



6.6
STA. Sperimentale di Freniatria

Direttore: **A. TAMBURINI**

XXXII.

FASC. I-II.

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA
DELLA STRUTTURA DELLE CELLULE NERVOSE



anno dell'

NOTA PREVENTIVA

DEL

Dott. AGOSTINO GEMELLI



(Con una Tavola)



REGGIO-EMILIA

TIPOGRAFIA DI STEFANO CALDERINI E FIGLIO

1906.



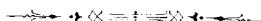
RIVISTA SPERIMENTALE DI FRENIATRIA

Direttore: **A. TAMBURINI**

VOL. XXXII.

Fasc. I-II.

CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA
DELLA STRUTTURA DELLE CELLULE NERVOSE



NOTA PREVENTIVA

DEL

Dott. AGOSTINO GEMELLI



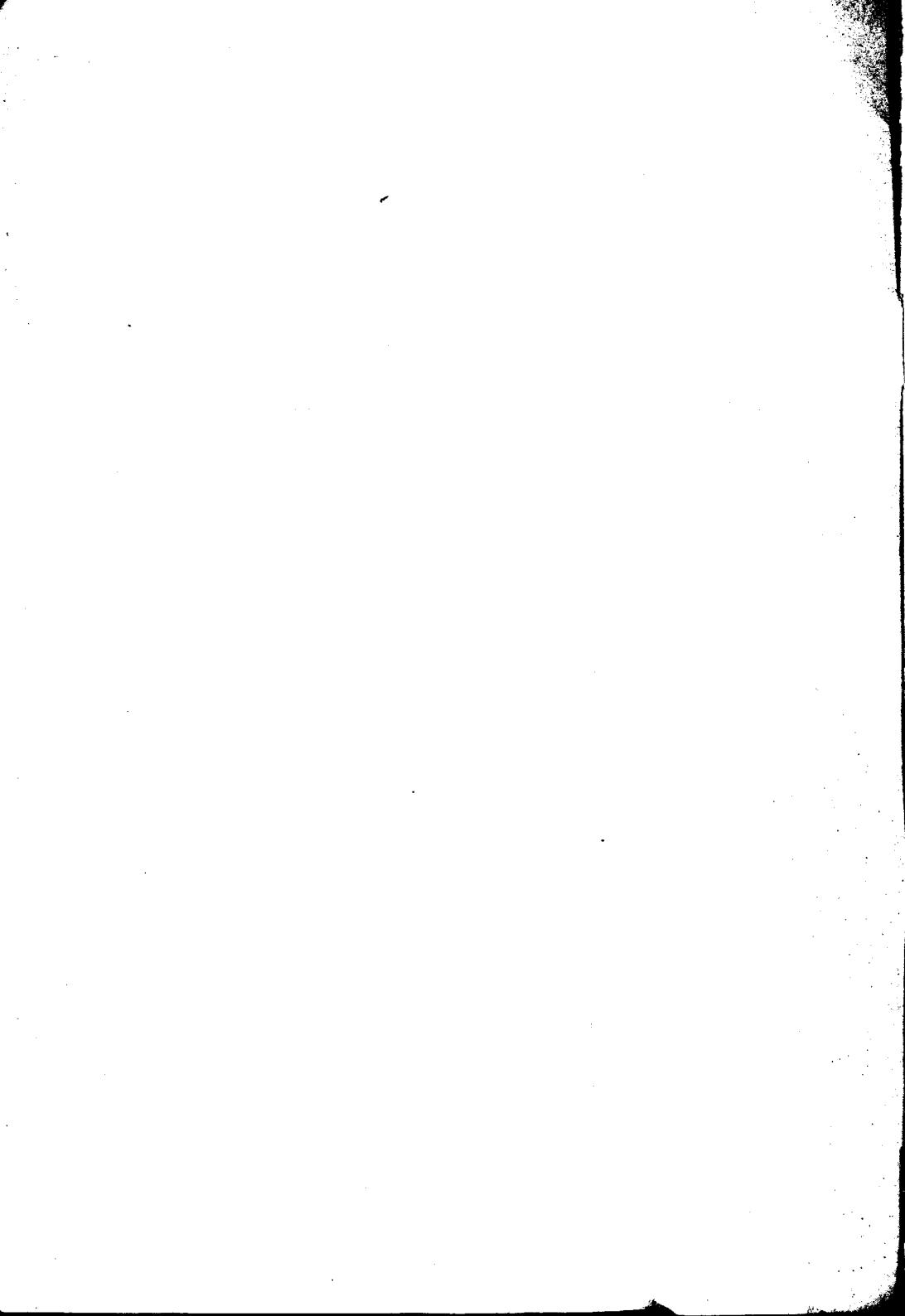
(*Con una Tavola*)



REGGIO-EMILIA

TIPOGRAFIA DI STEFANO CALDERINI E FIGLIO

1906.





$$\left(\begin{array}{c} 611. \ 83 \\ 591. \ 8 \end{array} \right)$$

PARTE I.^a - RICERCHE SULLE CELLULE NERVOSE DEI VERMI¹

Già da alcuni anni si discute sulla fine struttura delle cellule nervose e con l'aiuto dei nuovi metodi si sono dimostrati fatti nuovi, i quali, se hanno portato un notevole contributo, hanno però condotto a risultati molto diversi, tanto che io concludeva una mia precedente pubblicazione dicendo che, se si sono ottenuti risultati importanti, essi però hanno riaccesa più vivamente la discussione che da tempo si è ingaggiata sulla fine struttura del sistema nervoso. Rimando per ora ad un mio lavoro di prossima pubblicazione per una esposizione dettagliata dei tentativi sin qui fatti e dei risultati ottenuti², e mi limito ad accennare ai punti principali. Già i lavori di Nissl avevano fatto concepire la speranza che si riuscisse a descrivere nell'interno della cellula nervosa molto di più di quanto gli autori precedenti avevano veduto con metodi imperfetti di tecnica microscopica. Come opportunamente osserva Van Gehuchten, non si erano vedute sino allora nelle cellule nervose delle fibrille, poichè Remak, Beale, Fromman e M. Schultze avevano

¹ Fra Agostino Gemelli dei minori. Su di una fine particolarità delle cellule nervose dei vermi. *Rivista di scienze fisiche e naturali*. Pavia, giugno 1905; Ricerche su la struttura delle cellule nervose. *Anatomischer Anzeiger*, Iena. B. XXVII. N. 18-19.

² Fra Agostino Gemelli. Ricerche su la struttura delle cellule nervose dei vertebrati. *Memoria della Pontif. Accademia dei Lincei*, Roma (di prossima pubblicazione) alla quale memoria saranno aggiunte numerose microfotografie.

Vedi anche nel *Nevraxe*, Louvain. Vol. VII. fasc. 2, 1905; e *Comp. R. de la Société de Biologie*, 12 ottobre 1905: « Sulla struttura delle placche motrici dei rettili ».

descritto puramente una striatura fibrillare del cilindrassè e della cellula nervosa. Apáthy per il primo descrisse, servendosi del suo metodo al cloruro d'oro, l'esistenza nelle cellule nervose degli irudinei di uno speciale apparato neuro-fibrillare endocelulare e con ciò suscitò questo nuovo ordine di studii¹. Ma il metodo che in sulle prime aveva fatto concepire grandi speranze, non corrispose poi affatto ad esse poichè non si potè mai applicare con risultati positivi ad altri animali che agli invertebrati.

La reazione nera parve allora dovesse rispondere al bisogno; da essa si erano ottenuti davvero splendidi risultati sulla costituzione e distribuzione del tessuto nervoso; le prime ricerche riuscirono a dimostrare l'esistenza di un apparato reticolare di rivestimento. Per questo, rimando al primo lavoro di Golgi, e a quelli di Donaggio, di Held, di Cajal, di Vincenzi, di Cavalié. Accennerò solo al dibattito sorto sui rapporti tra il reticolo periferico e il tessuto circumambiente per ricordare che nei lavori di Golgi, di S. Meyer, di Cajal si afferma che non vi è alcun rapporto; mentre Bethe con i suoi metodi credeva dimostrare la continuità di fibrille nervose col reticolo periferico; ricordo i reperti di Donaggio, Held, Vincenzi, Cavalié, ed altri, i quali facevano ritenere il reticolo periferico di natura nevroglica; chè anzi al Paladino riusciva di poter mettere in evidenza i rapporti della nevroglia con le cellule nervose. Ricorderò anche i lavori di Donaggio e di Held i quali, oltre l'esistenza di un reticolo periferico, dimostravano l'esistenza di speciali formazioni (raggiere del Donaggio, steinförmige Haufen di Held); e infine l'opinione di Cajal che interpretò i fili del reticolo pericellulare come prodotto di coagulazione (cf. con quanto fu scritto da Auerbach e di Schinkishi-Hatai).

Interessanti furono i risultati ottenuti più tardi (1898) da Golgi, da Retzius, da Veratti ancora con la reazione nera alquanto modificata (aggiunta di cloruro di platino alla miscela osmiobromica). Essi dimostrarono l'esistenza di un apparecchio reticolare tutt'affatto caratteristico, sul significato del quale Golgi nelle sue numerose pubblicazioni non si pronuncia mantenendo un

¹ Negli animali inferiori la struttura reticolare fu dimostrata da Bockenek del laboratorio di Van Gehuchten nell'*Helix pomatia* per mezzo del metodo al cloruro d'oro; da Van Gehuchten nell'*Hirudo officinalis*; da Bethe nel *Carcinus maenas*.

completo riserbo. Ricordo che un apparato analogo, ottenuto con i medesimi metodi, fu descritto da me e da Negri nelle cellule di alcuni parenchima ghiandolari. Noterò solo che esso è costituito da fili notevolmente grossi, i quali si direbbero veri troncolini, ravvolti a quella guisa che può fare un nastro in modo da dare un manicotto che ravvolge frequenti volte il nucleo e che occupa buon parte della cellula. È a notarsi poi che mai fu possibile il dimostrare la continuità di tale apparato endocellulare nei prolungamenti della cellula nervosa.

Donaggio con una serie di metodi propri riuscì sin dal 1896 a descrivere nel protoplasma della cellula nervosa dei vertebrati un fitto reticolo costituito da fibrille anastomizzate; colorò allora tanto il reticolo endocellulare che il reticolo pericellulare. Riuscì inoltre a colorare, contemporaneamente al reticolo fibrillare endocellulare, delle fibrille attraversanti la cellula senza perdere la propria individualità simili a quelle descritte da Bethe.

Sul significato del reticolo fibrillare endocellulare egli non si era espresso da principio; ma gli evidenti e costanti rapporti con le fibrille dei prolungamenti protoplasmatici e con quelle del prolungamento cilindrassile lo indussero ad assegnare al reticolo un elevato valore funzionale. Al Congresso internazionale di fisiologia in Torino (1901), dove presentò a numerosi osservatori i suoi preparati microscopici, si espresse appunto in questo senso. E, poichè anche sul dato morfologico del decorso di fibrille indivise attraverso la cellula, Bethe riponeva la sua teoria sul decorso degli stimoli e basava l'affermazione altro non esser la cellula se non una zona di semplice passaggio di stimoli; concluse che, per la dimostrazione del fitto e ricchissimo reticolo fibrillare endocellulare in rapporto con fibrille dei prolungamenti protoplasmatici e con quelle del prolungamento cilindrassile, il caposaldo morfologico della dottrina del Bethe veniva a mancare. Gli stessi reperti presentò e gli stessi concetti esponeva alla prima Riunione dei patologi italiani in Torino (1902): dove, inoltre, disse che, dalle ricerche estese a vasto materiale, gli risultava come carattere costante nei preparati ben differenziati la assenza completa di colorazione nel nucleo; e come carattere frequente la formazione di uno speciale addensamento delle fibrille verso il mezzo della cellula, addensamento cui diede il nome di *cercine perinucleare*. Presentò nuovamente i suoi preparati

al Congresso internazionale di Madrid (Aprile 1903). In una comunicazione anteriore a questo Congresso richiamò l'attenzione su elementi di piccolo volume appartenenti ai centri acustici, in cui appariva unicamente il reticolo fibrillare in rapporto col prolungamento cilindrassile: nuovo dato in appoggio del concetto sul valore funzionale del reticolo. Dimostrò inoltre che le fibrille cilindrassili si mettevano in rapporto di continuità ora con la porzione perinucleare, ora con la porzione media, ora con la più esterna del reticolo. Dalle sue osservazioni risultava pertanto la dimostrazione di due tipi cellulari:

Il primo caratterizzato dalla presenza di un solo sistema, quello del reticolo fibrillare endocellulare;

Il secondo, proprio della grande maggioranza delle cellule, caratterizzato dalla presenza contemporanea del reticolo fibrillare endocellulare e di fibrille lunghe attraversanti l'elemento.

Questi lavori di Donaggio¹ sono importanti e in modo speciale sono interessanti le sue ultime ricerche fatte con vari metodi che egli descrive minutamente. Io ho voluto applicare questi e specie quello alla piridina, e ne ho ottenuto dei preparati eleganti.

Non voglio estendermi qui a parlare de' suoi risultati, ma lo farò in una mia prossima nota nella quale confronterò i miei risultati con quelli ottenuti dagli altri autori. Basti ora questo cenno a mostrare l'importanza dei reperti di questo autore.

Bethe fece conoscere un metodo nuovo col quale egli era riuscito a dimostrare nel protoplasma delle cellule nervose dei mammiferi delle fibrille indipendenti che si possono seguire per una lunghezza considerevole; egli, riferendosi alle osservazioni fatte da Kupffer e Apàthy sulla struttura fibrillare del protoplasma, considera queste neurofibrille come affatto indipendenti. Esse esistono, secondo lui, tanto nel corpo cellulare, quanto nel prolungamento cilindrassile e, arrivate nel corpo cellulare, si allontanano le une dalle altre, sia per andare in un prolungamento protoplasmatico vicino, sia in uno più lontano, o nel cono d'origine dell'axone. Sopra questi reperti, e principalmente sopra quelli delle connessioni degli elementi nervosi, confermati da Nissl, ha costruito una ben nota teoria sulla conduzione e sul decorso

¹ I metodi del Donaggio hanno dato risultati positivi in ricerche varie, di citologia nervosa normale (Lugaro), di embriologia (Fragnito), di patologia della cellula nervosa (Donaggio, Fragnito, Pariani, Riva, Tiberti, Scarpini, Cerletti e Sambalino).

degli stimoli per la quale la cellula nervosa viene considerata molto diversamente e molto caratteristicamente. Egli inoltre ha trovato nelle proprie ricerche materiale per combattere la dottrina del neurone di cui parlo più innanzi.

Ramon y Cajal¹ descrisse un metodo di una semplicità straordinaria col quale vide i prolungamenti protoplasmatici costituiti da un fascio di fibrille sottili, regolari, ora nettamente parallele, talora leggermente ondulate. Queste fibrille che sembrano indipendenti, arrivate al centro del corpo cellulare, si allontanano leggermente le une dalle altre, qualcuna va direttamente nel prolungamento protoplasmatico vicino, le altre in più gran numero attraversano il corpo cellulare e vanno in un prolungamento protoplasmatico lontano o nel cono d'origine dell'axone. Queste fibrille si anastomizzano le une con le altre di maniera tale da formare una vera rete, sia a maglie piccolissime e poligonali, come nelle cellule del nucleo acustico ventrale, sia a maglie allungate, come nelle cellule del corno d'Ammone, sia a maglie irregolari, come nelle cellule mitrali del bulbo olfattivo. Invece è molto dubbia l'esistenza di un reticolo nelle cellule piramidali della corteccia cerebrale e nelle cellule del midollo spinale. Queste ricerche di Cajal furono confermate da Michotte.

Sono da ricordare poi le ricerche di Simarro che con un metodo difficile, complesso e di incerta riuscita, descrisse risultati non troppo evidenti, dovuti forse alle lesioni centrali prodotte dall'intossicazione bromurica, e le ricerche di Bielschowsky e di Wolff, il primo dei quali ci ha dato un nuovo metodo basato sulla riduzione dei sali d'argento con reperti non troppo persuasivi. Infatti le numerose tavole unite ai suoi lavori dimostrano che i suoi reperti sono di molto più grossolani di quelli di Cajal. Egli e Wolff si sono serviti dei risultati delle loro indagini per combattere l'ipotesi dell'unità cellulare nella teoria del neurone. Di questi ultimi tempi Bethe ed Held ripresero l'argomento insistendo nelle loro idee con nuovi

¹ Il metodo di Cajal ha avuto molte applicazioni giustificate dalla sua semplicità; così Van der Stricht, Tello, Sala, Vermes hanno studiato con esso la retina; Wolff, le terminazioni negli ammassi embrionali e gli elementi nervosi del fegato, Dogiel le terminazioni nervose della cute e i corpuscoli di Pacini, Pirrone il lobo nervoso dell'ipofisi. Martinotti ha dimostrato recentemente che il reticolo e le fibrille resistono tenacemente alla macerazione sino al 15.° giorno a 7, 8 C. e all'azione della pepsina cloridrica e della tripsina.

fatti, dei quali avrò occasione di occuparmi in una prossima pubblicazione completa sulle cellule nervose dei mammiferi, Vitrano poi riuscì col metodo di Donaggio e di Cajal a confermare i reperti del primo.

Marinesco, con il metodo di Cajal, descrisse anch'egli la struttura reticolare nell'interno del protoplasma delle cellule nervose; afferma che essa varia a seconda della forma della cellula e della disposizione dei suoi prolungamenti e distingue così cellule globulose con struttura nettamente reticolare, cellule fusiformi con struttura fasciculata, cellule multipolari con un reticolo fibrillare. Secondo Michotte vi è in realtà una struttura reticolare in tutte le cellule nervose, egli afferma che non vi sono nel corpo cellulare fibrille realmente indipendenti le une dalle altre, eccezione fatta per dei materiali male impregnati. Secondo Joris, il quale si è servito di un metodo proprio all'oro colloide¹, vi sono cellule nelle quali le neurofibrille costituiscono realmente un reticolo, vi sono altre, che sono da ritenersi cellule di passaggio, le quali non contengono affatto reticolo e nelle quali i fasci fibrillari si allontanano per far posto al nucleo, ma non mai si anastomizzano; tali sono le cellule piramidali della corteccia cerebrale; vi sono poi da ultimo cellule miste nelle quali solo una parte di neurofibrille passa direttamente da un prolungamento in un altro.

A complicare la quistione si aggiunga che in questi ultimi tempi si sono trovati dei rapporti tra le formazioni reticolari e il tessuto circumambiente; ricerche in questo senso furono fatte da Bethe, Held, Donaggio e ancor più recentemente da Bruni.

Se ne è ricavato argomento da tutto ciò per appoggiare o per ribattere la teoria del neurone; ed io, rimandando ad una prossima pubblicazione² l'estendermi su questo argomento, accennerò che i partigiani della teoria del neurone vedono nell'esistenza di una rete intracellulare e nella disposizione terminale delle fibre nervose una conferma della teoria loro. Queste idee sono propugnate da van Gehuchten, Cajal, Marinesco, Michotte, Lenhossek e altri. Gli avversari invece pretendono provare l'esistenza di una rete pericellulare (Bethe, Nissl) o

¹ Recentemente Lugaro modificando il metodo di Joris ha ottenuto immagini più complete di quelle di Joris: al reticolo prenderebbero parte anche le fibrille lunghe.

² Fra Agostino Gemelli, dei minori. La dottrina del neurone. *Rivista di Scienze fisiche e Naturali*. Pavia, Febbraio-Maggio 1906.

intercellulare (Joris) per le quali si stabilirebbero delle connessioni per continuità tra le cellule nervose e d'altra parte sostengono l'indipendenza delle neurofibrille nell'interno del corpo cellulare. Bethe col suo metodo mise in evidenza delle fibrille nella rete pericellulare di Golgi, ammise l'unione di questa rete con cilindrassi estranei alla cellula che essa involge e ammise una continuità tra la rete e le fibrille endocellulari della cellula avvolta. Donaggio invece, che vide dei filamenti del tessuto circostante giungere alla rete pericellulare, non ha mai visto una fibrilla sicuramente nervosa giungere ad anastomizzarsi colla rete periferica. D'altra parte è da osservarsi che Bethe descrive come isolate le fibrille endocellulari che Donaggio e Cajal dimostrano disposte a reticolo non solo nel corpo della cellula, ma anche nei luoghi di biforcazione. È poi da ricordarsi che Held ritiene che parecchi neuriti e le loro collaterali si raccolgano in una rete pericellulare; e in un nuovissimo lavoro apporta nuovo contributo alla dimostrazione delle connessioni dell'apparato fibrillare endocellulare con le fibrille collaterali; Donaggio ha potuto infine col suo metodo dimostrare nei centri acustici che le fibrille, da lui per il primo dimostrate nella grossa fibra, sono in diretta continuazione con l'apparato fibrillare endocellulare. A risultati consimili giunsero anche Bielschowsky e Wolff. Bruni ha potuto con il metodo di Cajal vedere una continuità del reticolo endocellulare con le neurofibrille di altre cellule vicine o lontane.

Il problema della struttura e delle connessioni reciproche degli elementi cellulari si è venuto perciò man mano complicando e noi siamo ancor oggi ben lungi dall'averlo risolto. Parmi sia necessario innanzi d'ogni altra cosa doversi ricercare quale esattamente sia il comportamento delle neurofibrille nell'interno del corpo cellulare, dovendosi oggi determinare: 1) se esistono fibrille lunghe; 2) l'esistenza e la forma del reticolo endocellulare; 3) la cooperazione delle fibrille lunghe a costituire la rete endocellulare, o la loro indipendenza.

A risolvere il dibattito è necessario il poter usare di un metodo che dia modo di studiare la cellula nervosa nelle varie classi di animali. Ora alcuni metodi (quello di Apáthy, il primo di Bethe) non sono applicabili che ad alcune specie; infatti le ricerche fatte su altre furono infruttuose e ciò naturalmente frustra in modo assoluto l'importanza dei reperti; gli altri

metodi furono applicati solo ai mammiferi. Io ho voluto perciò - avendo a mia disposizione due metodi che più avanti descrivo - cominciare le mie ricerche negli animali inferiori per procedere poi ad uno studio delle varie altre classi di vertebrati e stabilire una comparazione che non può mancare allo scopo prefissomi di trovare nelle differenze specifiche la interpretazione obbiettiva dei fatti. Lungi perciò dal seguire preconcetti di dottrina, i quali non possono che nuocere all'indirizzo anatomico (inteso questo nel senso migliore), ho iniziato le mie ricerche sui vermi e di queste rendo ora conto, riserbando ad altra pubblicazione quelle sui vertebrati.

Io mi sono servito per le mie indagini precipuamente di esemplari di *Lumbricus agr.*; *Nereis regia*; *Serpula contortu* *pl.* e *Arenicola m.* Numerosi esemplari di quest'ultima ebbi dal laboratorio zoologico del fu Lacaze-Duthiers di Flènèstère.

Il compianto Marenghi in una sua nota (in cui giungeva a risultati davvero ottimi sulla conoscenza della struttura della retina) riferiva alcune modificazioni del metodo che a lui aveva dato modo di rilevare parecchi fatti sfuggiti alle attente ricerche di quelli che in precedenza di lui l'avevano studiata; in ispecie di Cajal.

Io ho usato tale modificazione della reazione nera e ho ricavato figure incomplete di quelle che oggi descrivo; in allora ho preferito far precedere alla immersione dei pezzi nella miscela osmio-bicromica, nelle proporzioni da lui indicate, un preliminare trattamento dei pezzi con una miscela di bicromato potassico (3:100) e di acido osmico (1:100) nelle proporzioni di 1:8 e di alcune gocce di una soluzione di solfocianuro potassico; questa è necessario sia preparata con ogni cura ed è pure necessario che si usi di un preparato chimico assolutamente scevro da ogni impurità. Io ne uso per lo più una soluzione all' uno per cento e ne aggiungo alla miscela osmio-bicromica, eseguita nelle proporzioni suaccennate, alcune gocce (da cinque a dieci ogni venticinque cme. di miscela). I pezzi, accuratamente tagliati e di 1 cm. di lato, sono lasciati in questa all' incirca una mezz' ora e se ne estraggono che sono per dir così trasparenti; in allora essi sono immersi nella comune miscela osmio-bicromica per essere sottoposti di poi al solito trattamento ¹.

¹ Nella nota che uscirà quanto prima nelle *Memorie dell'Accad. Pont. dei Lincei* esporrà dettagliatamente la tecnica dei miei due metodi in modo che abbia a riuscire sicura.

È opportuno però il lavare innanzi tutto i vermi con abbondante acqua distillata e far vuotare l' intestino con uno dei comuni metodi di tecnica consueti: tra questi ho preferito quello di Sée.

I passaggi nella soluzione di nitrato d' argento si possono incominciare dopo 48, 56 ore, ma i migliori preparati li ebbi dopo 65, 72 ore. I migliori preparati li ottenni usando del processo di ringiovanimento di pezzi lasciati in tale miscela parecchi mesi e ciò con l' aiuto d' una soluzione osmio-bicromica lievemente acidificata con acido formico. Con questo metodo è possibile dimostrare nelle cellule nervose della catena gangliare uno speciale apparato, il quale presenta note così caratteristiche da nettamente differenziarsi da quanto dagli altri ricercatori fu sin qui descritto.

Più di ogni altro, meglio si prestano a tale studio o i gangli faringei superiori della *Serpula contortup.*, i gangli esofagei superiori della *Nereis regia*, o i gangli della catena addominale del *Lumbricus agr.*, o della *Arenicola m.* Quando la sezione cade in modo tale da comprendere nel proprio piano anche il prolungamento nervoso, gli è possibile il notare che entrano per esso nel corpo cellulare alcuni filuzzi tenui, fortemente rinfrangenti, coloriti in nero per la riduzione operata dell' argento, in un numero variabile da due o tre ad un massimo da me riscontrato in ciascuna sezione di otto, dieci. Queste fibrille finissime, regolari, uniformi, lisce, all' entrata nel corpo cellulare si dividono in due, tre, quattro o più rami; penetrano sempre più addentro, anastomizzandosi tra di loro, approfondendosi; descrivendo giri di guisa tale da rinchiudere maglie più o meno larghe e da costituire nel loro complesso un piccolo apparecchio reticolare; il quale nel proprio complesso appare in un modo affatto caratteristico (fig. 1, 2, 3). È notevolmente complicato, le fibrille sono più e più volte ravvolte e complicate, e vengono a costituire piccole maglie poligonali irregolari di 3, 5, 7, 8, 9 lati. Talvolta lungo il decorso delle fibrille, nell' interno della cellula, si nota una piccola rilevatezza o un bottoncino, ma ad un esame attento specie dei piani inferiori - che come si sa nei preparati di reazione nera non è possibile, nè conveniente ottenere preparati di spessore estremamente minimo - è facile convincersi che tali rilevatezze corrispondono a gomiti di tali fibrille, a punti anastamotici.

Questo apparato reticolare è posto tutto all' ingiro del nucleo, gli è sempre possibile poi tra tale apparato e il margine cellulare

l'osservare un orletto protoplasmastico, il quale dimostra come esso sia sempre endocellulare. La complicazione poi sua varia a seconda della specie animale studiata; così che nella *Nereis regia* si hanno i preparati in cui l'apparato raggiunge la massima complicazione; le maglie del reticolo sono più strette, le fibrille più numerose e maggiormente anastomizzate. È a notarsi che tutte le fibrille che entrano nel corpo cellulari si anastomizzano di guisa che in questi animali per il numero delle mie ricerche, che furono molto estese, e condotte in condizioni varie, posso affermare che non è possibile parlare di fibrille lunghe. Altre ricerche istituite sui mammiferi mi hanno su questo punto condotto a reperti affatto diversi, ma del comportarsi di queste fibrille e del loro contributo alla formazione del cilindrassè farò oggetto una prossima nota.

Nè, fatto notevole a rilevarsi, specie in rapporto con quanto ho riscontrato nei mammiferi e in rapporto con il decorso delle fibrille lunghe, si può parlare qui di un cercine perinucleare o di cuffie perinucleari; egli è bensì vero che le maglie del reticolo sembrano più strette e più fitte quanto più ci si avvicina al centro delle cellule e precisamente al nucleo, ma non è possibile però parlare di tale formazioni, quali per il primo descrisse nei mammiferi Donaggio.

Potrebbe sembrare ad alcuno che il reticolo da me descritto non differisse gran fatto dall'apparato endocellulare descritto da Golgi e da Retzius; ma chi applicherà il metodo della reazione nera con le modificazioni da me consigliate, otterrà tosto preparati che dimostreranno chiaramente quanta differenza vi ha tra i reperti miei che vengo descrivendo e quelli di Golgi e di Retzius. Chi ha osservati i preparati allestiti secondo le loro indicazioni, ha notato come l'apparato endocellulare da loro descritto sia costituito di tronchi grossi appiattiti, contorti, forniti di bottoncini e prominenze. Nei miei preparati vi è a notare che le fibrille sono finissime, esili, nettamente delimitate, a contorni netti, sottilissime raramente contorne. Lo stabilire raffronti con i reperti di Bethe e di Donaggio è però ora prematuro, ma lo farà posciachè avrò descritto la struttura endocellulare degli elementi nervosi nei mammiferi.

Se una nota di somiglianza vi è, si è con i preparati ottenuti col classico metodo di Apáthy negli irudinei, metodo rimasto infruttuoso negli altri animali.

Erano a questo punto le mie ^{ricerche} quando mi venne fatto di poterle controllare con un altro metodo il quale ha sul precedente il vantaggio di una notevole facilità.

Kaplan fece conoscere un nuovo metodo per la colorazione del cilindrass e per dimostrare la struttura fibrillare; tale metodo è basato sulla colorazione delle sezioni col solfo-alizarinato potassico quale in commercio si può trovare con facilità in soluzione ottima nell' inchiostro Lehornardt.

Il metodo da me usato è molto consimile a quello di Kaplan. I pezzi sono trattati come per il metodo Weigert-soluzione di emallume sono lasciate di essere messe nella soluzione di solfo-alizarinato suaccennata. Il differenziamento di usare soluzioni molto diluite e di sorvergliare il differenziamento al microscopio. Quando le sezioni hanno assunta una colorazione tenuamente bluastre, conviene arrestare la decolorazione maggiore risalito ai trattamenti consecutivi. E opportuno per fondo ed io ho usato di preferenza una soluzione tenuissima di eosina.

I preparati, di una notevole nitidezza - reperti consimili a quelli più sopra descritti ed ottenuti con la reazione nera da me modificata. Sul fondo cellulare, tenuamente colorato in rosa, spiccano nettissime le fibrille colorate in azzurro cupo; anche qui esse entrano in più e più volte, si anastomizzano sino a costituire una rete finissima a più o meno larghe maglie a seconda della specie studiata; il corpo cellulare, lasciando libero un nucleo, occupa quasi tutto. Il nucleo viene colorato fortemente dal solfo-alizarinato potassico. In questi preparati, a differenza di quelli ottenuti con la reazione nera, le fibrille sono più nette, più esili, meno contorte, più liscie. Nemmeno con questo metodo mi fu possibile - almeno nei vermi - dimostrare l'esistenza di fibrille longitudinali (Bethe). Questa serie. Ora il confronto delle varie sezioni e i reperti su danno una dimostrazione certa che tale apparecchio è endo-

Di guisa che, riassumendo, mi è possibile concludere che nei vermi si ha un apparato endocellulare, reticolare, costituito da fibrille provenienti dal cilindrasse anastomizzate più e più volte tra loro.

Certamente e la colorazione e la costituzione e l'origine delle fibrille danno sufficiente argomento per concludere alla natura nervosa di tale reticolo. Avrò poi in altro successivo lavoro occasione di dimostrare l'ulteriore comportamento delle fibrille fuori del corpo cellulare e la loro distribuzione nella catena gangliare e nell'anello periesofageo.

BIBLIOGRAFIA.

- Apáthy. *Mittheilung aus der Zool. Station v. Neapl.*, 1897.
 Id. *Biol. Centralbl.*, 1893.
 Id. *Verhandlungen der anat. Gesell.*, 1900.
- Auerbach. *Anat. Anzeiger*, 1904.
- Bethe. *Morphol. Arbeit. (Schwalbe)*, B. s. 1895.
 Id. *Archiv f. mikr. Anatomie*, B. 55. 1900.
 Id. *Zeits. f. wissenschaft. Mikrosk.*, 1900. Bd. XVII.
 Id. *Allgem. Anatomie und Physiologie der Nervensystem*, 1903.
- Bielschowsky. *Neurol. Centralbl.*, p. 579, 1902.
 Id. *Id. Id. p. 667-997.*
 Id. *Journal of Psychol. und Neurol.*, B. III. p. 169.
 Id. und Pollack. *Neurol. Centralbl.*, 1904 p. 387.
 Id. und Wolff. *Journal f. psychologie und Neurologie*, 1904. Bd. IV.
 Id. *Journal f. psychologie* 1905. B. V.
- Bruni. *Giornale R. Accad. med. di Torino*, Ann. LXVIII. N. 5-6 1905.
- Cajal (Ramon y). *Rivista trimestral micrografica*, 1898.
 Id. *Trabajos del laborat. de investig. biologicas*, 1903. T. II. f. 40.
 Id. *Archives latines de medecine et de biologie*, 1903. T. I. N. 1.
 Id. *Trabajos d. laborat. de investig. biologicas*, 1904. T. II.
- Cavalier. cf. *Monitore Zoologico*, 1903.
- Dogiel. *Anat. Anzeiger*. B. XXVII. N. 4-5.
- Donaggio. *Rivista sperim. di Freniatria*, 1898. Vol. XXIV. f. 2.
 Id. *Id. id. id. f. 4.*
 Id. *Resoconto della Società freniatrica italiana*. Napoli, 1899.
 Id. *Annali di neurologia*, Vol. XVII.
 Id. *Rivista sperim. di Freniatria* 1900, Vol. XXVI.
 Id. *Comptes Rend. du V. Congrès de Physiologie*, Turin 1901.
 Id. *Archiv. italien. de biologie*, 1901 f. 1.
 Id. *Rivista sper. di Freniatria*, Vol. XXVIII. 1902. f. 1 e 4.
 Id. *Id. id. id. Vol. XXIX. 1093 f. 1-2.*
 Id. *Bibliographie anatomique*, 1903 t. XII.
 Id. *Rivista sper. di Freniatria*, Vol. XXX. 1904 f. 2.
 Id. *Monitore Zoologico Italiano*, Anno XV. N. 10.
- Donaggio e Fragnito. *Rivista sper. di Freniatria*, 1903.
- Embden. *Arch. f. mikros. Anatom.*, B. 57. 1901.
- Gehuchten (van A.) *Le Nevraxe* 1904. Vol. VI. Fasc. 1.
- Gemelli. *Bollettino Società Medica Chirurgica*, Pavia, 1900.
 Id. *Id. id. id. id. » 1903.*

- Gemelli. *Naturf. Gesell.* Munchen, 1903.
 Id. *Physiolog. Gesellsch.* Berlin, 1903.
 Id. *Rivista di scienze fisiche e scienze naturali.* Pavia 1905.
 Id. *Anatomischer Anzeiger.* Jena, B. VXXVII. N. 18-19.
 Id. *Le Nevraxe.* Louvain Vol. VII. f. 2, 1905.
 Id. *C. R. Société de Biologie.* Paris, 21 Ottobre 1905.
 Golgi. *Bollettino Società Medico chirurgica.* Pavia, 1898.
 Id. *Id. id. id.* 1900.
 Id. *Cinquant. de la Société de biologie.* 1899.
 Id. *Verhandl. der Anatom. Gesels.* 1900.
 Held. *Archiv f. anatom. und Physiol. Anat. Abt.* 1897. S. 204.
 Id. *Id. id. id.* 1902. H. V. VI.
 Id. *Id. id. id. id.* 1905. H. I.
 Ioris. *Bulletin de l'Academie Royale de médecine de Belgique.* 30 Aprile 1904.
 Lenhossek. *Neurol. Centralb.* 1904. N. 13.
 Lugaro. *Riv. speriment. di Freniatria.* 1903.
 Kaplan. *Neurol. Centralb.* 1901-1902.
 Kupffer. *Abhandl. d. kgl. Bay. Akad.* 1883.
 Marenghi. *Bollett. Società Medico chirurgica* 1902.
 Id. *Verhandl. der anatom. Gesell.* 1900.
 Marinesco. *Revue Neurologique.* 1904, 1905 *passim.*
 Meyer. *Arch. f. mikr. Anat.* 1899. B. 54.
 Id. *Anat. Anzeiger* 1902. B. 20.
 Michotte. *Bull. de l'Académie Roj. de mèd. de Belgique* 1904. 24 settembre.
 Negri. *Bollett. Società Medico chirurgica.* 1900.
 Id. *Verhandl. d. anat. Gesell.* 1900.
 Nissl. *Die Neuronlehre und Ihre Anhänger.* 1903.
 Paladino. *Bollett. R. Accademia Roma.* f. 2. 1898.
 Retzius. *Biolog. Unters.* Stokholm. 1902-903
 Riva. *Rivista speriment. di Freniatria.* Luglio 1905.
 Sala. *Bollettino Società Medico chirurgica Pavia* Giugno 1904, Luglio 1905.
 Schinkiski-Hakai. *cf. Zeitsch. f. Wissen. Mikr.* 1903.
 Simarro. *Revist. ibero-americana de ciencias médicas.* 1900.
 Id. *Rivista trimestrale micrografica* 1902. Vol. V.
 Stricht (van der) *Annales de la Société de médecine de Gand* 1904.
 Tello. *Trabajos del laboratorio de invest. biolog.* Madrid, 1904.
 Veratti. *Anat. Anzeiger* 1898. B. 16.
 Vermes. *Anat. Anzeiger.* B. XXIII. N. 22-23. 1905.
 Vincenzi. *Anat. Anzeiger* 1901-1902. B. 18-19.
 Vitrano. *Annali della clinica delle malattie mentali.* Palermo 1900-1903.
 Waldeyer. *Deutsch. med. Wochenschrift.* 1890.
 Wolff. *Anat. Anzeiger.* N. 24.
 Id. *Biologisch. Centralbl.* 1905 pag. 679.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

- Fig. 1.* Ganglio esofageo superiore di *Nereis regia*, obiett. 2, mm. ap. Zeiss; oc. 4. comp. tubo 160 mm.
Fig. 2. Cellule nervose della catena gangliare addominale di *arenicola m.* ob. 2 mm. apoc. Zeiss. oc. 4 comp. tubo 160 mm.
Fig. 3. Cellule nervose della catena gangliare addominale di *lumbricus agricola*, obiett. 2 mm. apoc. Zeiss. oc. 4 comp. tub. 160 mm.
Fig. 4. Cellule nervose del ganglio faringeo superiore di *Serpula contortuplicata*, obiett. 2 mm. apoc. Zeiss oc. 4 comp. tub. 160 mm.
Fig. 5. Cellule nervose del ganglio esofageo inferiore di *Nereis regia* ob. 2 mm. apoc. Zeiss oc. 4 comp. tub. 160 mm.
Fig. 6. Ganglio della catena addominale di *lumbricus agr.* obiett. 2 mm. apoc. Zeiss. oc. 4 comp. tub. 160 mm.

Le figure sono disegnate con l'aiuto della camera chiara di Zeiss, foglio all'altezza del preparato.



Fig. 1

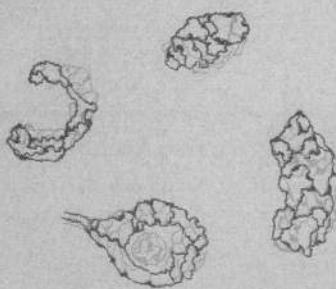


Fig. 2

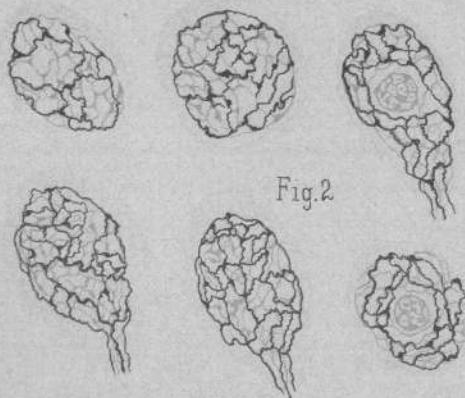


Fig. 3

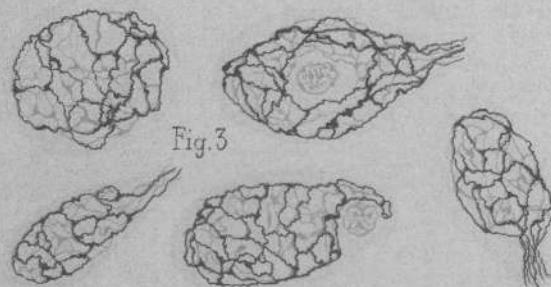


Fig. 4

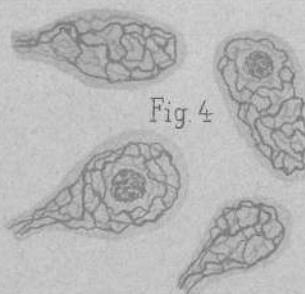


Fig. 5

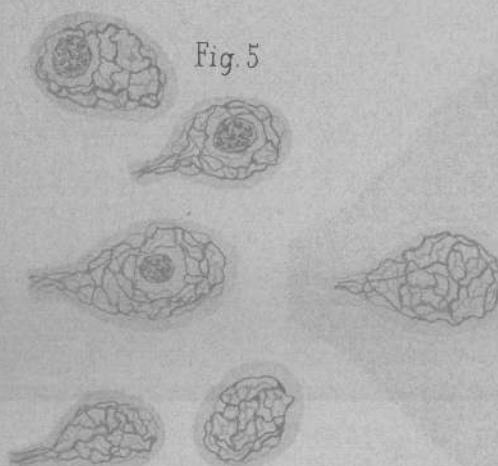
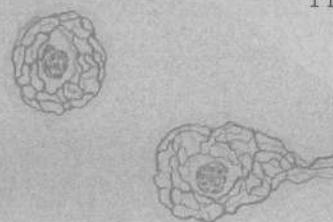
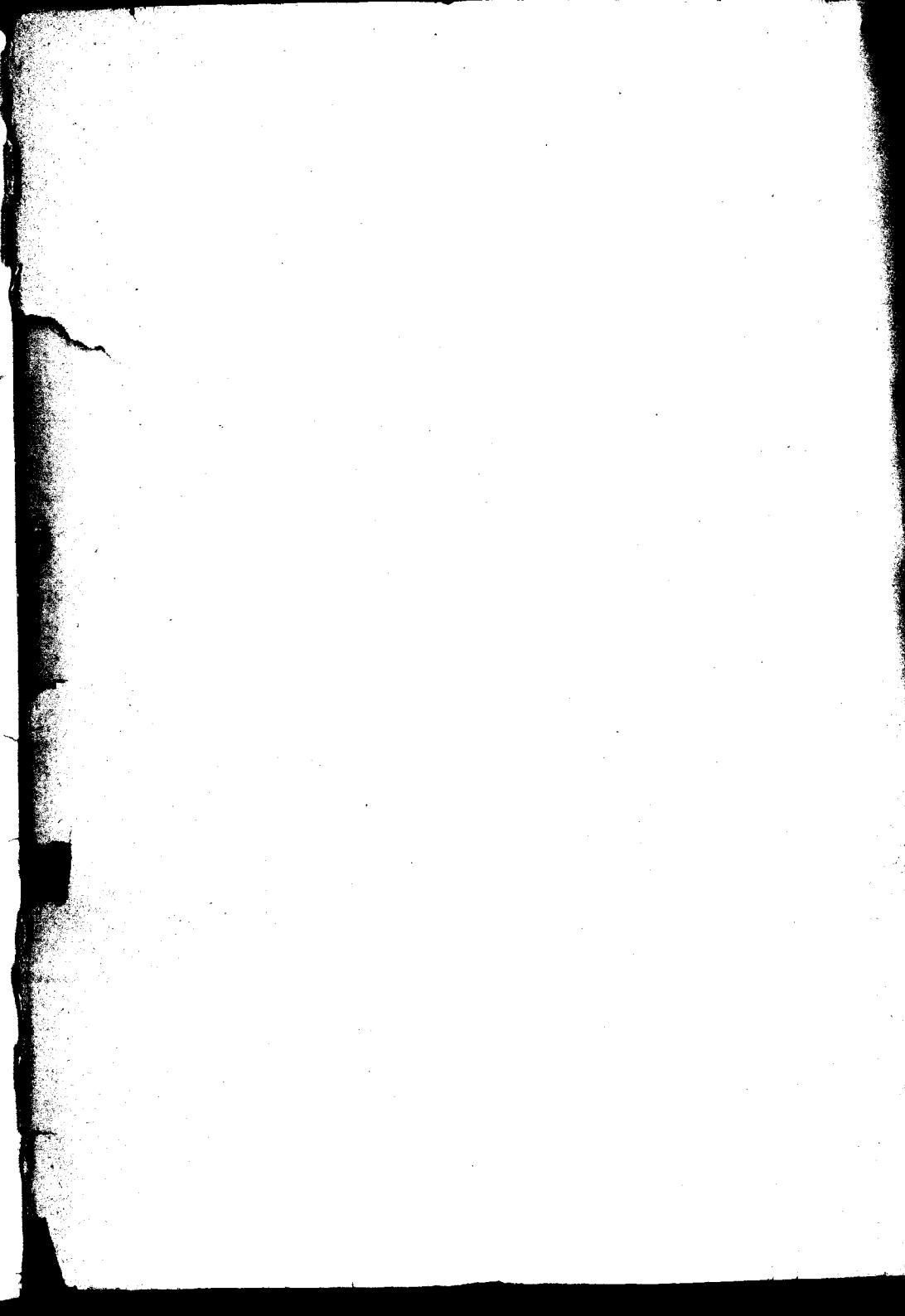


Fig. 6







Archivio Italiano per le malattie nervose e mentali

RIVISTA SPERIMENTALE DI FRENIATRIA
E MEDICINA LEGALE DELLE ALIENAZIONI MENTALI

DIRETTA DAL

PROF. A. TAMBURINI

IN UNIONE AL PROF. ^{MI}

C. GOLGI E. MORSELLI A. TAMASSIA E. TANZI

COLLABORATORI

R. Adriani - C. Agostini - G. Algeri - C. Amadei
E. Belmondo - C. Bonfigli - R. Brugia - L. Cappelletti
A. Cristiani - G. D'Abundo - G. Fano - C. Lombroso
L. Luciani - V. Marchi - G. Mingazzini - M. L. Patrizi
G. Peli - G. Pellizzi - G. Riva - L. Roncoroni - F. Sano
G. Seppilli - U. Stefani - R. Tambroni - L. Tenehini
S. Tonnini - N. Vaschide - G. Vassale - G. Virgilio.

REDATTORI

G. C. Ferrari - C. Stern

C. Bernardini - C. Besta - C. Ceni - A. Donaggio - E. Fornasari
F. Giacchi - G. Guicciardi - L. Lugliato - F. Marimò - G. Modena
G. Pastrovich - P. Petrazzani - G. Pighini - P. Pini - E. Riva.

AMMINISTRATORE: DOTT. C. TREBBI.

La Rivista si pubblica in fascicoli trimestrali.

PREZZO DI ASSOCIAZIONE

Per l'Italia L. 20 Per l'Esteri L. 24.

Un fascicolo separato costa L. 5,00.

Le domande di associazione devonsi dirigere alla REDAZIONE DELLA
RIVISTA DI FRENIATRIA, PRESSO L'ISTITUTO PSICHiatrico,
S. MAURIZIO, REGGIO-EMILIA.

S'intende continuata l'associazione per l'anno venturo, quando non è disdetta
un mese innanzi alla fine dell'anno.

Di ogni pubblicazione scientifica interessante il giornale, di cui sia inviata
copia alla Redazione, sarà dato annuncio nel bollettino bibliografico.

I reclami per fascicoli mancanti debbono esser fatti entro un trimestre.

La Rivista accorda in dono agli autori 50 copie dei loro scritti; per le
copie in più si metterà a loro carico la sola spesa di tiratura e carta.

Ai Librai si accorda lo sconto del 10 per cento.

L'associazione nei paesi esteri, che hanno aderito all'accordo
postale di Vienna del 1892, può esser fatta anche presso i rispettivi
Uffici postali e in tal caso il prezzo annuo d'associazione è di L. 20,