

NUOVA SERIE

Anno X - 1933

# IL NUOVO CIMENTO

PERIODICO FONDATO IN PISA DA C. MATTEUCCI E R. PIRIA

ORGANO DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI FISICA

DIRETTORI:

O. M. CORBINO - Q. MAJORANA - L. PUCCIANTI



BOLOGNA  
NICOLA ZANICHELLI  
EDITORE

# IN MEMORIA DI MICHELE LA ROSA

A. SELLERIO

« *La natura ha ragione sempre* ». Queste parole mi accadeva non di rado di sentire, quando ebbi la ventura di stare accanto a Michele La Rosa, mentre Egli con « lungo studio e grande amore » attendeva a lavori sperimentali.

Parole molto semplici, ma che racchiudono una verità profonda e ci danno la chiave per intendere la mentalità filosofica, che presiedette alle ricerche del Fisico: da quelle sulla fusione del carbonio, fino alle più recenti, che Lo resero noto in una vasta cerchia intellettuale.

Nato a Palermo il 26 giugno 1880, Michele La Rosa si laureò nel 1903 e, vinta per concorso una borsa di studio, si recò per un anno presso il R. Istituto superiore di Firenze, diretto da Antonio Roiti. Del breve soggiorno restano tuttavia tracce notevoli (Elenco I, 2). Ritornato al laboratorio di Palermo presso il maestro, Damiano Macaluso, prima come assistente e poi come aiuto, intraprese con ardore una serie di lavori che Gli meritavano un primo riconoscimento nel 1911 (premio Sella) e lo portarono tre anni dopo alla cattedra di Palermo, lasciata dal Macaluso (1914). Qui ebbe campo di spiegare anche le sue brillanti qualità didattiche; nelle lezioni, trascinando l'uditorio con la chiarezza e l'efficacia dell'esposizione, nel laboratorio educando col Suo esempio alla difficile arte di osservare attentamente e sperimentare scrupolosamente, in cui era Maestro. L'accoglimento di vari corpi culturali, quali l'Accademia dei Lincei e la Società dei Quaranta che Lo vollero socio, l'Accademia di Scienze Lettere e Belle Arti di Palermo, che Lo elesse Vicepresidente, e il premio Reale per la Fisica, che ebbe insieme col prof. Lo Surdo nel 1925, segnano le ulteriori tappe dell'ascesa, a cui Lo condusse la Sua opera scientifica.

Uno dei primi argomenti che attrassero la Sua attenzione, e al quale Egli tornò a varie riprese, è quello delle scariche elettriche. Notate alcune particolarità dell'*arco cantante*, si pose a indagarne

meglio la natura e riconobbe che il fenomeno si può produrre con due modalità completamente distinte (Elenco 5, 8, 9); una delle quali è una ordinaria scarica oscillante, l'altra è una intermittenza, equivalendo ad aperture e chiusure di valvole imperfette.

In queste ricerche, associò con grande profitto i metodi d'investigazione elettrici a quelli spettroscopici (Elenco 8, 9, 18, 20). riuscì a ottenere molte righe di scintille anche nell'arco cantante in condizioni opportune e così mise bene in chiaro che quando nella scarica la *potenza specifica*, cioè riferita all'unità di volume, è maggiore, il grado di eccitazione spettroscopica è più alto; dallo spettro d'arco, salendo un gradino si arriva a quello di scintilla (Elenco 12). Conclusioni che ben si accordano con le vedute odierne, giacchè la potenza specifica è l'equivalente del lavoro di ionizzazione.

Questo parametro, la « potenza media specifica » congiunto con l'osservazione spettroscopica, Gli servirà poi di guida come elemento ordinatore in tutte le ricerche che eseguirà sull'arco a pressione ridotta, sul bagliore e sulle *altre forme di scarica*; sia che si tratti di cogliere i caratteri particolari a ciascuna di esse, sia, come Egli preferiva, di cercare per quali vie si possa gradualmente passare dall'una all'altra forma. Notevole, fra le altre, un'esperienza con catodo di alluminio (Elenco 30), la quale finalmente mostrò l'influenza che esercita *il metallo del catodo*, in grazia di concomitanti fenomeni fotoelettrici, o termoelettronici.

Introdotta nello studio delle scariche il concetto energetico, Egli pensò che ad una eccitazione più elevata potesse corrispondere anche una temperatura più elevata; e siccome all'arco cantante, mediante il condensatore, si può periodicamente immagazzinare energia e scagliarla di colpo, ritenne di aver trovata la via per ottenere scatti di alte temperature; di temperature cioè più elevate di quelle dell'arco ordinario, in cui il carbonio sublima.

Si poteva pensare ad una *fusione del carbonio*? L'autorità del Moissan, divenuto popolare per le sue brillanti esperienze, in cui si ottennero cristallini riconosciuti da lui per diamanti impiegando forti pressioni, avrebbe scoraggiato qualcun altro. Ma l'acuto spirito critico del La Rosa, che, di fronte alle molteplici e impensate possibilità della natura, Lo teneva sempre desto, in una certa diffidenza rispetto alle deduzioni teoriche proprie e degli altri, Gli fece sospettare che il Moissan avesse tratto conclusioni troppo affrettate; e affrettatamente fossero state accolte (El. 12, 13). Suppongasì di avere un corpo di cui si conosca solo qualche punto di fusione a pressioni elevate, senza conoscere nè tutta la curva di fusione, nè il

punto triplo, nè la curva di sublimazione. Chi ha ben presente l'andamento generale delle curve di equilibrio nel piano  $p, T$ , deve convenire che nelle ipotesi fatte può darsi che spingendo avanti la temperatura si ottenga la fusione, senza bisogno di ricorrere a pressioni elevate. « La questione della fusibilità del carbonio a pressione ordinaria rimaneva quindi aperta ed all'esperienza sola toccava la decisione ». Dietro queste considerazioni, Egli assoggettò carbone purissimo di zucchero alla temperatura di un arco cantante di grande potenza specifica e vi riscontrò i segni di un processo di fusione.

La forma solida ottenuta era quella della grafite ed essendo questa la sola stabile a temperatura elevata, il La Rosa pensò che si sarebbe potuto ottenere il diamante, qualora fosse stato possibile raffreddare bruscamente le particelle di carbonio, appena ottenuta la fusione. Ricorse a tal fine alla scintilla condensata da una grande batteria, perchè appunto in essa, malgrado l'alta eccitazione, la temperatura degli elettrodi in media rimane bassa e le poche particelle colpite e fuse dalla scarica possono raffreddarsi rapidamente. Ottenne così dei cristallini microscopici molto limpidi, che possono ben attribuirsi al diamante. A questo successo Egli non si fermò; vagheggiava di servirsi del fulmine, installando apparecchi su qualcuna delle montagne della Conca d'oro.

All'audace pensiero non corrispondevano i tardi mezzi ed Egli, desideroso, come sempre, di raggiungere completa chiarezza e di portare argomenti inoppugnabili, ricorse all'effetto Joule. Se si lancia bruscamente una forte corrente in un bastoncino sottile di carbonio protetto da una capsula di porcellana, esso scoppia senza che si riscontrino tracce di fusione; ma se il bastoncino è stato preventivamente scaldato fino a diventare splendente, si notano, sia nei frammenti sia negli spruzzi sulla capsula, diversi caratteri, i quali indicano che la fusione è avvenuta in qualche punto (Elenco, 14, 15, 19).

Lo studio dello spettro mostrò che si era raggiunta una temperatura superiore a quella dell'arco ordinario, giacchè comparvero righe invertite, che fino allora erano state osservate solo nello spettro solare. Il metodo dell'esplosione di fili è stato vantaggiosamente ripreso nel 1920 da Anderson e da altri, per ottenere alte eccitazioni spettroscopiche e altissime temperature. La fusione del carbonio alla pressione ordinaria ottenuta dal La Rosa, venne riconfermata nel 1924-25 da vari fisici, i quali si servirono pure dell'effetto Joule.

Un altro campo di studio, in cui Egli diede prove di grande abi-

lità sperimentale e di acume, fu quello delle proprietà elettriche dei metalli. Perfezionando e semplificando i metodi di ricerca, si mise in grado di misurare con grande sicurezza e precisione, l'effetto termoelettrico e l'effetto Peltier e dimostrò che quest'ultimo nel punto termoeletticamente neutro si annulla, (El. 3). In particolare, si servì di carbonio (El. 29) puro che offre speciale interesse, essendo un conduttore strano per molti aspetti. Egli mostrò che il comportamento del carbonio, nei riguardi del *potere termoelettrico*, si avvicina molto più a quello dei metalli, che a quello dei « conduttori variabili »; di guisa che si arguisce che il numero di elettroni liberi è poco influenzato dalla temperatura. Entrato così in pieno nella teoria elettronica dei metalli, il La Rosa fu presto attratto dal fascino che destano i fenomeni denominati dal Corbino elettromagnetici di seconda specie, i quali costituiscono e costituiscono ancora il rompicapo di ogni teoria elettronica dei metalli. Progettò ed eseguì insieme al dr. De Luca esperienze le quali mostrarono che nelle misure di *effetto Hall* ha influenza la natura degli elettrodi secondari (Elenco 31); e per difendere la teoria unitaria, che gli sembrava di maggiore evidenza perchè ascrive la conducibilità solo all'opera degli elettroni negativi, cioè dei corpuscoli constatati in svariatissimi modi, emise l'ipotesi che il loro numero e il loro cammino libero medio fossero funzione dell'intensità  $H$  del campo magnetico. Ipotesi che erano state enunciate qua e là da altri, ma alle quali il La Rosa ridiede freschezza, suffragandole di argomentazioni e di esperienze indirette.

Rientra in questo campo di ricerche la scoperta, fatta da Lui e da chi scrive, di un *effetto galvanomagnetico assiale* (Elenco 34). Esso giunse così inaspettato, che dapprima non fu creduto e fu attribuito a disuniformità del campo magnetico. Obiezione che venne in seguito confutata appieno.

Altre ricerche occuparono o ex professo o incidentalmente l'attività del La Rosa; come l'investigazione dell'*astigmatismo* nella visione, la fotoelettricità di alcuni liquidi, lo studio del rocchetto di Ruhmkorff; un esame di radioattività lo condusse (Elenco 23) a ideare e far costruire un *elettroscopio a torsione* sensibilissimo e di piccola capacità, che meriterebbe miglior fortuna.

Intanto il cielo della fisica, al principio di questo secolo, si andava oscurando. Al lampeggiare dei quanti, successe la tempesta scatenata dalla relatività. Il La Rosa si appassionò. Con la maggior parte dei fisici, non credette ai quanti in sul loro nascere; li giudicò una sforzatura matematica del Planck, per giungere a qualunque

costo a una formola che si accordasse con l'esperienza. Egli, che per la matematica aveva una venerazione — e tenne per vari anni un incarico di matematica per i chimici, con grandissimo profitto degli allievi — diffidava della matematica, quando temeva che il suo ingranaggio prendesse la mano all'osservatore e lo travolgesse. Ossequente però alla Natura e consapevole della ignoranza dell'uomo, si arrese alle prove ed esaltò nei Suoi ultimi discorsi le teorie quantitative (Elenco 66, 68, 71), augurandosi che l'elaborazione ulteriore riuscisse a dissipare le oscurità che ancora rimangono.

Ben più netta e decisa è la posizione che Egli assunse nei riguardi della relatività. È troppo fresco e vivo il ricordo delle battaglie da Lui sostenute, anche in questa Rivista, perchè sia il caso di esporle sommariamente.

Ai relativisti ferventi l'ardore spiegato da La Rosa potè talvolta sembrare eccessivo, ma un giudizio più sereno è necessario. Non si trattava già di accettare ipotesi di gradini di energia, che sovvertano la continuità per ragioni ignote o inspiegabili, ma addirittura di capovolgere un abito mentale, scompigliando le idee acquisite di spazio e di tempo. È vero che lo scienziato deve essere pronto a cambiare le forme in cui racchiude la rappresentazione dei fatti quando queste si manifestino insufficienti, ma il cambiamento deve essere profondamente e limpidamente motivato. Il grave difetto dei primi relativisti è stato quello di presentare la teoria come un misto di idee e forme antiche e di idee e forme nuove. Molte oscurità, molti sottintesi; un postulato rispettabilissimo, perchè estensione della relatività meccanica e quindi sentito da tutti, un altro arbitrario: la costanza della velocità della luce, divinazione di Einstein allorchè fu annunciato, non deduzione.

Si aggiungano, come in ogni rivoluzione, gli « eccessi di parte ». Di fronte a certe asserite possibilità di ringiovinamento e peggio ancora, di inversioni nell'ordine causale, il La Rosa soleva chiedere argutamente: *Insomma, nasce prima il padre o il figlio?* Per fortuna, questi abusi sono diradati, molti equivoci si sono chiariti. Ma Egli, che in un primo lavoro (Elenco 21), del 1912 aveva serenamente vagliato « i fondamenti sperimentali del 2° principio della teoria della relatività » sentiva quanto importasse *difendere finchè fosse possibile* il patrimonio lasciatoci da Galileo e Newton; e fu dunque felicissimo quando nell'argomento astronomico di De Sitter, favorevole alla costanza della velocità della luce e contrario all'ipotesi di Ritz, riuscì a trovare un punto debole.

Intravista così la possibilità di mantenere l'ipotesi balistica del

Ritz (la velocità della luce si somma con quella della sorgente) si diede con passione a studiare i fenomeni fotometrici a cui dovrebbero dar luogo i moti periodici degli astri; e ne nacque così quella *teoria delle stelle doppie e delle stelle variabili*, che lascia ammirati per la sua bellezza, anche coloro che non credono all'ipotesi balistica. Si vorrebbe che questa fosse vera a tutti i costi, per salvare una teoria così suggestiva; che ha anche un valore euristico, essendo bastata all'Autore per ritrovare, mediante semplici calcoli, fatti astronomici interessanti e strani, di cui era del tutto ignaro e di cui mancava la spiegazione.

A parte la confutazione dell'argomento di De Sitter e la teoria delle stelle doppie, il La Rosa, avversario risoluto e intelligente della relatività, intervenendo nella discussione con validi argomenti, contribuì non poco alla chiarificazione delle idee. Non va dimenticato che nel 1912, riguardo alla « contrazione » proposta in sede classica, cioè mantenendo i concetti inveterati di spazio e tempo da Fitzgerald e Lorentz per spiegare l'esito negativo dell'esperienza di Michelson, osservò: qualora i due bracci dell'interferometro fossero stati riempiti con liquidi trasparenti, la contrazione del braccio parallelo al movimento dipenderebbe dall'indice di rifrazione del liquido che è nell'altro braccio, il che è assurdo pensare. Così tagliò corto con l'ipotesi di Fitzgerald e Lorentz.

Se questa osservazione fosse stata tenuta presente, avrebbe risparmiato inutili tentativi di verifiche astronomiche, dirette a svelare il moto assoluto mediante la contrazione. E perciò Egli credette opportuno di ritornarvi recentemente (Elenco 55).

Malgrado l'energia del suo spirito fosse protesa verso la battaglia antirelativista che sosteneva strenuamente, ingolfandosi in studi astronomici e incitando altri studiosi, quale il dr. Cannata, malgrado gran parte del suo tempo fosse sottratta da doveri Accademici o incarichi culturali (Consiglio Superiore dell'Educ. Nazionale 1923-25, Presidenza delle Facoltà di Scienze, organizzazione della Enciclopedia Treccani etc.), malgrado desse alla Famiglia le cure affettuose e illuminate che lo additavano alla città e alla popolazione studentesca come esempio di padre e di educatore, Egli si adoperava molto per approfondire tra le classi elevate i concetti fondamentali della fisica e discutere il senso e il valore filosofico dei nuovi trovati; per far sentire alle classi incolte la religione della Scienza, per destare in tutti l'interesse vivo per la conoscenza della Natura. Ne fanno fede le conferenze tenute alla Biblioteca Filo-

sifica di Palermo, le lezioni all'Università Popolare, i discorsi e le divulgazioni (Elenco 56-73).

Parlatore limpido e suadente, completava così l'opera didattica efficace, che quotidianamente svolgeva nella Scuola. E nella larga visione dei compiti che la Fisica è chiamata a svolgere nell'umano consorzio, aiutava le ricerche geofisiche, intraprese in Sicilia e collaborò anche con i tecnici militari nello studio di apparecchi a valvole elettroniche; la quale circostanza Gli diede l'incentivo per investigare, insieme con i dottori Sesta e Petrucci, singolari fenomeni che con esse si producono (Elenco 53, 54).

Nel pieno rigoglio delle Sue forze, quando l'Università a cui era stato preposto come Rettore aspettava la Sua opera di organizzazione consapevole, quando le mura del nuovo Istituto di Fisica erano già pronte ad accogliere strumenti e libri e vita di ricerche, quando, soprattutto, la scienza aspettava da Lui quello che la maturità dell'ingegno e la passione e la finezza del senso fisico *dovevano ancora dare*, la morte Lo colse.

Una lunga malattia, grave di dolori atroci, che potè sopportare con forza d'animo pari all'altezza della mente, Lo spense il 6 luglio 1933. L'immenso stuolo di amici, colleghi, cittadini che seguivano il feretro, portato a spalla dagli studenti, testimoniò il cordoglio di tutta la città.

\* \* \*

Scompare dalla scena della fisica italiana Uno di quegli uomini che, nutriti di spiriti classici, sanno guardare verso l'avvenire con prudente consiglio, ma con l'animo sempre giovane di entusiasmo.

#### ELENCO DELLE PUBBLICAZIONI

1. *Sopra una Nota di A. H. Sirks intitolata « Alcuni fenomeni che riguardano il circuito elettrico negli elettroliti »*. « Nuovo Cimento », vol. V, 1903.
2. *Sulle correnti di Duddel*. « Nuove Cim. », vol. VII, 1904.
3. *Il fenomeno Peltier al punto neutro di una coppia termoelettrica*. « Rend. Acc. Lincei », vol. XIII, I sem., 1904.
4. *Sulla misura di piccoli coefficienti d'autoinduzione*. « Rend. Acc. Lincei », vol. XVI », I sem., 1905.
5. *Il fenomeno dell'arco cantante in un circuito che non ha un periodo proprio d'oscillazione*. « Rend. Acc. Lincei », vol. XVI, I sem., 1907.

6. *Alcune rappresentazioni grafiche delle relazioni fra il periodo di una scarica oscillante e l'induttanza, la capacità, la resistenza del circuito di scarica.* « Nuovo Cim. », vol. XIII, 1907.
7. *Sulla funzione del condensatore nel rocchetto d'induzione.* « Nuovo Cim. », vol. XIV, 1907.
8. *Sullo spettro della luce emessa dall'arco elettrico cantante.* « Rend. Acc. Lincei », vol. XVII, I sem. 1908.
9. *Trasformazioni dello spettro dell'arco elettrico cantante.* « Rend. Acc. Lincei ». 1908.
10. *Alcuni nuovi fatti sulla visione degli occhi astigmatici e normali e loro interpretazione* Nota I. « Rend. Acc. Lincei », vol. XVIII, I sem., 1909.
11. *Alcuni nuovi fatti sulla visione ecc.* « Rend. Acc. Lincei », Nota II.
12. *Effets thermiques de l'arc musicale; fusion probable du carbone.* « Comp. Rend. de l'Académie des sciences », fevrier, 1909.
13. *Sulla probabile fusione del carbonio nell'arco elettrico cantante e sulla scintilla.* « Nuovo Cim. », vol. XVIII, 1909.
- 13-a. *Three probable fusion of carbon in the musical arc and in the spark.* « Transactions of the Faraday Society », vol. V, parte II, 1910.
14. *Sulla fusione del carbonio per mezzo dell'effetto Joule.* « Nuovo Cim. », vol. XX, ottobre 1910.
15. *Sullo spettro della luce che accompagna il riscaldamento elettrico di un bastoncino di carbone.* « Nuovo Cim. », vol. XX, nov.-dic. 1910.
16. *La distribuzione del flusso d'induzione concatenato lungo il secondario e la scelta delle dimensioni più convenienti per gli organi più importanti di un rocchetto di induzione.* In collaborazione con G. PASTA. « Nuovo Cim. », vol. I, febbraio, 1911.
- 16-a. *Distribuzione del flusso d'induzione concatenato col secondario di un rocchetto.* « Nuovo Cim. », 1911.
17. *Due regole semplici per l'interpolazione grafica fra due curve particolari di magnetizzazione.* « Nuovo Cim. », vol. I, febbraio 1911.
18. *La potenza specifica e la struttura spettrale nell'arco di piccola intensità.* « Nuovo Cim. », vol. I, aprile 1911.
19. *Sulla fusione del carbonio per mezzo dell'effetto Joule.* « Nuovo Cim. », vol. II, dicembre 1911.
20. *Ricerche spettrali sull'arco fra carboni a piccole pressioni.* « Nuovo Cim. », vol. IV, agosto 1912.
21. *Fondamenti sperimentali del 2° principio della teoria della relatività.* « Nuovo Cim. », vol. III, maggio 1912.

22. *Über einen Versuch zum Vergleiche der Relativitäts-theorie mit den mechanischen Anschauungen über die Lichtausstrahlung.* « Physik. Zeitschrift », 1912, p. 1129.
- 22-a. *Sopra una esperienza di confronto fra la teoria della relatività e le concezioni meccaniche sulla emissione della luce.* « Giornale di Scienze naturali ed economiche », vol. XXIX, anno 1912, Palermo.
23. *Un elettroscopio a torsione per misure di radioattività.* « Nuovo Cim. », vol. V, gennaio 1913.
24. *Sul mutamento dell'attività di un campione di nitrato di uranio.* « Nuovo Cim. », vol. V, gennaio 1913.
25. *Ricerche di fotoelettricità sopra alcuni liquidi. Perdita apparente di elettricità positiva procurata dai raggi ultravioletti.* In collaborazione con V. CAVALLARO. « Nuovo Cim. », vol. VI, luglio 1913.
26. *Intorno alla « relatività » nei fenomeni fisici.* « Giornale di Scienze Naturali ed Economiche », vol. XXX, Palermo 1914.
27. *Arco e Scintilla. Rilievi sopra una Nota del Prof. A. Occhialini.* « Rend. Acc. Lincei », vol. XXIV, serie 5, I. sem. febbraio 1915.
28. *Intorno alla pretesa fusione del carbonio ottenuta da A. Lummer. Osservazioni critiche e nuove esperienze.* « Nuovo Cim. », vol. XI, settembre 1916.
29. *L'effetto termoelettrico nella coppia Carbone-Platino.* « Nuovo Cim. », vol. XII, dicembre 1916.
30. *Arco e bagliore.* « Nuovo Cim. », vol. XI, gennaio-febbraio 1916.
31. *Sopra l'influenza che la natura degli elettrodi secondari può avere nelle misure di effetto Hall.* « Nuovo Cim. », serie VI, vol. XV, gennaio-febbraio 1918.
32. *Potere termoelettrico e resistenza del bismuto nel campo magnetico.* « Nuovo Cim. », vol. XVIII, luglio 1919.
33. *Un confronto fra la teoria elettronica dei metalli e la esperienza. La relazione fra potere termoelettrico e resistenza del bismuto come funzioni del campo.* « Nuovo Cim. », vol. XVIII, luglio 1919.
34. *M. La Rosa et A. Sellerio. Effet galvanomagnétique parallèl aux lignes de force et normale au courant.* « Compt. Rend. », 170, n. 24, juin 1920.
35. *Conducibilità e potere termoelettrico nel campo magnetico secondo la teoria elettronica.* « Rend. Acc. Lincei », vol. XXX, 2 sem., luglio 1921.
36. *I fenomeni delle « stelle variabili » come prova della composizione della velocità della luce con quella della sorgente.* « Rend. Acc. Lincei », vol. XXXII, 2 sem., settembre 1923.

37. *Addiert sich die Geschwindigkeit des Lichtes zu derjenigen der Lichtquelle? Dafür sprechende Beweise aus dem Phänomen der « veränderlichen Sterne ».* « Zeitschrift für Physik », Band 21, Heft 6, 1924.
38. *Prove astronomiche contrarie alla « relatività ».* *Nuova teoria delle stelle variabili.* « Nuovo Cim. », gennaio-febbraio 1924.
39. *La costituzione delle variabili del tipo « Mira Ceti » secondo l'ipotesi balistica sulla velocità di propagazione della luce.* « Rend. Acc. Lincei », vol. XXXIII, I sem. 1924.
40. *Der Dopplereffekt und das ballistische Prinzip über die Geschwindigkeit des Lichtes.* « Astr. Nachr », Nr. 5319, Band. 222, sept. 1924.
41. *Dopplereffekt und ballistische Theorie des Lichtes.* « Astr. Nachr. », 1924, Nr. 5336.
42. *The Ballistic Theory of Light and Michelson-Morley Experiment.* « Nature », vol. 114, n. 2878, dicembre 1924.
43. *Velocità radiali e teoria balistica delle stelle variabili.* « Rend. Acc. Lincei », vol. XXXIII, 2° sem., fase. II, 1924.
44. *Sui fondamenti sperimentali del principio balistico sulla velocità della luce.* « Rend. Acc. Lincei », vol. I, 1° sem., 1925.
45. *Intorno ad alcune obiezioni contro la teoria balistica delle stelle variabili.* « Memorie della Società Astron. Ital. », vol. III, 1925.
46. *Il principio balistico sulla velocità della luce ed alcune recenti ricerche del sig. Rudolph Tomaschek.* « Rend. Acc. Lincei », vol. XXXIII, 1° sem., 1924.
47. *Sull'interpretazione del comportamento di Algol e sulla variabilità della velocità della luce.* « Rend. Acc. Lincei », vol. IX, 1° sem., 1929.
48. *Nuovo contributo alla teoria balistica delle « stelle variabili ».* *Spiegazione del fenomeno, per le stelle del Tipo U. Geminorum e del « Clustertyp ».* « Memorie della Soc. Astron. Ital. », Nuova Serie, vol. IV, n. 2, 1928.
49. *Nuova prova dell'influenza del moto della sorgente sulla velocità della luce. Spiegazione balistica della legge di Miss Leavitt.* Nota I. « Rend. Acc. Lincei ».
50. *Nuova prova dell'influenza del moto della sorgente etc.* Nota II. « Rend. Acc. Lincei », vol. XIII, marzo 1931.
51. *Sur la propagation balistique de la lumière. Nouvelle Theorie des étoiles variables.* « Atti del Congresso Internazionale dei fisici », Como, settembre 1927.
52. *Astronomical evidence in favour of the ballistic principle of the velocity*

*of light and general theory of the « Variable stars ».* Phys. Laboratory Royal University Palermo, Italy 1925.

53. *Un circuito a due valvole emittente treni d'onda discontinui.* In collaborazione con L. SESTA, « Rend. Acc. Lincei », vol. XI, 2° sem., fasc. 8, 1930.
54. *Un circuito emittente treni d'onda discontinui.* In collaborazione con G. PETRUCCI. « Rend. Acc. Lincei », vol. XII, 2° sem., fasc. 5-6, 1930.
55. *Sulla pretesa realtà della contrazione di Lorentz e sulla determinazione del moto assoluto della terra.* « Rend. Acc. Lincei », vol. XV, 2° sem., 1932.
- ><-----
56. *Sulla produzione artificiale del diamante.* « Rivista d'Italia », agosto 1909.
57. *Der Aether-Geschichte einer Hypothese.* « Verlag von J. A. Barth », Leipzig 1912.
- 57.-a. *Storia di un'ipotesi. L'« etere ».* « Annuario della Biblioteca filosofica », vol. I, Palermo 1912.
58. *Le moderne vedute della Fisica ed i loro rapporti con le altre scienze.* « Calendario astron. », Palermo 1912, Stab. Tip. Virzi.
59. *La degradazione dell'energia.* « Logos », fasc. II, vol. II, anno 1915.
60. *La costituzione della materia secondo i concetti della Fisica attuale. Prolusione al corso ufficiale di Fisica.* « Annuario della R. Università », 1915.
61. *La teoria elettronica dei metalli.* « Scientia », vol. XXVII, anno XIV, 1920, n. XCVII - 5.
62. *La teoria della relatività di fronte all'esperienza. (Prove contrarie offerte dall'astronomia).* « Atti del V Congresso Int. di Filosofia », 1924.
63. *L'ipotesi balistica sulla velocità della luce. Fondamenti, difficoltà e conseguenze.* « Atti della Soc. It. per il progresso delle Scienze », 1924.
64. *Proce astronomiche contrarie alla relatività. Parte I e II. Le « stelle variabili ».* « Scientia », Joullet-Août 1924.
65. *Le II congrés Triennal de l'Union astronomique international.* « Scientia », mars. 1926.
66. *Teoria quantistica e teoria elettro-magnetica della luce.* « Atti della R. Acc. Scienze, Lettere e Belle Arti », vol. XIV, Palermo 1926.
67. *Calore ed elettricità.* Fascicolo speciale de « L'energia elettrica » pubblicato nel I centenario della morte di Alessandro Volta, 1927.

68. *Da una legge di « Fisica » ad una possibile veduta generale dei fenomeni sociali.* Discorso inaugurale dell'anno Accademico 1928-29 della R. Acc. di Sc. Lett. e Belle Arti. Palermo, vol. XV.
  69. *Le concept de temps dans la théorie d'Einstein.* « Memorie della Società Astronomica Italiana », 1929.
  70. *Cenno sugli apparati magnetici usati per le esplorazioni geofisiche.* « Boll. Ass. Min. Siciliana », n. 1-3, 1930.
  71. *Dall'atomo alle onde.* Discorso inaugurale nella R. Università di Palermo per l'anno accademico 1930-31.
  72. *Alcune generalità sul magnetismo e sul geomagnetismo utili alla comprensione delle ricerche di prospezione magnetica.* « L'Universo », anno XIII, n. 7, luglio 1932, a. X.
  73. *Relazione letta per l'inaugurazione dell'anno accademico 1932-33 nella qualità di Magnifico Rettore della R. Università di Palermo.*
-