Trovato	Calcolato per $2\text{MoO}_3 \cdot \text{HCOO} \cdot 3\text{HCOOK}$
$\text{K}_2\text{O} + \text{MoO}_3$	71,44	71,75
Mo	31,82	32,09
K	19,67 (per differenza)	19,60
C	9,99	10,02
H	0,86	0,84

Con l'acqua e i reagenti il formiato di molibdile e potassio si comporta come il sale di ammonio.

*Formiato di molibdile, sodio ed esametilentetrammina*



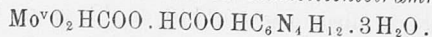
Quando si tenta di preparare il sale di sodio nelle stesse condizioni nelle quali si ottengono i composti precedenti, si ha un liquido rosso-scuro-incristallizzabile. Se ad esso si aggiunge una soluzione concentrata di formiato di esametilentetrammina, si ottiene tosto un precipitato costituito da aghi finissimi rossastri, nel quale sono contenuti molibdeno, acido formico, sodio ed esametilentetrammina.

gr. 0,4606, trattati secondo Kjeldhal, neutralizzarono cc. 45,7 di una soluzione di acido solforico  $\frac{n}{10}$ ;

gr. 0,5960 di sostanza diedero gr. 0,2159 di anidride molibdica;  
 " 0,9728 " " " 0,0856 di  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ;  
 " 0,2672 " " " 0,2544 di  $\text{CO}_2$  e gr. 0,0974 di  $\text{H}_2\text{O}$ .

	Trovato	Calcolato
Mo	24,15	24,43
N	13,90	14,26
Na	2,85	2,92
C	25,97	25,95
H	4,08	3,98

*Formiato di molibdile ed esametilentetrammina*



Ad una soluzione di pentossido-idrato di molibdeno in acido formico concentrato si aggiunge esametilentetrammina in sostanza finchè se ne scioglie; dopo alcun tempo, si separa una sostanza di color giallo-arancio-cristallizzata in aghi, che nell'acqua si decompone facilmente.

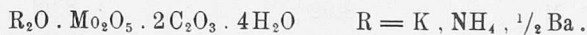
- gr. 0,4432 di sostanza diedero gr. 0,1562 di anidride molibdica;  
 „ 0,3776 di sostanza, trattati secondo Kjeldhal, neutralizzarono cc. 37,2  
 di una soluzione di acido solforico  $\frac{n}{10}$ ;  
 „ 0,2844 di sostanza diedero gr. 0,2404 di CO<sub>2</sub> e gr. 0,1316 di H<sub>2</sub>O.

	Trovato	Calcolato
Mo	22,98	23,25
N	13,79	13,57
C	23,05	23,25
H	5,17	5,12

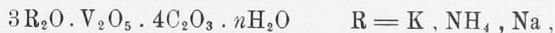
Il composto, scaldato a 100° nella stufa ad acqua, subisce una perdita del 13,18 % (calcolato per 3H<sub>2</sub>O 13,07).

#### OSSALATI.

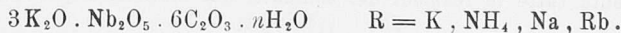
Alcuni ossalati complessi del molibdeno pentavalente sono stati descritti da G. Bailhache (1). Essi corrispondono alla formula



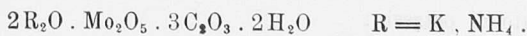
È noto che l'acido vanadico forma, con gli ossalati alcalini, sali complessi del tipo



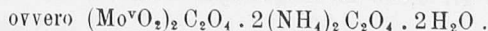
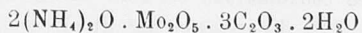
e che gli ossalati complessi cui dà origine l'acido niobico corrispondono alla formula



Era presumibile che il molibdeno pentavalente potesse dare ossalati più ricchi in acido ossalico che non i composti di Bailhache, e che si avvicinarono maggiormente agli ossalati di vanadio e di niobio. In realtà io non ho potuto ottenere che composti del tipo



#### Ossalato di molibdile e ammonio



Il pentossido-idrato di molibdeno si scioglie facilmente nelle soluzioni di acido ossalico. Aggiungendo un grande eccesso di ossalato di ammonio, si ha un liquido rosso-bruno, dal quale non cristallizza che ossalato di am-

(1) Compt. rend. 135<sub>863</sub> (1962).

monio. Tentativi di precipitare con alcool il composto di molibdeno esistente in soluzione non diedero buoni risultati. Si ottiene invece un ossalato doppio allo stato solido, evaporando a secchezza la soluzione a bagno di sabbia, scaldando verso i 110° il residuo ed estraendo poi con acqua, a freddo, l'ossalato di ammonio in eccesso. Resta una polvere microcristallina color cannella, costituita da squamette lucenti, che nell'acqua è lentamente solubile.

Il prodotto, lavato ripetutamente con acqua, venne sottoposto ad analisi dopo di essere stato seccato a 100° sino a peso costante:

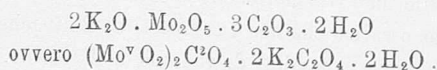
- gr. 0,6030 di sostanza diedero gr. 0,2766 di anidride molibdica;
- » 0,7808 di sostanza, trattati con soda caustica, neutralizzarono cc. 49,7 di una soluzione di acido solforico  $\frac{n}{10}$ ;
- » 0,4222 di sostanza consumarono cc. 53,1 di una soluzione di permanganato il cui titolo era di gr. 0,815 di ossigeno per litro;
- » 0,2966 di sostanza diedero gr. 0,1261 di CO<sub>2</sub> e gr. 0,0880 di H<sub>2</sub>O.

	Trovato	Calcolato
Mo	30,58	30,57
N	8,92	8,92
O (consumato)	10,25	10,20
C	11,60	11,47
H	3,32	3,21

Questo composto si scioglie lentamente in acqua con decomposizione, e non può venir cristallizzato dalle sue soluzioni acquose.

Presenta tutte le reazioni dei composti del molibdeno pentavalente.

*Ossalato di molibdile e potassio*



Si prepara come il composto precedente, sostituendo all'ossalato di ammonio l'ossalato di potassio:

- gr. 0,4210 di sostanza calcinati diedero gr. 0,2826 di residuo (K<sub>2</sub>O + MoO<sub>3</sub>);
- » 0,2236 di sostanza consumarono cc. 25,3 di una soluzione di permanganato (titolo gr. 0,815 di ossigeno per litro).

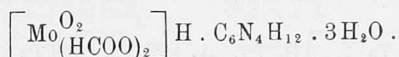
	Trovato	Calcolato
K <sub>2</sub> O + MoO <sub>3</sub>	67,12	66,87
O (consumato)	9,19	8,98

L'ossalato di molibdile e potassio rassomiglia perfettamente, nell'aspetto e nelle proprietà, al sale di ammonio.

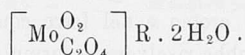
Secondo la nomenclatura proposta da A. Werner (<sup>1</sup>), i composti descritti in questa Nota sono *dioxo-molibdanati*, mentre i comuni sali di molibdenile sono *oxo-molibdanati*.

Il cloruro doppio di molibdenile e ammonio viene rappresentato da Werner con la formula  $\left[ \text{Mo} \begin{array}{c} \text{O} \\ \text{Cl}_2 \end{array} \right] (\text{NH}_4)_2$ .

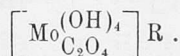
Al formiato doppio di molibdenile ed esametilentetrammina potremo attribuire la formula



Allo stesso tipo  $\left[ \text{Mo} \begin{array}{c} \text{O}_2 \\ \text{X}_2 \end{array} \right] \text{R}$  appartengono i composti di Bailhache

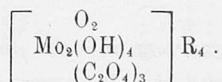


Siccome però le due molecole di acqua non vengono eliminate a 100°, è probabile che si tratti di acqua di costituzione, e la formula diventa

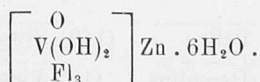


Gli ossalati  $(\text{MoO}_2)_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{R}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  corrispondono evidentemente al tipo  $\left[ \text{Mo} \begin{array}{c} \text{O}_2 \\ \text{X}_3 \end{array} \right] \text{R}_2$  raddoppiato perchè l'acido ossalico è bibasico.

Siccome anche in questi composti l'acqua non viene eliminata a 100°, essa è probabilmente contenuta in forma di ossidrili come esprime la formula



A questi ossalati si avvicina, per la costituzione, il fluoossivanadato di zinco  $\text{VO}_2\text{Fl} \cdot \text{ZnFl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$  descritto da Piccini e Giorgis (<sup>2</sup>), e che A. Werner (<sup>3</sup>) rappresenta con la formula



Non è facile interpretare con la teoria del Werner la costituzione dei formiati doppi del tipo  $2\text{MoO}_2\text{HCOO} \cdot 3\text{HCOOR}$ . Essi corrispondono ai fluoossivanadati  $2\text{VO}_2\text{Fl} \cdot 3\text{KFl}$  e  $2\text{VO}_2\text{Fl} \cdot 3\text{NH}_4\text{Fl}$  che Werner non ha preso in esame trattando degli oxo-sali. Ma siccome egli ha attribuito al fluoruro

(<sup>1</sup>) *Neuere Anschauungen*, Anorg. Chem. (1913), 33.

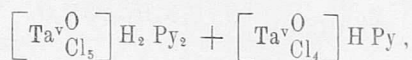
(<sup>2</sup>) Gazz. chim., 22, 100 (1892).

(<sup>3</sup>) Loc. cit., 307.



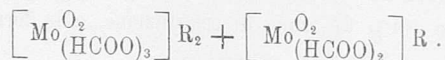
doppio di uranile e potassio  $2UO_2.Fl_2.3KFl$  la formula  $\left[ U_2O_3Fl_7 \right] K_3$  sarebbe logico attribuire ai fluossivanadati la formula  $\left[ V_2O_4Fl_5 \right] R_3$ , e ai formiati doppi la formula  $\left[ Mo_2O_4(HCOO)_5 \right] R_3$ .

D'altra parte R. F. Weinland (1), descrivendo il cloruro doppio di tantalile e piridina  $2TaOCl_3.3Py.HCl$ , lo considera risultante dall'unione molecolare dei due tipi noti

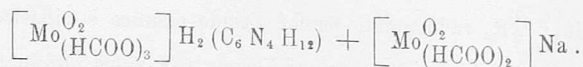


e di tal genere di sdoppiamento fa largo uso nell'interpretare la costituzione dei composti complessi del cromo e del ferro con acidi organici.

Analogamente si potrebbe risolvere la formula  $2MoO_2.HCOO.3HCOOR$  nelle due seguenti:



Questa interpretazione avrebbe il vantaggio di spiegare l'esistenza del formiato triplo di molibdile sodio ed esametilentetrammina



*Astronomia. — Osservazioni di pianetini fatte nel 1914 all'equatoriale Dembowski di 187 mm. del R. Osservatorio di Padova. Nota di B. VIARO, presentata dal Socio E. MILLOSEVICH.*

In questa Nota sono contenute le osservazioni dei pianetini seguenti:

(2) Pallas	(140) Siwa,
(532) Herculina,	(12) Victoria,
(287) Nephthys,	(16) Psyche,
(192) Nausikaa,	(433) Eros;

ed i luoghi medi delle relative stelle di confronto.

(1) Zeitschr. f. anorg. Ch., 54<sub>220</sub> (1907).

1914	T. m. Padova	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Cir.	$\alpha$ app.	log p. $\Delta$	$\delta$ app.	log p. $\Delta$	Red. ad l. app.	*
(2) <i>Pallas.</i>										
		$m. s$	$' ''$		$h. m. s$		$' ''$		$s$	
Giugno	27	+ 0 26.09	- 12 15.6	10. 8	19 48 41.42	9.280 <sub>n</sub>	+ 20 29 28.0	0.589	+ 2.86 - 3.5	1
"	27	- 0 8.66	- 1 34.3	10. 8	19 48 41.18	9.280 <sub>n</sub>	20 29 29.1	0.589	2.86 - 3.5	2
"	28	- 0 16.09	- 12 9.7	10. 8	19 47 59.26	9.315 <sub>n</sub>	20 29 34.1	0.598	2.88 - 3.3	1
"	28	- 0 50.74	- 1 26.6	10. 8	19 47 59.12	9.315 <sub>n</sub>	20 29 37.1	0.598	2.88 - 3.2	2
Agosto	14	+ 0 12.25	+ 2 7.2	20.12	19 13 20.28	9.005	15 52 30.2	0.640	3.21 + 5.6	3
"	14	+ 0 6.75	+ 3 40.1	20.12	19 13 20.37	9.005	15 52 27.4	0.640	3.21 + 5.6	4
"	25	+ 0 46.12	+ 1 30.2	20. 8	19 8 39.58	9.394	13 47 34.1	0.686	3.14 + 6.5	5
"	25	+ 0 31.33	+ 0 27.1	20. 8	19 8 39.66	9.394	+ 13 47 34.7	0.686	+ 3.14 + 6.5	6
(140) <i>Succa.</i>										
Luglio	19	+ 1 9.83	+ 12 10.7	12. 8	18 41 5.31	9.152	- 23 8 9.6	0.905	+ 3.98 - 4.3	7
"	20	+ 0 26.58	- 9 25.9	12.10	18 40 22.06	9.058	23 10 54.4	0.907	3.98 - 4.3	7
"	20	- 1 17.65	+ 0 39.7	12.10	18 40 22.04	9.058	23 10 54.4	0.907	3.98 - 4.1	8
"	24	+ 0 34.91	+ 0 44.4	10. 6	18 37 39.85	9.121	23 21 49.4	0.906	4.00 - 4.4	9
"	24	- 0 51.90	- 2 48.1	10. 6	18 37 39.94	9.121	- 23 21 48.8	0.906	+ 4.00 - 4.5	10
(532) <i>Herculina.</i>										
Agosto	1	+ 0 48.77	+ 6 21.3	12.10	19 34 28.65	8.750 <sub>n</sub>	- 25 39 39.4	0.917	+ 4.23 + 0.9	11
"	1	+ 0 20.76	+ 10 53.2	12.10	19 34 28.82	8.750 <sub>n</sub>	25 39 38.8	0.917	4.24 - 0.9	12
"	2	+ 0 20.93	+ 4 24.1	14.10	19 33 40.26	8.785 <sub>n</sub>	25 45 37.4	0.917	4.24 - 0.8	13
"	2	+ 0 0.21	+ 0 20.9	14.10	19 33 40.10	8.785 <sub>n</sub>	25 45 39.9	0.917	4.24 - 0.8	11
"	3	- 0 48.77	- 5 41.8	10. 8	19 32 51.12	8.258	25 51 42.6	0.919	4.24 - 0.8	11
"	3	- 1 16.83	- 1 7.0	10. 8	19 32 51.24	8.258	25 51 39.0	0.919	4.25 - 0.9	12
"	6	- 0 17.86	- 3 8.7	14.10	19 30 34.28	8.548 <sub>n</sub>	26 8 33.9	0.919	4.25 - 0.4	14
"	7	+ 2 8.44	- 1 18.3	12.10	19 29 49.42	8.390	26 14 0.9	0.920	4.25 - 0.0	15
"	7	- 1 2.63	- 8 35.5	12.10	19 29 49.52	8.390	- 26 14 0.8	0.920	+ 4.26 + 0.3	14

1914	T. m. Padova	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Cfr.	$\alpha$ app.	log p. $\delta$	$\delta$ app.	log p. $\delta$	Red. ad l. app.	*
(12) <i>Victoria</i> .										
Agosto	1	h. m. s. 11 15 37	m. s. + 0 36.49	12.10	h. m. s. 20 20 25.44	8.671 <sub>n</sub>	—	0.803	+ 3.61 + 6.7	16
"	1	11 15 37	+ 0 30.13	12.10	20 20 25.52	8.671 <sub>n</sub>	—	0.803	+ 3.60 6.7	17
"	2	9 19 49	- 0 7.24	16.10	20 19 41.72	9.367 <sub>n</sub>	116 3.2	0.801	+ 3.62 6.9	16
"	3	9 19 49	- 0 13.72	16.10	20 19 41.68	9.367 <sub>n</sub>	116 3.2	0.801	+ 3.61 6.9	17
"	3	9 47 6	+ 1 3.05	12.10	20 18 53.33	9.263 <sub>n</sub>	117 29.3	0.803	+ 3.62 6.8	18
"	6	9 47 6	- 0 23.18	12.10	20 18 53.29	9.263 <sub>n</sub>	117 28.2	0.803	+ 3.62 6.9	19
"	6	11 1 53	+ 1 13.16	12.10	20 16 33.39	8.466 <sub>n</sub>	123 37.9	0.804	+ 3.64 7.0	20
"	7	11 27 56	+ 0 28.34	12.10	20 15 48.57	8.416	126 6.8	0.805	+ 3.64 7.1	20
"	7	11 27 56	+ 0 20.13	12.10	20 15 48.77	8.416	126 5.6	0.805	+ 3.65 + 7.1	21
(287) <i>Nephthys</i> .										
Agosto	9	10 19 50	+ 0 17.67	18.10	19 14 27.45	8.462	—	0.885	+ 3.88 + 0.3	22
"	9	10 19 50	- 0 26.65	18.10	19 14 27.26	8.462	15 53 24.2	0.885	+ 3.89 0.3	23
"	10	10 1 47	+ 0 26.91	14.10	19 13 52.94	7.543	15 53 26.2	0.885	+ 3.89 0.2	24
"	10	10 1 47	- 0 25.07	14.10	19 13 52.80	7.543	16 0 45.7	0.886	+ 3.89 0.2	25
"	11	10 28 42	- 0 6.55	12.10	19 13 19.48	8.794	16 8 14.9	0.886	+ 3.89 0.2	24
"	11	10 28 42	- 0 58.60	12.10	19 13 19.27	8.794	16 8 13.7	0.886	+ 3.89 0.2	25
"	13	11 24 14	+ 0 28.49	14.10	19 12 16.82	9.251	16 23 4.8	0.879	+ 3.89 0.0	26
"	13	11 24 14	- 1 0.70	14.10	19 12 16.71	9.251	16 23 2.7	0.879	+ 3.89 + 0.1	27
(16) <i>Psyche</i> .										
Agosto	18	10 40 25	- 0 2.28	12.10	20 13 2.78	8.391	—	0.895	+ 4.09 + 5.8	28
"	19	10 4 49	- 0 40.45	20.10	20 12 25.61	8.535 <sub>n</sub>	18 17 3.3	0.894	+ 4.09 5.8	28
"	19	10 4 49	- 0 42.95	20.10	20 12 25.55	8.535 <sub>n</sub>	18 17 3.0	0.894	+ 4.10 5.8	29
"	24	9 47 21	- 0 7.28	16.10	20 9 18.46	8.391 <sub>n</sub>	18 33 25.3	0.896	+ 4.07 5.4	30
"	25	9 15 41	+ 0 15.11	20.10	20 8 57.01	8.881 <sub>n</sub>	18 36 12.2	0.895	+ 4.08 5.2	31
"	25	9 15 41	+ 0 7.87	20.10	20 8 57.07	8.881 <sub>n</sub>	18 36 21.9	0.895	+ 4.08 5.2	32
"	26	9 27 16	- 0 15.58	20.10	20 8 26.31	8.661 <sub>n</sub>	18 39 17.5	0.896	+ 4.07 5.2	31
"	26	9 27 16	- 0 22.82	20.10	20 8 26.37	8.661 <sub>n</sub>	18 39 25.4	0.896	+ 4.07 + 5.2	32

1914	T. m. Padova	$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$	Ctr.	$\alpha$ app.	$\log p. \Delta$	$\delta$ app.	$\log p. \Delta$	Red. ad l. app. *
(192) <i>Nausitica.</i>									
Agosto 24	<sup>h</sup> 11 28 28	<sup>m</sup> - 0 36.94	- 12' 24.2"	14. 8	<sup>h</sup> 20 7 11.00	9.250	- 26 39 15.2	0.910	+ 4.34 + 3.7 33
" 25	9 59 26	+ 0 38.73	+ 5 53.6	20.10	20 6 34.40	8.082	26 35 9.3	0.921	4.34 3.4 34
" 25	9 59 26	- 0 19.66	+ 1 48.2	20.10	20 6 34.58	8.082	26 35 12.2	0.921	4.34 3.5 35
" 26	10 14 54	+ 0 1.18	+ 10 19.7	20.10	20 5 56.85	8.719	26 30 43.3	0.919	4.34 3.3 34
" 26	10 14 54	- 0 57.13	+ 6 14.2	20.10	20 5 57.11	8.719	26 30 46.3	0.919	4.34 3.4 35
" 30	10 19 16	+ 0 8.53	- 0 43.6	20.10	20 3 52.24	8.983	26 11 31.1	0.916	4.29 3.0 36
" 30	10 19 16	- 1 0.48	- 4 7.9	20.10	20 3 52.30	8.983	- 26 11 38.9	0.916	+ 4.29 + 3.1 37
(433) <i>Eros.</i>									
Ottobre 13	10 24 4	+ 0 9.90	- 4 0.8	20.12	22 58 15.76	9.005	+ 23 12 12.2	0.526	+ 3.53 + 26.9 38
" 21	8 51 7	- 0 55.35	- 0 9.1	20. 8	22 48 52.72	-	21 57 26.4	0.540	3.43 27.3 39
" 21	8 51 7	- 1 14.80	+ 0 21.0	20. 8	22 48 52.70	-	21 57 21.6	0.540	3.44 27.3 40
" 25	10 38 6	+ 2 5.18	- 2 48.3	20.10	22 45 40.00	9.364	21 16 13.9	0.591	3.36 27.2 41
" 25	10 38 6	- 0 0.55	- 0 55.8	20.10	22 45 40.15	9.364	+ 21 16 16.8	0.591	+ 3.38 + 27.3 42



LUOGHI MEDI DELLE STELLE DI CONFRONTO.

* 1	$\alpha_{1914.0}$ h m s	$\delta_{1914.0}$ ° ' "	AUTORITÀ
1	19 48 12.47	+ 20 41 47.1	Berl B 7324
2	19 48 46.98	+ 20 31 6.9	" 7332
3	19 13 4.82	+ 15 50 17.4	Berl A 7348
4	19 13 10.41	+ 15 56 1.9	" 7352
5	19 7 50.32	+ 13 45 57.4	Lpz I 7096
6	19 8 5.19	+ 13 47 1.1	" 7101
7	18 39 51.50	- 23 20 16.0	GZ 2162 m. pr.
8	18 41 35 71	- 23 11 30.0	$\frac{1}{2}$ (GZ 2243 + AW 14706)
9	18 37 0.94	- 23 22 29.4	Gou 25535
10	18 38 27.84	- 23 18 56 2	GZ 2075
11	19 33 35.65	- 25 46 1.6	" 1341
12	19 34 3.82	- 25 50 32.9	" 1362
13	19 33 15.09	- 25 50 2.3	" 1324
14	19 30 47.89	- 26 5 25 6	Cp 00 2699
15	19 27 36.73	- 26 12 42.6	$\frac{1}{2}$ (Cp 80 10558 + Gou 26764)
16	20 19 45.34	- 1 18 41.6	Nic 5155
17	20 19 51.79	- 1 5 9.4	" 5156
18	20 17 46.66	- 1 10 34.5	" 5145
19	20 19 12.85	- 1 20 47.1	" 5151
20	20 15 16.59	- 1 20 59.6	" 5128
21	20 15 24.99	- 1 34 16.1	" 5133
22	19 14 5.90	- 15 41 12.9	Boss PGC 4915 m. pr.
23	19 14 50.02	- 15 48 7.0	Wa 7218
24	19 13 22.14	- 15 59 16.2	" 7200
25	19 14 13.98	- 16 3 56.2	" 7212
26	19 11 44.44	- 16 25 47.9	" 7180
27	19 13 13.52	- 16 25 38.8	" 7197
28	20 13 1.97	- 18 23 43.0	Bord 6095
29	20 13 4.40	- 18 31 51.1	" 6096
30	20 9 31.67	- 18 21 20.0	Cp 00 2792
31	20 8 37.82	- 18 37 44.1	Bord 6073
32	20 8 45 12	- 18 39 58.5	" 6075
33	20 7 43.60	- 26 26 54.7	Cp 00 2790
34	20 5 51.33	- 26 41 6.3	$\frac{1}{2}$ (GZ 128 + WaZ 18960)
35	20 6 49.90	- 26 37 3.9	Gou 27637
36	20 3 39.42	- 26 10 50.5	GZ 41
37	20 4 48.49	- 26 7 34 1	Gou 27588
38	22 58 2.33	+ 23 15 46.1	Berl B 8830
39	22 49 44.64	+ 21 57 8.2	" 8780
40	22 50 4.06	+ 21 56 36.3	" 8782
41	22 43 31.46	+ 21 18 35.0	" 8754
42	22 45 37.32	+ 21 16 45.3	Par ph III A. 333 * 246

L'abbreviazione « Bord » indica il *Catalogue de l'Observatoire de Bordeaux, réob-*  
*servation des étoiles comprises dans les zones d'Argelander -15° -20° de déclinaison,*  
*Paris 1909.*

- \* 7. — È stato preso in conto il valore approssimato del moto proprio in declinazione,  $\mu_{\delta} = -0''.16$ , ricavato dai valori di questa coordinata desunti da WaZ 16954, AW 14673, GZ 2162 e da un valore ottenuto da confronti recentemente osservati (1914.6) all'equatoriale Dembowski.
- \* 10. — Da AW 14652 si hanno per il 1914.0, per le due coordinate, i secondi seguenti:  
26<sup>s</sup>.63 57<sup>''</sup>.1.
- \* 31, \* 32. — Da AW si hanno i secondi seguenti:

* 31	AW 15982 . . .	37 <sup>s</sup> .81 50 <sup>''</sup> .6
* 32	» 15986 . . .	45 .15 59 .6.

- \* 36, \* 37. — Da AW e WaZ si hanno rispettivamente:

* 36	AW 15933 . . .	39 <sup>s</sup> .31 50 <sup>''</sup> .4	;	* 37	AW 15945 . . .	48 <sup>s</sup> .19 32 <sup>''</sup> .8
»	WaZ 18907 . . .	39 .55 46 .9	;	»	WaZ 18943 . . .	48 .49 34 .1.

Matematica applicata. — *Della volgarizzazione ed applicazione della fisica matematica in medicina* (1) Nota III del professore S. SALAGHI, presentata dal Socio RUFFINI.

In questa Nota continuo ad esporre la base teorica del tema di acustica fisiologica, che ho volgarizzato per i medici: *delle vibrazioni sonore in rapporto con la conformazione dell'organo dell'udito nell'uomo*. Nella Nota precedente riferii sulla parte riguardante l'energia di moto delle vibrazioni (2). Ora cercherò di valutare la perdita di carico che soffrono le vibrazioni stesse lungo il percorso del tubo ad asse spirale logaritmica che costituisce la chiocciola umana.

Nel moto dei liquidi entro tubi curvilinei avviene una perdita di carico a cagione della resistenza che il liquido scorrente o l'onda propagantesi nel liquido fermo incontra nei cambiamenti di direzione. Per gli usi della pratica v'è la seguente formula dedotta dalla esperienza, che fornisce i valori approssimativi per  $\chi$  perdita di carico nei tubi curvilinei (3):

$$(1) \quad \chi = \left\{ 0,131 + 1,847 \left( \frac{d}{2r} \right)^{\frac{7}{2}} \right\} \frac{v^2}{2g}$$

(1) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Terapia fisica della R. Università di Bologna.

(2) Rendiconti della R. Accademia dei Lincei, Classe di scienze fisiche matematiche e naturali, vol. XXV, 1° sem., pag. 747.

(3) Ing. dott. E. Zeni, *Idraulica*. Hoepli, 1911, pag. 88.