



## Enrico Boggio Lera: un fisico a Catania tra il 19° e il 20° secolo

Valerio Pirronello<sup>1,2\*</sup> 

<sup>1</sup> *Accademia Gioenia di Catania, Via Etnea, 29, 95131 Catania, Italy*

<sup>2</sup> *INAF, Osservatorio Astrofisico di Catania, Via Santa Sofia, 78, 95123 Catania, Italy*

### Riassunto

Il fisico piemontese Enrico Boggio Lera, trasferitosi a Catania alla fine dell'Ottocento, riuscì a mantenere viva la ricerca in fisica, ottenendo fama internazionale. Fu un ottimo didatta e ricoprì il ruolo di vicepresidente della Accademia Gioenia dal 1944 al 1954.

**Parole chiave:** Enrico Boggio Lera (1862-1956); Fisica; Accademia Gioenia.

*Enrico Boggio Lera:  
a physicist in Catania between the 19th and the 20th centuries*

### Summary

The physicist Enrico Boggio Lera, born in Piedmont, moved to Catania toward the end of the nineteenth century and greatly contributed to maintain alive the research in physics, reaching a relevant international fame. He was a superb teacher and served as vice president of the Gioenia Academy of Catania in the years between 1944 and 1954.

**Keywords:** Enrico Boggio Lera (1862-1956); Physics; Gioeni Academy.

## 1. Introduzione

In questa breve nota viene messa in risalto la figura del fisico piemontese Enrico Boggio Lera, il quale trasferitosi a Catania alla fine dell'Ottocento, condusse una intensa attività di ricerca in diversi importanti campi della fisica, pubblicando i risultati di alcuni suoi studi negli Atti della Accademia Gioenia di cui fu socio e vicepresidente. Grazie alla rete molto estesa di collegamenti

---

\* E-mail: [valerio.pirronello@ct.infn.it](mailto:valerio.pirronello@ct.infn.it).

scientifici tra l'Accademia Gioenia e altre accademie, i suoi articoli furono letti e apprezzati da molti scienziati in Italia e nel resto del mondo e gli fornirono una più che meritata reputazione internazionale.

## 2. Breve biografia

Enrico Boggio Lera nacque a Bardonecchia, in Piemonte, il 6 marzo 1862. Figlio di Lorenzo, un ingegnere che aveva lavorato alla costruzione del traforo del Frejus, fu esposto fin dalla sua prima giovinezza a materie tecniche e scientifiche che orientarono i suoi interessi per il resto della sua vita. Alla fine del liceo, dopo aver vinto un difficile concorso, fu ammesso alla prestigiosissima Reggia Scuola Normale Superiore di Pisa. Lì divenne allievo del famoso matematico Vito Volterra e sotto la sua guida completò gli studi *cum laude* in matematica e fisica nel 1885 discutendo la tesi intitolata "Sulla cinematica dei mezzi continui". La tesi, di pregio per la sua particolare chiarezza e la sua innovativa descrizione dei fenomeni cinematici nei mezzi continui, fu pubblicata negli Atti della Scuola normale di Pisa (Boggio Lera E., 1887). Due anni dopo Boggio Lera si trasferì a Sassari in Sardegna per insegnare presso l'Istituto Tecnico di quella città. Lì conobbe la giovane Virginia Manca, che dopo pochi anni divenne sua moglie, e dalla quale ebbe sette figli; il più grande, Enrico, nato a Catania nel 1893, divenne un rinomato chimico, mentre il figlio Antonio, prima di diventare sacerdote cattolico, mostrò grande interesse per la fisica e si laureò nell'Ateneo catanese in questa disciplina.

Nel 1892 Boggio Lera si trasferì a Catania per insegnare all'Istituto Tecnico (in seguito intitolato al famoso vulcanologo Carlo Gemmellaro) e un anno dopo iniziò a insegnare Fisica e Meccanica Agraria alla Regia Scuola di Enologia e Viticoltura.

Nel 1904, dopo aver superato un severo esame di abilitazione, divenne "libero docente", figura (introdotta nel sistema universitario italiano dalla legge Casati nel 1859) che gli consentì di insegnare fisica sperimentale all'Università di Catania, anche se in una posizione non permanente. Non divenne mai professore ordinario in alcuna università e, sebbene in diversi concorsi durante gli anni Venti e Trenta del XX secolo fosse stato valutato come altamente qualificato, non fu mai chiamato a ricoprire tale ruolo, nonostante nel 1904 gli fosse stato conferito dalla Reggia Accademia dei Lincei un prestigioso premio per la rilevanza dei risultati ottenuti nelle sue ricerche in fisica. Si ritirò ufficialmente dall'insegnamento nel 1933.

Fu molto attivo nella ricerca durante tutta la sua vita; divenne vicepresidente dell'Accademia Gioenia di Catania (fondata nel 1824 e intitolata all'importante naturalista Giuseppe Gioeni) nell'anno 1944 e mantenne questo incarico fino al 1954. Morì nel 1956 (Società Storica Catanese, 1963).

### 3. Attività di ricerca

Nella sua lunga vita Enrico Boggio Lera dedicò molti anni all'indagine di diversi importanti argomenti di fisica matematica e condusse una vasta gamma di esperimenti di fisica e di chimica fisica, in particolare quelli relativi alle misure del calore molare di vaporizzazione dei liquidi; nel 1896 eseguì esperimenti relativi alla produzione e alla rivelazione dei raggi X (prima ancora che fosse pubblicata una descrizione dettagliata delle procedure seguite da Roentgen) e a partire dallo stesso periodo si dedicò intensamente allo studio della trasmissione di segnali telegrafici senza fili. Infatti, alla fine del XIX secolo, negli stessi mesi in cui Guglielmo Marconi completava i suoi studi sulla trasmissione e la rivelazione dei segnali radio, Boggio Lera conduceva esperimenti simili, ottenendo risultati positivi su distanze piuttosto brevi, trasmettendo e ricevendo segnali elettromagnetici tra stanze non adiacenti nell'istituto in cui insegnava. Poteva trasmettere solo a brevi distanze probabilmente perché al posto di un lungo filo conduttore come antenna del trasmettitore e del ricevitore, del tipo di quelli usati da Marconi, usava due piastre di zinco, che ora è ben noto avere un'efficienza molto inferiore nell'invio e nella rilevazione di onde elettromagnetiche tra i dispositivi di trasmissione e ricezione.

Era chiaro già dai primi esperimenti di Marconi, e anche su scala molto più piccola dai suoi stessi tentativi, che le scariche elettriche durante i temporali interferivano fortemente con la trasmissione dei segnali radio e questo era sostanzialmente considerato solo un disturbo rilevante spesso in grado di confondere completamente le informazioni contenute nel messaggio inviato.

Boggio Lera ebbe allora l'intuizione di considerare le suddette perturbazioni delle trasmissioni come un'opportunità di possibile rilevanza meteorologica. Tale intuizione gli permise di perseguire con successo la costruzione di varie apparecchiature che gli consentirono di rilevare a diverse centinaia di chilometri di distanza la presenza di un temporale e con successivi miglioramenti di ottenere indicazioni precise riguardo al fatto che il temporale si stesse avvicinando o allontanando dal luogo in cui era ospitato l'apparato. Gli strumenti da lui costruiti e ripetutamente migliorati furono acquistati da molti istituti meteorologici in tutto il mondo.

In questa breve nota sulla figura e l'opera di Enrico Boggio Lera vale la pena descrivere in un certo dettaglio almeno come realizzò e sviluppò la sua idea originale sull'apparecchio di rilevamento dei temporali e il modo in cui lavorò tenacemente per migliorarne sempre di più la sensibilità e la portabilità.

Per comprendere meglio la rilevanza dell'intuizione di Enrico Boggio Lera è importante tenere conto del livello relativamente rudimentale di una scienza complessa come la meteorologia all'inizio del XX secolo. All'epoca sul territorio italiano esistevano solo poche stazioni che raccoglievano e registravano dati

locali di base su pressione, temperatura, precipitazioni, umidità, velocità e direzione del vento; tali dati venivano scambiati su richiesta, ma non esisteva sostanzialmente alcuna modellistica matematica e chiaramente nessun satellite che invece oggi, fortunatamente, ci consentono di monitorare in più bande l'evoluzione dei fenomeni atmosferici.

Boggio Lera descrisse le apparecchiature da lui costruite e collaudate in tre articoli pubblicati negli Atti della Accademia Gioenia (Boggio Lera, 1900, 1901, 1902).

Il suo punto di partenza fu l'apparato ricevente utilizzato da Guglielmo Marconi, che è mostrato in Fig. 1.

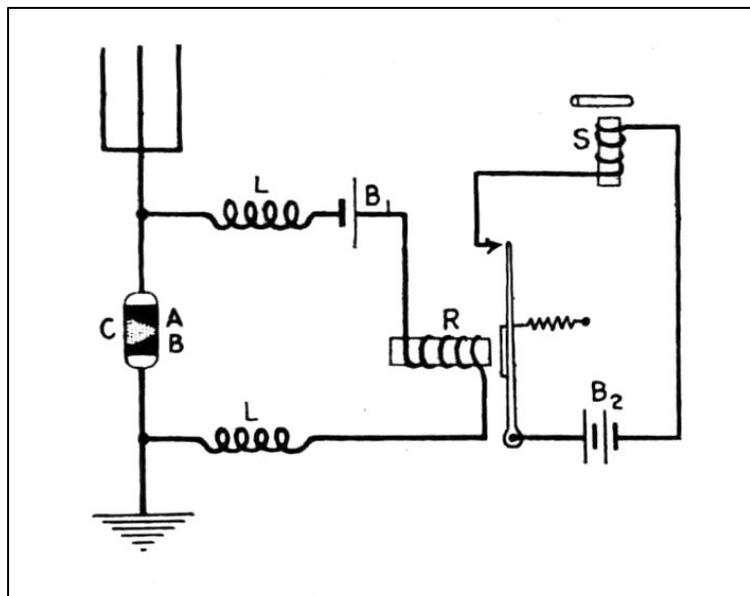
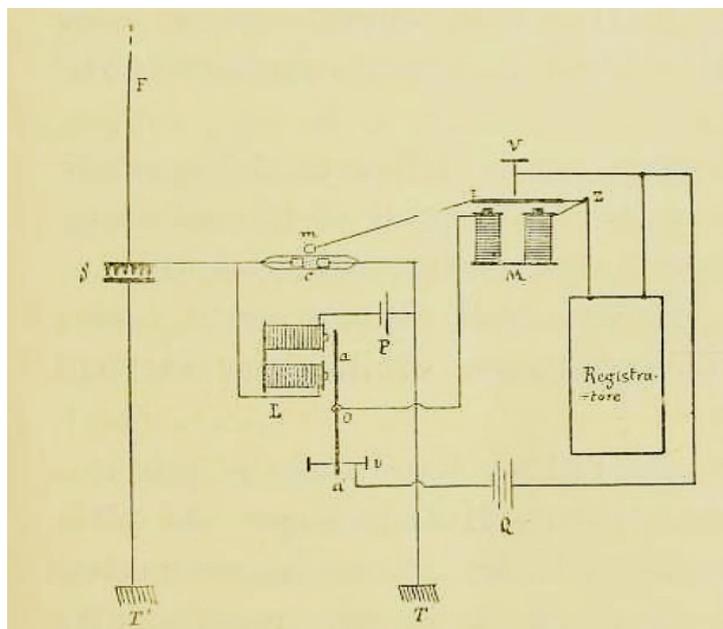


Fig. 1. Schema dell'apparato ricevente di Guglielmo Marconi del 1896.

L'arrivo dell'onda radio, captata dall'antenna, veniva rilevato grazie alla presenza nel circuito del cosiddetto "coherer" (in italiano "coesore", indicato con C in Fig. 1), una forma primitiva di rivelatore di segnali radio inventata da Temistocle Calzecchi Onesti e costituita da un tubicino di vetro con due elettrodi polarizzati dalla batteria B1. Tra i due elettrodi era presente della limatura metallica. L'arrivo di un segnale radio agiva sulla limatura facendo aderire i singoli elementi metallici tra loro (o come si dice in gergo "cohering") e quindi consentendo il passaggio di corrente nel circuito che tramite il relè R chiudeva il circuito secondario, alimentato dalla batteria B2; una penna (non mostrata nella Fig. 1) collegata al relè S segnava punti e linee su un registratore a nastro di carta quando si utilizzava l'alfabeto Morse. La limatura metallica nel

coherer rimaneva conduttiva anche dopo la fine del segnale elettromagnetico, quindi il coherer doveva essere "decoherizzato" colpendolo con un martelletto (non mostrato nella Fig. 1) azionato dallo stesso elettromagnete S per riportarlo al suo stato originale di non conduzione, pronto per la rivelazione del segnale successivo. Per aumentare la sensibilità dell'apparato Marconi aggiunse due induttanze "L" per generare un'impedenza elettrica sufficientemente elevata ed evitare che troppa energia dell'onda radio, che doveva passare attraverso il coherer, potesse fluire attraverso il relè.

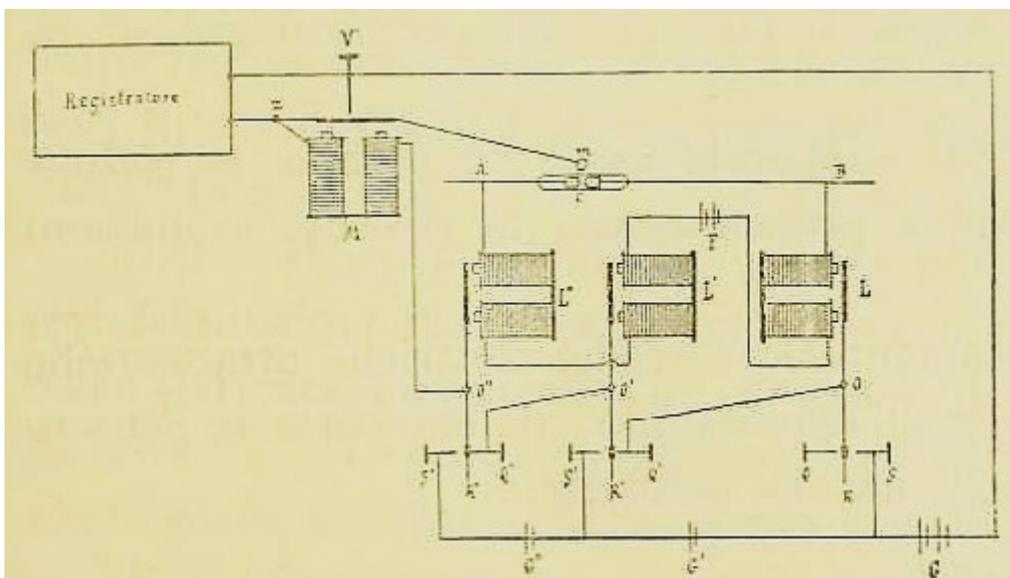
Nel suo articolo pubblicato nel gennaio 1900, intitolato "Sopra un apparecchio registratore delle scariche elettriche dell'atmosfera" (Boggio Lera, 1900) Boggio Lera, in una sorta di stile colloquiale, descrive inizialmente l'apparecchiatura che utilizzò per riprodurre gli esperimenti di Guglielmo Marconi (esperimenti da lui eseguiti anche in pubblico presso il Ministero della Guerra a Roma e che dovette abbandonare a causa del basso budget a sua disposizione); poi accenna alla sua intuizione dell'ottobre 1898, quando già collaborava con alcuni fisici a Catania, circa la rilevazione delle scariche elettriche nell'atmosfera e descrive l'apparato da lui costruito, che è schematicamente rappresentato nella Fig. 2 (tratta dal suo lavoro originale) dove è anche disegnato il martelletto "m" necessario per rendere non più conduttore il coherer dopo ogni rilevazione di un qualsiasi segnale radio.



**Fig. 2.** Schema originale del primo apparato costruito da Enrico Boggio Lera per rilevare le scariche elettriche atmosferiche. E' osservabile il martelletto "m" attivato da uno dei relè per riportare il coherer al suo iniziale stato non conduttore (da Boggio Lera, 1900).

Come si può vedere dal confronto con la Figura 1 le due induttanze presenti nell'apparato di Marconi erano state rimosse, perché Boggio Lera riconobbe presto che la loro presenza era adatta alle trasmissioni telegrafiche che avvenivano nel dominio radio a frequenze relativamente alte, ma diverso era il caso delle onde elettromagnetiche generate dalle scariche elettriche atmosferiche che mostrano uno spettro che si estende fino a frequenze molto più basse. Già con questa apparecchiatura Boggio Lera era in grado di rilevare le scariche elettriche atmosferiche sia durante la pioggia battente sia quando non pioveva, quando si poteva udire un tuono ma anche quando non si udiva alcun tuono, il che significa che il suo apparato sperimentale era sufficientemente sensibile da rilevare il verificarsi di temporali locali ma anche di quelli relativamente lontani.

Uno svantaggio di questo primo dispositivo era quello che esso rispondeva all'arrivo di qualsiasi onda elettromagnetica sostanzialmente nello stesso modo e in particolare indipendentemente dalla distanza in cui si era verificata la scarica elettrica che l'aveva generata. Boggio Lera voleva comunque fortemente essere in grado di discriminare tra le scariche atmosferiche che si verificavano a diverse distanze allo scopo di capire se una tempesta si stesse avvicinando o allontanando dal ricevitore, quindi progettò e costruì un'apparecchiatura più sofisticata con due relè e quando scrisse l'articolo prevede una versione ulteriormente migliorata con tre relè (Fig. 3).



**Fig. 3.** Versione migliorata dell'apparato di Boggio Lera realizzata negli anni 1900-1901 (da Boggio Lera, 1900).

In questa ultima versione del dispositivo i tre relè, collegati al coherer, erano di tipo Hipp e avevano la particolarità che l'elemento mobile, che veniva attratto o rilasciato dagli elettromagneti, in assenza di corrente era mantenuto in posizione per mezzo di due molle antagoniste; in una delle due molle poteva essere regolata la forza di richiamo in modo tale da impostare diverse possibili soglie per la chiusura del circuito. Considerando che onde elettromagnetiche di maggiore intensità avrebbero prodotto un maggiore aderenza della limatura e quindi una minore resistenza del coherer, Boggio Lera scelse di impostare la soglia per il primo relè al livello in cui la resistenza del coherer sarebbe stata appena inferiore a 1000 Ohm, per il secondo relè quando la resistenza sarebbe stata appena inferiore a 100 Ohm e per l'ultimo relè quando la resistenza del coherer sarebbe stata appena inferiore a 10 Ohm.

In questo modo sarebbe stato possibile discriminare tra temporali locali, lontani e molto lontani perché il segnale inviato al registratore sarebbe stato sempre più intenso per il progressivo coinvolgimento di un numero maggiore di batterie (contrassegnate come G, G', G'' in Fig. 3).

Durante la preparazione del documento pubblicato nel gennaio 1900 Boggio Lera poteva solo prevedere l'apparecchiatura più sofisticata e mostrata nella Fig. 3 ma, a causa dei fondi limitati, poteva solo costruire e utilizzare una versione semplificata con due soli relè Hipp, che gli consentivano tuttavia di distinguere i temporali più vicini, quelli nei quali era possibile vedere i fulmini e sentire i tuoni, da quelli in cui non era possibile.

Nell'ottobre del 1901 Boggio Lera pubblicò un nuovo articolo (Boggio Lera, 1901) intitolato "Sui miei apparecchi segnalatori e registratori dei temporali", in cui descriveva la realizzazione dell'apparato perfezionato non solo come strumento meteorologico ad uso degli scienziati ma anche come robusto apparecchio da campo (Fig. 4), posto su un supporto di legno, da utilizzare anche da non esperti per rilevare in aperta campagna l'arrivo dei temporali, soprattutto allo scopo di consentire la tempestiva preparazione di una contromisura alla formazione della grandine, che in quel periodo stava diventando piuttosto popolare: il cannoneggiamento dei nubi effettuato allo scopo di eliminare il processo di formazione dei chicchi o quantomeno di interrompere la loro crescita fino a dimensioni pericolose. Seppur empirica e certamente costosa tale procedura mostrava un certo grado di efficacia. Il meccanismo più accreditato oggi, infatti, spiega che la formazione della grandine nei cumulonembi (nubi a elevato sviluppo verticale) ha luogo quando si verificano delle particolari condizioni nelle quali la temperatura delle zone ad altitudine minore risulta significativamente elevata e l'arrivo di aria fredda in quota innesca dei moti convettivi all'interno della nube che trascinano i chicchi di grandine ripetutamente tra le basse altitudini a temperatura maggiore nelle quali le gocce di acqua allo stato liquido bagnano il chicco e le altitudini elevate a temperatura sottozero in cui lo strato umido, che si è formato, ghiaccia. Il processo di crescita strato dopo strato dei chicchi di grandine si interrompe

naturalmente quando il peso dei chicchi ha raggiunto valori sufficientemente elevati da farli cadere al suolo. L'effetto delle onde d'urto prodotte dal cannoneggiamento delle nubi era proprio quello di interrompere il processo convettivo e quindi la crescita dei chicchi di grandine.

L'apparecchio da campo (Fig. 4), in utilizzo anche da non esperti, veniva dunque dotato da Boggio Lera di una campanella elettrica di allarme che suonava sempre più velocemente man mano che il temporale si avvicinava, invece che di un registratore cartaceo utile per future analisi di indagine meteorologica.

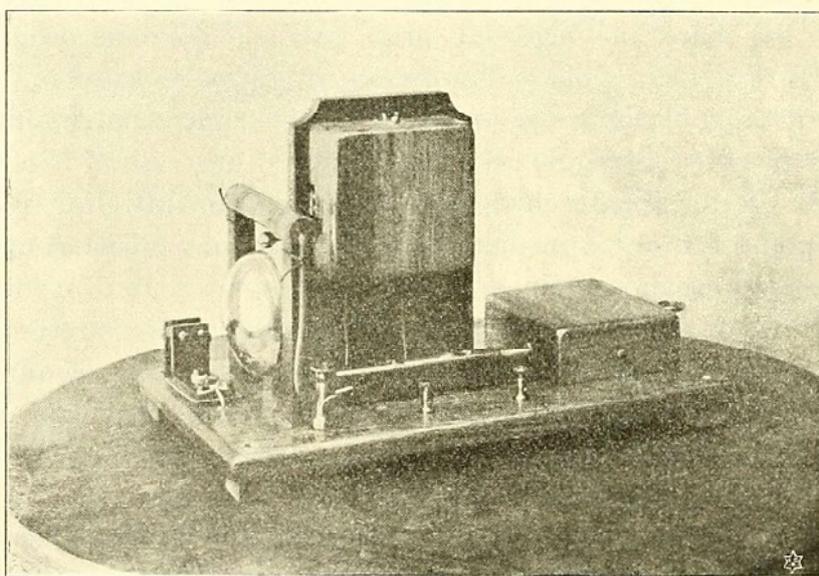


Fig. 1.

(\*) L'apparecchio fu premiato alla esposizione di Padova con speciale diploma di benemerita, ed all'esposizione di Roma con la medaglia di argento dorata conferita dal Ministero di Agricoltura.

**Fig. 4.** Il dispositivo rilevatore di scariche elettriche atmosferiche da utilizzare in aperta campagna allo scopo di poter mettere in atto contromisure atte a contenere le dimensioni dei chicchi di grandine (da Boggio Lera, 1901).

Questo dispositivo fu esposto alla mostra di Padova, dove gli fu conferito un diploma con menzione speciale, e alla mostra di Roma, dove gli fu conferita una medaglia d'argento placcata in oro.

Boggio Lera continuò a migliorare il suo dispositivo per aumentarne sempre di più la sensibilità e modificò persino in modo abbastanza rilevante il coherer

originale di Calzecchi Onesti (sostituì uno degli elettrodi solidi con un cilindro cavo e divise l'altro elettrodo in due semicilindri) ottenendo la rilevazione di segnali elettromagnetici sempre più deboli (Boggio Lera, 1902).

#### **4. Conclusioni**

Per concludere questa breve presentazione della vita e dell'opera di Enrico Boggio Lera possiamo certamente affermare che è stato un fisico di rilievo, attivo a Catania dalla fine del XIX secolo a quasi metà del XX secolo. Nella sua lunga carriera oltre a un'intensa attività di ricerca fu molto attivo anche nell'insegnamento sia a livello di scuola superiore che, come libero docente, a livello universitario. Per la casa editrice Vallauri curò insieme a Nunzio Vaccalluzzo il libro "Vita e Opere" di Galileo Galilei e scrisse un manuale di Meccanica Razionale. Fu riconosciuto e ricevette diversi premi nel corso della sua vita.

Catania, la città in cui aveva scelto di vivere insieme alla sua numerosa famiglia, pochi anni dopo la sua scomparsa lo onorò dedicandogli una piazza nel quartiere "Cibali" e ponendo nel giardino Bellini una scultura in bronzo realizzata dal famoso scultore siciliano Emilio Greco (Fig. 5). Inoltre per iniziativa del preside Arturo Mannino, che era stato allievo di Boggio Lera, gli fu intitolato nella seconda metà degli anni sessanta del secolo scorso uno dei più importanti Licei Scientifici della città.

Le spoglie di Enrico Boggio Lera riposano nel viale degli uomini illustri del Cimitero Monumentale della città di Catania in prossimità di quelle di Giovanni Verga, Federico De Roberto, Annibale Riccò e numerosi altri.



**Fig. 5.** La scultura di Emilio Greco raffigurante Enrico Boggio Lera nel Giardino Bellini insieme ai più illustri cittadini catanesi.

### Riferimenti bibliografici

- Boggio Lera E. 1887. Sulla Cinematica dei mezzi continui. *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa. Classe di Scienze*, Ser. 1, Vol. 4: 53-99.
- Società Storica Catanese 1963. *Enrico Boggio Lera, nella vita e nella storia*, SEI. Catania.
- Boggio Lera E. 1900. Sopra un apparecchio registratore delle cariche elettriche dell'atmosfera. *Atti Accademia Gioenia*, Serie 4, Vol. XIII, Mem. XIII: 1-10.
- Boggio Lera E. 1901. Sui miei apparecchi segnalatori e registratori dei temporali. *Atti Accademia Gioenia Serie 4°*, Vol. XIV, Mem. XVII: 1-14.
- Boggio Lera E. 1902. Un'utile modificazione del coherer per gli apparecchi segnalatori e registratori dei temporali. *Atti Accademia Gioenia Serie 4°*, Vol. XV, Mem XII: 1-5.