

ADRIANO MORANDO, un compagno di viaggio



STORIA DELLA TECNICA ELETTRICA

a cura di Virginio Cantoni e Andrea Silvestri



CISALPINO

Istituto Editoriale Universitario

ADRIANO PAOLO MORANDO

James Clerk Maxwell e la cultura italiana

He is a genius, but one has to check his calculations...

Kirchhoff on Maxwell

Paul J. Nahin, *Oliver Heaviside*,

Baltimore - London, The Johns Hopkins U.P., 2002, p. 79

Introduzione

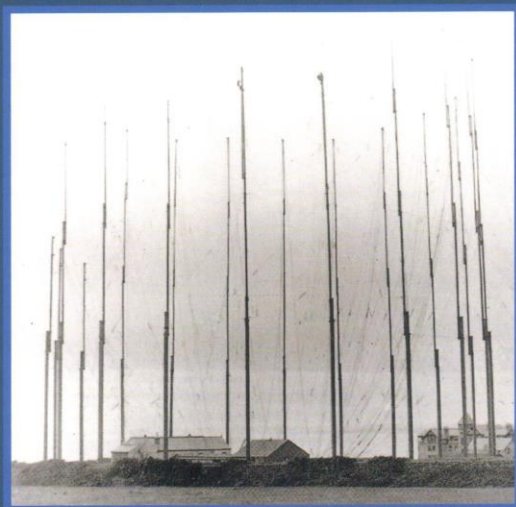
Come numerosi dati storici e scientifici, se indagati con la dovuta attenzione, possono facilmente evidenziare, il legame intercorso tra James Clerk Maxwell (Fig. 1) e la cultura italiana, ben lontano dall'essere – come talvolta si vuol credere – remoto od occasionale, fu invece ravvicinato e reciproco. In passato, quasi che l'Italia postrisorgimentale dovesse avere il dovere morale di risultare intellettualmente troppo "lontana" dalla Scozia e dalla sua *Dynamical Philosophy*, questo aspetto è sempre stato accuratamente lasciato in ombra.

Forse è giunto proprio il momento di porre invece nella giusta luce storica questo dato di fatto. Così da evidenziare innanzitutto, riflettendo sulle ragioni che indussero Maxwell a coltivare questa sua vicinanza, le valenze che, su tale versante, furono proprie della cultura italiana di quel tempo. Una cultura che, all'indomani del Risorgimento, si segnalò prioritariamente per la sua indole umanistica. E che, come tale, con l'inesauribile ricchezza del suo patrimonio, non ebbe difficoltà alcuna nell'affascinare in Maxwell l'uomo di ampia e fine formazione letteraria. Ma che, nel contempo, seppe esplicitamente essere anche cultura scientifica. Diventando così espressione feconda proprio di quel sapere attento ai rapporti Scienza-Natura sul quale, accogliendo il contributo lasciato "irrisolto" da Faraday, il Maxwell fisico-matematico costantemente si basò. Studiando gli Italiani innanzitutto attraverso le loro opere scientifiche. Ma anche, nel contempo, venendo personalmente a Firenze, così da poter parlare direttamente di fisica (fu questo, in particolare, il caso di Carlo Matteucci) con alcuni di loro. Per di più, a conferma ulteriore dell'assoluta non occasionalità del legame instaurato, colloquiando direttamente in una lingua italiana da lui espressa-

STORIA DELLE TELECOMUNICAZIONI

a cura di Virginio Cantoni, Gabriele Falciasacca, Giuseppe Pelosi

Volume I



ADRIANO PAOLO MORANDO

Dalle costanti concentrate alle costanti distribuite

Esaminatore: "Che cos'è l'elettricità?"

Candidato: "Oh signore, sono sicuro di avere imparato cos'è.

Sono sicuro che lo sapevo. Ma l'ho dimenticato".

Esaminatore: "Che sfortuna! Solo due persone sapevano cos'è l'elettricità.

Il Creatore e lei... E adesso uno dei due se n'è dimenticato".

(Università di Oxford, 1890. Durante un esame di Elettromagnetismo).

Preparativi per un lungo viaggio: dalla pila voltiana alle onde hertziane

Tra Illuminismo e Romanticismo

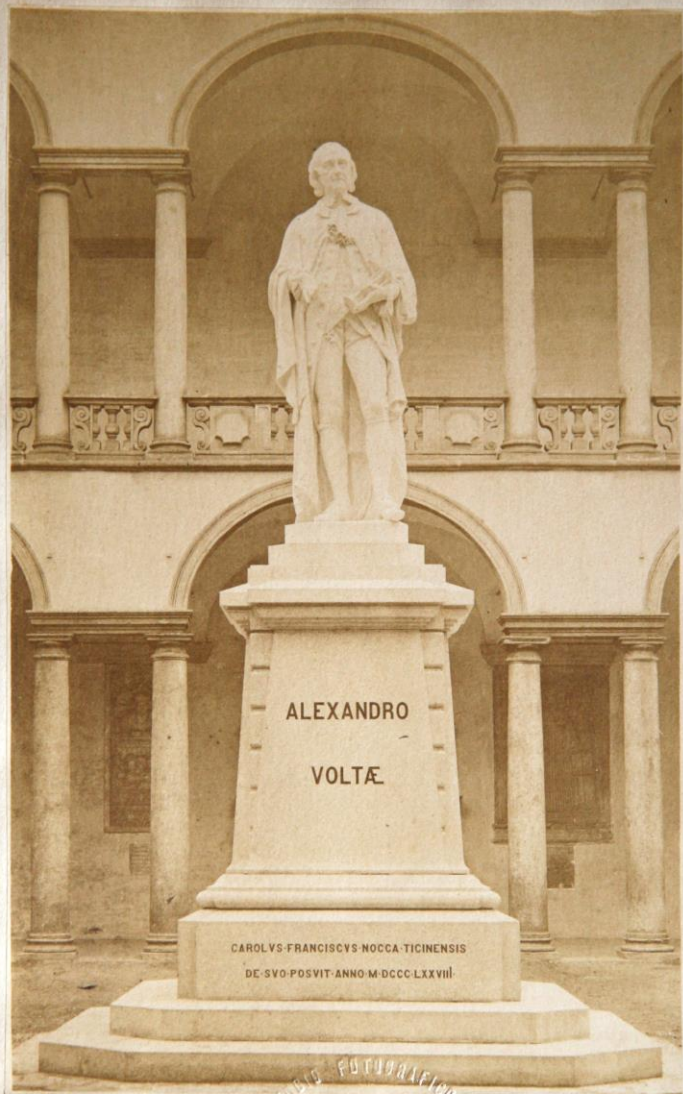
La nozione originaria di *circuito elettrico*, cioè di dominio monodimensionale nel quale un contatto bimetallico attiva un trasporto stazionario di carica libera, prende vita, con l'inizio del diciannovesimo secolo, dalla scoperta del *campo elettromotore voltiano*. Essa evolve poi, con ben altre potenze disponibili, grazie alla successiva invenzione pacinottiana del collettore a lamelle. Strettamente vincolate all'impiego della pila e della dinamo, le prime applicazioni circuitali non valicano dunque i limiti concettuali e tecnici propri della "corrente continua".

La transizione al successivo regime variabile, peraltro già implicita nell'induzione faradiana, si colloca invece nella seconda metà dell'Ottocento e pone fin da subito problematiche, sia concettuali che tecniche, di tutt'altro spessore. Ad esigerla, in modo perentorio, è la II Rivoluzione Industriale, la quale, prese definitivamente le distanze da una *puissance motrice du feu* giudicata ormai inadeguata, ravvisa proprio nell'elettricità quel nuovo vettore energetico di cui essa, per il suo sviluppo applicativo, abbisogna.

Con tali aspettative, *tout par l'électricité*: dall'acqua dei bacini idroelettrici e dal fuoco delle caldaie, lungo elettrodotti di rame percorsi alla velocità della luce, fino agli opifici, alle fattorie ed alle case, l'elettricità viene chiamata ad assumersi il non facile compito di svelare e di dominare tutti quei 'misteriosi' processi di generazione, trasmissione, conversione ed irradiazione della potenza di cui il nuovo secolo, ormai alle porte, abbisogna. Difficile, in questo caso, non citare il capitano Nemo quando esalta l'elettricità – forza motrice del suo *Nautilus*: "Il est un agent puissant, obéissant, rapide, facile, qui se plie à tous les usages et qui règne en maître à mon bord. Tout se fait par lui. Il m'éclaire, il m'échauffe, il est l'âme de mes appareils mécaniques. Cet agent, c'est l'électricité".

Nel combattere questa ardua battaglia, l'analisi elettrica risulta inizialmente isolata e del tutto empirica. Solo in una fase successiva essa risulta invece in grado di avvicinarsi, con la dovuta consapevolezza, alla *Dynamical Theory*. Fino a trarne

Pavia, 28 aprile 1878



ANTONIO TANTARDINI

Esempi di epigrafi ad Alessandro Volta

I.^a *Ales. Volta*
Della Natura
Investigando i fenomeni
Ne fu
Sommo interprete
Ed emulo.

(Da porsi una su ciascuna delle quattro
facce del piedistallo)
Qualità eminenti
del personaggio.

II.^a $\equiv$
Egli dell'elettrico moto
Dettando legge e misura
Svelò il principio unico
Delle fisiche forze

Valore scientifico
della sua scoperta

III.^a $\equiv$
La scienza
A lui deve
Novelli orizzonti,
L'umano consorzio
Una vittoria
Sullo spazio e sul tempo.

Applicazioni e vantaggi
della sua scoperta

IV.^a $\equiv$
La memoria del Grande
Inspirando la gioventù
Ad alti intenti
Della riposta Italia
La renda degna.

Ragione didattica
del monumento

X.^a Inaugurato il 1878
Dono di un cittadino
A questo Ateneo.

Questa epigrafe va posta sullo zoccolo
del basamento, e resta vietato il porre
il nome del donatore

Il cortile di Volta oggi



Novembre 2011

Luglio 2013

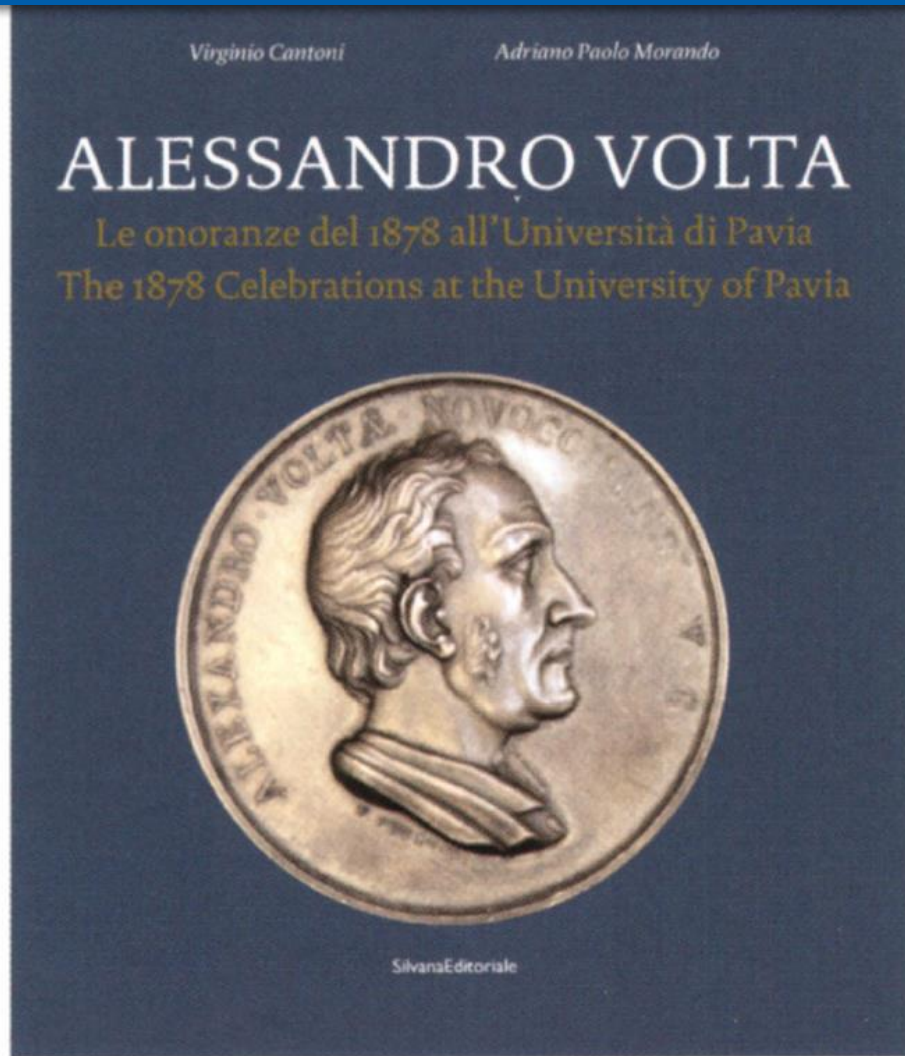


Figure 2. V. Cantoni and A. P. Morando, *Alessandro Volta: Le onoranze del 1878 all'Università di Pavia* [*The 1878 Celebrations at the University of Pavia*], Silvana Editoriale, 176 pages, November 2011, ISBN/EAN:9788836622368.

Fonti e studi per la storia dell'Università di Pavia

66

Pavia 1878. Il mondo della fisica onora Volta

a cura di

Virginio Cantoni, Adriano Paolo Morando, Fabio Zucca



CISALPINO
Istituto Editoriale Universitario

Verbale del CdF di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali del 15.4.1878

Processo verbale della seduta
del giorno 15 Aprile della facoltà di Scienze matemat.
fisiche e naturali.

Convocati dalla presidenza sono presenti i signori:

Comm. Cantoni Preside = ed i professori Beltrami, Brugnatelli, Castaldi,
Gobbi, Maggi, Aschieri, Platner, Pavese, Brusotti, Formenti, Taramelli.

Il signor Preside dà comunicazione della lettera rettorale, la quale espone l'im-
primamente che la nostra facoltà avesse a conferire in occasione delle ono-
ranze a Volta, delle Lauree ad honorem nelle Scienze fisiche agli uomini
delle straniere nazioni, che salirono in fama di eccellenti per opere,
scoperte ed invenzioni nel dominio della fisica e specialmente dell'Elettrologia.

Alcuni dei convenuti, ai quali era stata fatta previa comunicazione
verbale di tale divisamento, avevano già preparata una lista di nomi,
quali si scelsero avendo riguardo che il loro alto valore scientifico fosse
universalmente riconosciuto e che si fossero con profitto occupati della elet-
tologia, sia dal lato teorico sia dal lato sperimentale. — Con tale criterio
si giunse alla proposta delle seguenti persone:

Fig. Ermanno Helmholtz,
Fig. Guglielmo Edoardo Weber,
Fig. Francesco Ernesto Neumann,
Fig. Guglielmo Thomson,
Fig. Giacomo Clerk-Maxwell,
Fig. Pietro Teofilo Riess,
Fig. G. Battista Dumas,
Fig. Roberts Guglielmo Bunsen.

Il Consiglio della facoltà approvò unanime questi nomi e raccomandò
al Rettore, che sia ad essi conferita la Laura ad honorem nel

giorno in cui verrà inaugurato il monumento all'immortale fisico.
Letto ed approvato.
Seguono le firme.

A Pavia, nel 1878, in una mattina d'aprile, con vive memorie risorgimentali e guardando al futuro

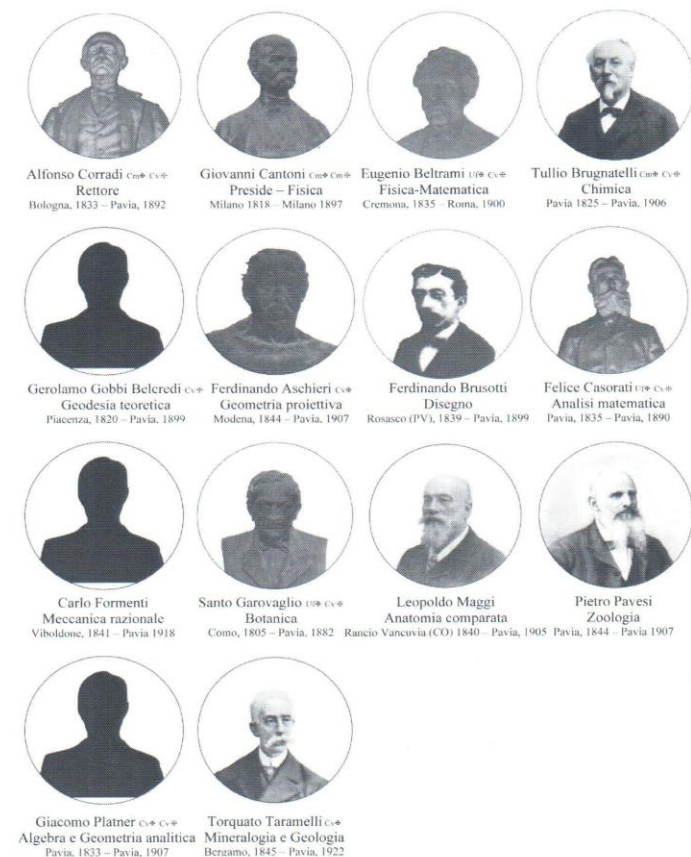


Figura 1 – Rettore e membri del consiglio della Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali nell'anno accademico 1877/78. Elenco e titolarità dei corsi. I simboli onorifici * ✱ corrispondono rispettivamente all'Ordine della Corona d'Italia e all'Ordine Equestre dei Ss. Maurizio e Lazzaro; oltre all'appartenenza sono illustrati con abbreviazione i livelli di Ufficiale (Uf), Cavaliere (Cv) e Commendatore (Cm), al tempo. Inoltre Santo Garavoglio era Cavaliere dell'Ordine di Leopoldo del Belgio e Giovanni Cantoni Commendatore dell'Ordine di Carlo III di Spagna.

Virginio Cantoni - Adriano Paolo Morando

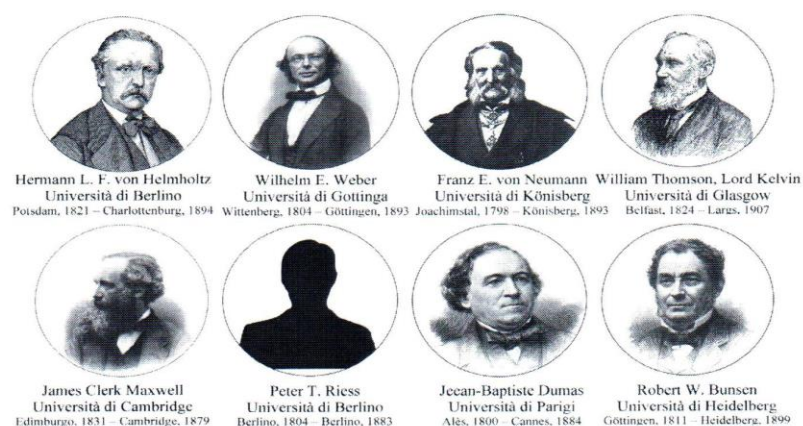


Figura 2 – Il 13 aprile 1878 il Rettore Corradi in una lettera al Preside Cantoni dice che è: «assai opportuno che la Facoltà di Scienze fisiche matematiche avesse a conferire diplomi di laurea ad honorem nelle Scienze fisiche agli uomini di straniere nazioni, che salirono in forma di eccellenza per opere, scoperte od invenzioni nel dominio della fisica e particolarmente dell'elettrologia». Due giorni dopo, il 15 aprile, il Consiglio della Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali in seduta straordinaria delibera i laureati *honoris causa* per la manifestazione voltiana. Il verbale della seduta riporta la lista degli scienziati selezionati nell'ordine illustrato in figura.

le sue intuizioni geniali, di elettrodinamica e della lettura meccanica della Dynamical Theory. La Facoltà quasi al completo (era assente il solo Garavoglio) si riunì d'urgenza e a due giorni dalla richiesta del Rettore Corradi approvò unanimemente la delibera con la lista ordinata degli otto studiosi riportata nella figura 2. È subito evidente l'ordine dei laureandi *honoris causa* che non è quello alfabetico²⁹: prima ci sono i tre tedeschi (Helmholtz, Weber e Neumann) sostenitori dell'azione a distanza; poi ci sono i due inglesi (Thomson e Maxwell) sostenitori dell'azione a contatto, quindi altri due tedeschi e un francese (Reiss, Dumas e Bunsen). Per alcuni di loro è stata trovata della corrispondenza; questa sarà qui presentata con una piccola introduzione, per gli altri si rimanda al libro 27.

Diploma di Laurea *Honoris Causa* di Hermann von Helmholtz



Le due lettere di James Clerk Maxwell al Rettore Alfonso Corradi

Mr

Cavendish Laboratory
Cambridge
23 April 1878

Illustrisimo Signore

I regret extremely that I am unable to be present at Pavia on the occasion of the dedication of the statue of Alessandro Volta, so that I shall not be able to receive in person the diploma which the faculty of mathematical and natural sciences propose to confer on me.

Allow me to express to you and your learned colleagues my sense of the honour they have done me in connecting my name with your ancient and illustrious University, and with its great ornament, Alessandro Volta.

I remain
yours faithfully
J. Clerk Maxwell

Cavendish Laboratory
Cambridge
5th June 1878

Illustrissimo Signore

Allow me to thank you for sending me the Diploma of Doctor in Physical Studies, and the medal of Volta.

I shall preserve them both in perpetual honour of Alessandro Volta, and in remembrance of the day on which the University of Pavia gave outward expression to the sentiment with which the whole civilized world regards the great electrician.

I remain
Your obedient servant
James Clerk Maxwell

Febbraio 2011

IEEE Antennas & Propagation Magazine



IEEE

Magazine

Volume 53, No. 1, February 2011

www.ieeeaps.org

(ISSN 1045-9243)

M
Cavendish Laboratory
Cambridge
23 April 1878

Illustrif. Signore

I regret extremely that I am unable to be present at Pavia on the occasion of the dedication of the statue of Alessandro Volta, so that I shall not be able to receive in person the diploma which the faculty of mathematical and natural sciences propose to confer on me.

Allow me to express to you and your learned colleagues my sense of the honour they have done me in connecting my name with your ancient and illustrious University, and with its great ornament, Alessandro Volta.

I remain
yours faithfully,
J. Clerk Maxwell

Cavendish Laboratory
Cambridge
5th June 1878

Illustrissimo Signore

Allow me to thank you for sending me the Diploma of Doctor in Physical Studies, and the medal of Volta.

I shall preserve them both in perpetual honour of Alessandro Volta, and in remembrance of the day on which the University of Pavia gave outward expression to the sentiment with which the whole civilised world regards the great electrician.

I remain
Your devoted servant
James Clerk Maxwell

Pavia, April 28-29, 1878: Volta Anniversary and Honorary Degree for Maxwell

Virginio Cantoni¹ and Adriano Paolo Morando²

¹Dipartimento di Informatica e Sistemistica, Facoltà di Ingegneria, Università di Pavia
Via A. Ferrata 1, 27100 Pavia, Italy
E-mail: virginio.cantoni@unipv.it

²Dipartimento di Elettrotecnica, Politecnico di Milano
Piazza Leonardo da Vinci 32, 2011 Milano, Italy
E-mail: adriano.morando@polimi.it

Dicembre 2011



IEEE Antennas & Propagation Magazine



IEEE

Volume 53, No. 6, December 2011

www.ieeeaps.org

(ISSN 1045-9243)

Pavia 1878: Volta Celebrations and Honorary Degrees – The Exhibition at the University of Pavia's



ADRIANO MORANDO l'ultimo intervento a Pavia

