

ATTI
DELLA
REALE ACCADEMIA DEI LINCEI

ANNO CCCV.

1908

SERIE QUINTA

RENDICONTI

Classe di scienze fisiche, matematiche e naturali.

VOLUME XVII.

1° SEMESTRE.



ROMA

TIPOGRAFIA DELLA R. ACCADEMIA DEI LINCEI

PROPRIETÀ DEL CAV. V. SALVIUCCI

1908

soggiorno da me fatto in Bologna a rovistare tra i cimeli aldrovandiani, ed allora mi sollecitò vivamente ad approfondire la questione dei rapporti tra l'indice del n. 56 e quello della Biblioteca Angelica.

In altro lavoro che necessariamente sarà più lungo, esporrò come ho già detto, dettagliatamente i confronti tra i due erbarii, non che tutte quelle notizie e documenti che riuscirò ad avere intorno al Petrollini, che essendo personaggio affatto sconosciuto, perchè finora non sono riuscito a riscontrare il suo nome in nessuna opera a stampa dell'epoca, merita bene per l'importanza degli erbarii (1) lasciati di essere illustrato il meglio possibile.

Chimica-fisica. — *Ricerche chimico-fisiche sui liquidi animali.* — I. *Il « tempo di deflusso » del siero del sangue di alcuni animali marini e terrestri* (2). Nota del Corrisp. F. BORTAZZI.

INTRODUZIONE.

Dò cominciamento, con questa, a una serie di Note sulle proprietà chimiche e chimico-fisiche dei liquidi interni degli animali marini. Già in altre mie precedenti pubblicazioni ho esposto i risultati delle mie ricerche sulla pressione osmotica e sulla conduttività elettrica di cotesti liquidi. In queste nuove ricerche mi propongo di studiare principalmente la loro viscosità, il loro contenuto in sostanze proteiche, le proprietà colloidali di queste sostanze e simili questioni importantissime per la conoscenza del modo in cui nella serie animale s'è venuto componendo quell' « ambiente interno », dalla cui costituzione chimica e chimico-fisica tanto strettamente dipendono i processi fisiologici che si svolgono negli organismi viventi.

In questa prima Nota tratto della « viscosità » del siero del sangue e di quei liquidi cavitarii che, in alcuni animali inferiori, ne tengono le veci.

In verità, il lettore non troverà nelle pagine seguenti i valori del « coefficiente di viscosità relativa » (η), ma solamente i valori del « tempo di deflusso » (t) dei varii liquidi per il capillare del viscosimetro di Ostwald. Per calcolare η dai valori di t mi sarebbero occorsi anche i valori del peso specifico (d) di ciascun liquido alla temperatura alla quale furono determinati i valori di t . Ma queste determinazioni di d finora non ho potuto fare, per ragioni indipendenti dalla mia volontà. Le farò prossimamente, anche perchè esse mi daranno risultati per sè stessi importanti. Intanto, non ho voluto ritardare la pubblicazione delle ricerche fatte, anche perchè i rispettivi risultati mi sembrano già per se stessi non privi d'interesse. Del resto,

(1) Dico *erbarii lasciati* perchè per ora almeno non ho alcun motivo di negare al Petrollini anche la parternità dell'erbario A dell'Angelica, del quale tratterò nella prossima Memoria.

(2) Lavoro eseguito nel Laboratorio di Fisiologia della Stazione Zoologica di Napoli.

le determinazioni del « tempo di deflusso » furono fatte tutte con lo stesso viscosimetro e nelle stesse condizioni, a una temperatura variabile dai 15° ai 20° C: e prima della determinazione del « tempo di deflusso » di ciascun liquido, spesso anche dopo, fu determinato il « tempo di deflusso » dell'acqua distillata e talora anche dell'acqua di mare, alla stessa temperatura. Il confronto dei valori di t dell'acqua distillata o marina con quelli di t del liquido organico, in ciascun caso, ottenuti nelle stesse condizioni sperimentali, è già per se stesso molto istruttivo, specie quando si riferisce ai sieri di quegli animali che hanno il sangue ricco di sostanze proteiche, a quei sieri cioè che non possono presentare fra loro grandi differenze di peso specifico.

Per quanto riguarda l'intervallo di temperatura, da circa 15° C a circa 20° C (il viscosimetro era tenuto immerso in una grande massa d'acqua, circa 5 litri, alla temperatura della stanza del Laboratorio; la temperatura era misurata mediante un termometro Bodin, su cui poteva leggersi comodamente il centesimo di grado), al fine di apprezzare la dipendenza del « tempo di deflusso » dalle variazioni termiche, basti ricordare che generalmente la viscosità di un liquido varia di circa il 2% per ogni grado del termometro centigrado.

In simili ricerche, se non si dà, come non si deve dare, molto peso alle piccole differenze nei valori di t , e se si trascura l'influenza che sul « tempo di deflusso », determinato secondo il metodo di Ostwald, esercita il peso specifico del liquido, i valori del « tempo di deflusso » possono essere considerati, se siano sempre confrontati in ciascun caso col valore di t dell'acqua determinato volta per volta, come equivalenti a valori di « viscosità relativa » all'acqua distillata. Io voglio dire che, se si trova il siero del sangue di un'Oloturia avere $t = 1$, poniamo, e quello di un Selacio avere $t = 2$, e quello di un Cefalopodo avere, poniamo, $t = 3$, io ho bene il diritto di affermare che il siero di sangue del Cefalopodo ha una viscosità maggiore di quella del siero del Selacio, e quindi anche di quella del liquido cavitario di un'Oloturia; indipendentemente dall'influenza che sul valore di t possono avere esercitato la differenza del peso specifico fra i tre liquidi e la differenza di uno o due gradi della temperatura alla quale furono fatte le determinazioni; purchè, nei rispettivi casi, i liquidi fossero stati sempre, come infatti lo erano, filtrati fino ad ottenerli limpidissimi, e il volume del liquido messo nel viscosimetro fosse stato sempre lo stesso (circa 4 cm³), in una parola, tutte le altre condizioni fossero state identiche.

Ora sono appunto differenze di quell'ordine che io ho rilevate in queste ricerche, come si vede dando uno sguardo alle seguenti tabelle.

Si pensi, inoltre, che il siero di animali della stessa specie, in condizioni identiche, anche di temperatura, e perfino il siero di uno stesso animale in tempi diversi, presenta differenze degne di nota del « tempo di deflusso », e poi si giudichi se molto peso si debba dare alle piccole differenze di t .

Di grande rilievo sono invece le differenze di viscosità del liquido cavitario o del siero del sangue che si riscontrano nelle varie specie animali, p. e. fra Invertebrati inferiori e superiori, fra Invertebrati e Vertebrati ecc. E l'importanza di esse scaturisce da due ordini di considerazioni. Per quanto riguarda i liquidi interni degli animali, la loro maggiore viscosità dipende sempre principalmente dai colloidi in essi contenuti, cioè dalle sostanze proteiche, le quali più generalmente v'influiscono per la loro quantità, talora anche per la loro qualità. Ora, da un canto, questi colloidi, conferendo i caratteri delle soluzioni colloidali ai liquidi interni, qualche influenza per ciò stesso esercitano sullo svolgimento dei processi fisiologici nei tessuti viventi; e dall'altro canto, liquidi più viscosi oppongono una resistenza maggiore alla forza impellente che tende a farli circolare nei vasi sanguigni o per le cavità del corpo o per gli spazi capillari intercellulari. Da questo punto di vista, un confronto della viscosità del liquido circolante collo sviluppo del cuore e, in generale, del sistema vasale, forse darebbe risultati non privi di interesse. E, da un altro punto di vista, a risultati impreveduti forse ci condurrebbe, quando potesse farsi, il confronto della viscosità del liquido che costituisce l'ambiente interno dell'organismo coll'eccitabilità dei vari tessuti e, in una parola, colle proprietà fisiologiche fondamentali di essi, col loro metabolismo.

Per tale confronto, però, assai più che per il primo, ci mancano i dati necessari.

ESPERIMENTI.

Raccolgo nel seguente quadro i valori medii del tempo di deflusso dell'acqua distillata e dell'acqua marina (presa sempre dalla conduttura interna del laboratorio), alle temperature fra circa 15° C e circa 20° C. Questi valori medii risultano da centinaia di determinazioni fatte a temperature diversissime (sempre comprese fra i limiti detti), talora a temperature che differivano solo di pochi decimi o centesimi di grado.

Raccolgo questi dati numerici in un solo quadro riassuntivo per evitare ripetizioni. Il lettore può ad esso riferirsi, quando considera la temperatura alla quale fu fatta la determinazione di t di questo o quel liquido organico.

Acqua distillata:

Temperatura	t
15° 50 — 16° 50	1'. 12" — 1'. 10". ¹ / ₅ "
16° 50 — 17° 50	1'. 10". ¹ / ₅ " — 1'. 8". ¹ / ₅ "
17° 50 — 18° 50	1'. 8". ¹ / ₅ " — 1'. 6". ¹ / ₅ "
18° 50 — 19° 50	1'. 6". ¹ / ₅ " — 1'. 4". ¹ / ₅ "
19° 50 — 20° 26	1'. 4". ¹ / ₅ " — 1'. 3". ² / ₅ "

Acqua di mare:

15° 50' — 16° 50'	1'.15". ¹ / ₅ " — 1'.13"
16° 50' — 17° 50'	1'.13" — 1'.11"
17° 50' — 18° 50'	1'.11" — 1'.10". ⁴ / ₅ "
18° 50' — 19° 50'	1'.10". ⁴ / ₅ " — 1'. 8". ³ / ₅ "
19° 50' — 20° 38'	1'. 8". ³ / ₅ " — 1'. 6". ¹ / ₅ "

Seguono le determinazioni fatte sui liquidi dei diversi animali, accompagnate da indicazioni concernenti l'aspetto del liquido e la natura di esso, il modo come fu raccolto, ecc. Nell'ordinare le specie animali, ho seguito le indicazioni di Hertwig (1).

ATTINIE.

Cereactis aurantiaca.

1) 13 dicembre 1907. — Liquido di un'Attinia (*Cereactis aur.*) raccolto tagliando successivamente i diversi tentacoli. Si filtra. Il filtrato è un poco opalescente.

Temperatura	t
19° 58 C	1'.9"
	1'.9"
	1'.9"
	1'.9"

VERMI GEFIREI.

Sipunculi.

1) 31 gennaio 1908. — Sangue di quattro *Sipunculus nudus*, ricchissimo di eritrociti e perciò molto colorato. Lo si centrifuga. Come si sa, per effetto della centrifugazione, si separano al fondo i corpuscoli rossi e bianchi e gli elementi sessuali contenuti nel liquido cavitario di *Sipunculus*, ma le *Urnae* vi rimangono sospese. Se però si filtra più volte il siero contenente le *Urnae*, queste rimangono sul filtro, e si ottiene il siero limpido.

a) Siero con *Urnae*:

Temperatura	t
20° 6 C	1'.9". ² / ₅ "
	1'.9". ² / ₅ "
	1'.9". ² / ₅ "
	1'.9". ² / ₅ "

b) Lo stesso siero senza *Urnae*:

Temperatura	t
20° 26 C	1'.9"
	1'.9"
	1'.9"
	1'.9"

(1) R. Hertwig, Lehrbuch der Zoologie, VII^e Auflage. G. Fischer, Jena, 1905.

2) 21 febbraio 1908. — Liquido cavitario di sette Sipunculi, centrifugato, filtrato. Il filtrato è un poco opalescente.

Temperatura	t
18°,50 C	1'.11". $\frac{2}{5}$ "
	1'.11". $\frac{1}{5}$ "
	<u>1'.11".$\frac{1}{5}$"</u>
	1'.11". $\frac{1}{5}$ "

ECHINODERMI. — ASTEROIDI.

Astropecten aurantiacus.

1) 13 dicembre 1907. — Liquido misto di due individui, raccolto in parte pungendo i pedicelli ambulacrali, in parte amputando i raggi dell'animale, bene asciugato per tutta la superficie del corpo. Il liquido ben presto coagula. Si filtra. Il filtrato è un pochino opalescente.

Temperatura	t
19°,80 C	1'.12". $\frac{4}{5}$ "
	1'.12". $\frac{2}{5}$ "
	1'.12". $\frac{1}{5}$ "
	<u>1'.12".$\frac{2}{5}$"</u>

2) 28 dicembre 1907. — Due grandi *Astropecten aur.* sono perfettamente asciugati per tutta la superficie del corpo. Si raccoglie il liquido che sgorga incidendo e amputando i pedicelli ambulacrali. Liquido torbido, che presto coagula. È anche un poco filante, si appiccica alle pareti dei recipienti di vetro. Lo si filtra due volte. Filtrato limpido.

Temperatura	t
16°,46 C	1'.15". $\frac{1}{5}$ "
	1'.15"
	1'.15"
	<u>1'.15"</u>

3) 4 gennaio 1908. — *Astropecten aurantiacus.*

a) Liquido raccolto amputando i soli pedicelli ambulacrali, un poco torbido, contenente linfociti. Filtrato, diventa limpidissimo; i sincizii che rimangono sul filtro formano uno straterello pigmentato giallo-rossastro.

Temperatura	t
15°,74 C	1'.15"
	1'.15"
	1'.15"
	<u>1'.15"</u>

b) Liquido di altri *Astropecten*, raccolto dalle braccia mozzate alle loro estremità. Filtrato, rimane un poco opalescente.

Temperatura	t
15°,74 C	1'.14". $\frac{4}{5}$ "
	1'.15'
	1'.15"
	<u>1'.15"</u>

c) Liquido cavitario degli stessi animali, raccolto incidendo la pelle del dorso, filtrato, limpido.

Temperatura	t
16°,60 C	1'.13". $\frac{1}{5}$ "
	1'.13". $\frac{1}{5}$ "
	1'.12". $\frac{3}{5}$ "
	<u>1'.13"</u>

Asterias glacialis.

1) 4 gennaio 1908. — Liquido raccolto mozzando le braccia e incidendo i pedicelli ambulacrali. Liquido d'aspetto mucoso, torbido. Si formano ben presto numerosi sincizii di linfociti, pigmentati. Si filtra; il filtrato è limpidissimo.

Temperatura	t
17°,00 C	1'.14". $\frac{1}{5}$ "
	1'.13". $\frac{2}{5}$ "
	1'.13". $\frac{1}{5}$ "
	<u>1'.13".$\frac{1}{5}$"</u>

ECHINOIDI.

Spharechinus granularis.

1) 17 gennaio 1908. — Liquido cavitario di un grosso riccio di mare, raccolto mediante una pipetta, a traverso una breccia aperta nel guscio. Liquido di colore giallo-verdastro, che subito coagula. Si filtra; il filtrato è quasi incolore, limpidissimo, il che dimostra che il pigmento è contenuto nei linfociti, e quindi rimane sul filtro.

Temperatura	t
17°,30 C	1'.12". $\frac{3}{5}$ "
	1'.14". $\frac{2}{5}$ "
	1'.13"
	1'.13"
	<u>1'.13"</u>

OLOTURIE.

Holothuria Poli.

1) 27 novembre 1907. — Si raccoglie il liquido cavitario di quattro Oloturie, mediante un'apertura fatta nella parete del corpo. Il liquido è torbido. Lo si mette a filtrare. Il filtrato è limpidissimo. Siccome durante la filtrazione il liquido sul filtro coagula, la filtrazione si rallenta moltissimo.

a)	Temperatura	t
	15°,28 C	1'.17". $\frac{3}{5}$ "
	15°,32	1'.17". $\frac{2}{5}$ "
		1'.17". $\frac{2}{5}$ "
		1'.17". $\frac{2}{5}$ "
b)	15°,40 C	1'.17". $\frac{2}{5}$ "
		1'.16". $\frac{1}{5}$ "
		1'.16"
		<u>1'.16".$\frac{2}{5}$"</u>

2) 20 dicembre 1907. — Si raccoglie il liquido cavitario di due Oloturie. Si filtra. Filtrato limpidissimo, chiaro come acqua.

Temperatura	t
17°,04 C	1'.11", 4/5"
	1'.12"
	1'.12"
	<hr/> 1'.12"

3) 24 dicembre 1907. — Liquido cavitario misto di più Oloturie, filtrato, limpidissimo.

Temperatura	t
17°,68 C	1'.13"
	1'.13"
	1'.13"
	<hr/> 1'.13"

4) 3 gennaio 1908. — Liquido cavitario puro di una grande Oloturia, lasciato a coagulare, filtrato, limpidissimo.

Temperatura	t
19°,30 C	1'.11"
	1'.11"
	1'.11"
	<hr/> 1'.11"

5) 31 gennaio 1908. — Liquido cavitario di cinque Oloturie, lasciato a coagulare spontaneamente; filtrato limpidissimo.

Temperatura	t
20°,20 C	1'.8"
	1'.8"
20°,14 C	1'.8"
	<hr/> 1'.8"

6) 21 febbraio 1908. — Liquido cavitario di sei Oloturie, lasciato coagulare spontaneamente, filtrato. Filtrato limpidissimo.

Temperatura	t
18°,48 C	1', 9", 3/5"
	1'.10"
	1'.10"
	<hr/> 1'.10"

MOLLUSCHI. — OPISTHOBANCHI.

Aplysia limacina.

1) 13 dicembre 1907. — Liquido cavitario di una *Aplysia limacina*, torbido. Si filtra. Filtrato limpidissimo.

Temperatura	t
19°,54 C	1'.11"
	1'.11", 1/5"
	1'.11"
	<hr/> 1'.11"

2) 13 dicembre 1907. — Liquido cavitario di un'altra *Aplysia limacina*. Man mano che i linfociti si agglutinano, formano grumi sempre più grossi, che appaiono colorati in giallo verdastro. Questo liquido è più ricco di linfociti del precedente. Lo si introduce nel viscosimetro senza filtrarlo, dopo che si sono depositati i coaguli più grossi.

a)	Temperatura	<i>t</i>
	19°,88 C	1'.12".1/5''
		1'.12''
		1'.12''
		<hr/> 1'.12''

b) Intanto il liquido si viene spogliando dei linfociti, che si depositano al fondo della branca larga del viscosimetro. Le ulteriori determinazioni di *t* danno:

	Temperatura	<i>t</i>
	19°,90 C	1'.11''
		1'.11''
		1'.11''

c) Lo stesso liquido filtrato, limpidissimo.

	Temperatura	<i>t</i>
	19°,90 C	1'.10".3/5''
		1'.10".3/5''
		1'.10".3/5''
		<hr/> 1'.10".3/5''

3) 20 dicembre 1907. — Liquido cavitario di *Aplysia limacina*, al quale si è mescolato un poco di secreto violetto del mantello. Filtrato limpidissimo.

	Temperatura	<i>t</i>
	17°,10 C	1'.14".2/5''
		1'.14".2/5''
		1'.14".2/5''
		<hr/> 1'.14".2/5''

4) 3 gennaio 1908. — Liquido cavitario di una piccola *Aplysia limacina*, coagulato, filtrato.

	Temperatura	<i>t</i>
	19°,34 C	1'.15".1/5''
		1'.15''
		1'.15''
		<hr/> 1'.15''

5) 31 gennaio 1908. — Siero di sangue di *Aplysia depilans*, piuttosto colorato in bluastro (blu Tyndall); filtrato limpido.

	Temperatura	<i>t</i>
	20°,34 C	1'. 9".4/5''
		1'.10''
		1'.10''
		<hr/> 1'.10''

Pleurobranchus Meckeli.

1) 4 gennaio 1908. — Liquido cavitario raccolto da cinque individui, un poco torbido. Si filtra; filtrato limpidissimo, ma un po' opalescente.

Temperatura	t
16°,10 C	1'.14"
	1'.14"
	$\frac{1'.13''.3/5''}{}$
	$\frac{1'.13''.4/5''}{}$

CEFALOPODI.

Octopus vulgaris.

1) 23 dicembre 1907. — Si raccoglie da un grosso *Octopus* il sangue mediante cannula infissa nell'arteria mentre si fa la respirazione artificiale dell'animale. Dopo pochi minuti si manifestano i segni della coagulazione, sebbene la cannula fosse paraffinata e paraffinato fosse anche il vasetto in cui era raccolto il sangue. Si filtra. Filtrato limpidissimo, violetto.

Temperatura	t
17°,17 C	3'.40''.4/5''
	3'.39''.4/5''
	$\frac{3'.39''.4/5''}{}$
	$\frac{3'.39''.4/5''}{}$

2) 5 gennaio 1908. — Sangue di altro *Octopus vulgaris*, raccolto mediante cannula infissa nell'arteria, mentre s'intratteneva la respirazione artificiale. Filtrato limpidissimo, violetto.

Temperatura	t
16°,38 C	3'.48''.3/5''
	3'.47''
16°,50 C	$\frac{3'.46''.3/5''}{}$
	$\frac{3'.46''.3/5''}{}$

Eledone moschata.

1) 29 novembre 1907. — Si raccoglie il sangue di tre Eledoni, mediante cannula di vetro infissa nell'arteria cefalica. Subito i linfociti si agglutinano, formando i caratteristici sincizii. Si filtra: filtrato limpidissimo, violetto.

Temperatura	t
18°,07 C	2'.58''.3/5''
	3'
	2'.57''.4/5''
	2'.58''
18°,26 C	$\frac{2'.57''.3/5''}{}$
	2'.58''

2) 31 dicembre 1907. — Sangue raccolto da quattro piccole Eledoni, lasciato a coagulare spontaneamente, filtrato: filtrato limpidissimo, violetto.

Temperatura	t
16°,65 C	3'.22''.3/5''
	3'.16''.4/5''
	3'.16''
	3'.16''
	$\frac{3'.16''}{}$

ARTROPODI. — DECAPODI.

Homarus vulgaris.

1) 10 marzo 1908. — Grande *Homarus vulgaris*. Sangue raccolto dagli arti successivamente amputati. Esso subisce quasi istantaneamente la prima coagulazione. Lo si filtra rapidamente per carta molto sottile e porosa, affinché non avvenga la seconda coagulazione durante la filtrazione. Si mette la quantità necessaria di sangue nel tubo viscosimetrico e si incominciano a fare le determinazioni di t .

Temperatura	t
20°,10 C	1'.25''
	1'.26''. ³ / ₈ ''
	1'.27''. ³ / ₈ ''
20°,12 C	1'.27''. ⁴ / ₈ ''

Queste determinazioni furono fatte a intervalli variabili da 2 a 3 minuti. Ora si cominciano a fare determinazioni a intervalli noti, ma non costanti.

Ore	Temperatura	t
4 e 38' pm.	20°.14 C	1'.30''
4 e 43' "	20°.14	1'.31''
4 e 53' "	20°.15	1'.31''. ⁴ / ₈ ''
5 e 15' "	20°.12	1'.34''. ³ / ₈ ''
5 e 52' "	20°.10	1'.39''. ³ / ₈ ''

Come si vede, il tempo di deflusso aumenta sempre. Ciò è dovuto al fatto che, mentre si fanno le successive determinazioni, nel sangue si viene svolgendo il processo della seconda coagulazione.

Infatti, lasciato il sangue nel viscosimetro per tutta la notte, la mattina appresso (11 marzo), alle ore 9 lo si trova gelificato, tanto da non poter fare una determinazione di t , perchè esso non scorre più nel recipiente.

Altro sangue dello stesso animale lasciato nelle stesse condizioni è trovato anche coagulato (gelificato).

Invece il siero raccolto dal sangue fatto coagulare la seconda volta mediante sbattimento, è trovato fluido.

Nel sangue di questi animali quindi, nel quale la prima coagulazione sola avviene rapidamente, mentre la seconda avviene assai lentamente, si possono seguire le variazioni della viscosità che accompagnano il processo della coagulazione. Io farò questo fenomeno oggetto speciale di ricerca, da questo punto di vista; ma già dalle determinazioni presenti risulta evidentemente che durante la coagulazione del sangue o plasma ha luogo un aumento progressivo della viscosità, fino a che il plasma non abbia perduto del tutto la sua scorrevolezza.

Maja verrucosa.

1) 17 gennaio 1908. — Liquido raccolto da una dozzina di Maie, amputando gli arti l'uno dopo l'altro. Il liquido subito coagula, con formazione di voluminosi grumi fibrinosi biancastri. Si filtra. Il filtrato è limpidissimo, di colore verde-bluastro.

Temperatura	t
17°,34 C	1'.44''
	1'.42''
	1'.41''. ³ / ₈ ''
17°,36 C	1'.41''. ³ / ₈ ''
	1'.41''. ³ / ₈ ''

Maja squinado.

1) 21 gennaio 1908. — Sangue raccolto da un arto amputato di una grossa *Maja squinado*. Coagula subito. Si filtra. Filtrato limpidissimo, di colore verde-bluastro.

Temperatura	t
17°,94 C	1'.34".1/5"
	1'.34"
	1'.34".1/5"
	<u>1'.34".1/5"</u>

2) 21 gennaio 1908. — Altra grossa *Maja squinado*. Sangue raccolto da un arto amputato. Filtrato limpidissimo di colore verde-bluastro.

Temperatura	t
18°,04 C	1'.29".1/5"
	1'.29"
	1'.29"
	<u>1'.29"</u>

La formazione della fibrina nel sangue di questo animale fu più scarsa.

3) 27 febbraio 1908. — Siero di sangue di *Maja squinado*, lasciato a coagulare spontaneamente per 16 ore, decantato, filtrato. Filtrato limpidissimo, di color verde-bluastro.

Temperatura	t
16°,38 C	1'.32".3/5"
	1'.32".3/5"
	1'.32".3/5"
	<u>1'.32".3/5"</u>

Matematica. — *Sul determinante di Wronski.* Nota del dottore L. ORLANDO, presentata dal Corrispondente G. CASTELNUOVO.

Supponiamo che $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$ siano funzioni reali della variabile reale x , e ammettano le derivate fino all'ordine $n - 1$. Il determinante

$$W(x) = \begin{vmatrix} y_1(x) & y_2(x) & \dots & y_n(x) \\ y_1'(x) & y_2'(x) & \dots & y_n'(x) \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ y_1^{(n-1)}(x) & y_2^{(n-1)}(x) & \dots & y_n^{(n-1)}(x) \end{vmatrix},$$

formato colle funzioni $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$ e colle loro derivate fino all'ordine $n - 1$, si suole chiamare determinante di Wronski, o semplicemente si chiama Wronskiano delle funzioni date.

Se le funzioni $y_1(x), y_2(x), \dots, y_n(x)$ sono legate da una relazione lineare, cioè

$$(1) \quad L(x) = \lambda_1 y_1(x) + \lambda_2 y_2(x) + \dots + \lambda_n y_n(x) = 0,$$