

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PAVIA  
Sistema Museale di Ateneo



Museo della Tecnica Elettrica / *Museum of Electrical Technology*

## **Un anno al Museo 2011** ***Museum Year 2011***



a cura di Antonio Savini  
*edited by Antonio Savini*

Pavia University Press  
Editoria scientifica

Editoria scientifica



Università degli Studi di Pavia

Sistema Museale di Ateneo

---

Museo della Tecnica Elettrica / *Museum of Electrical Technology*

# **Un anno al Museo 2011**

## ***Museum Year 2011***

a cura di Antonio Savini

*edited by Antonio Savini*



PaviaUniversityPress

Museo della tecnica elettrica <Pavia>

Un anno al Museo 2011 = Museum year 2011 / a cura di Antonio Savini. - Pavia : Pavia university press. - VIII, 54 p. : ill. ; 30 cm.

ISBN 9788896764428

In testa al front: Università degli studi di Pavia, Sistema Museale di Ateneo, Museo della tecnica elettrica

1. Pavia - Università - Museo della tecnica elettrica - Annuari

I. Savini, Antonio

621.3 CDD-22 – Ingegneria elettrotecnica

© Pavia University Press, 2013 – Pavia  
ISBN: 978-88-96764-42-8

Nella sezione “Editoria scientifica” Pavia University Press pubblica esclusivamente testi scientifici valutati e approvati dal Comitato scientifico-editoriale.

Texts published by Pavia University Press in the series “Editoria scientifica” have been peer-reviewed prior to acceptance by the Editorial Board.

I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento anche parziale, con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i paesi. La fotocoproduzione per uso personale è consentita nei limiti e con le modalità previste dalla legislazione vigente.

No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage and retrieval system, without written permission from the publisher.

Prima edizione: agosto 2013

Il file PDF per la stampa, con immagini a colori, è disponibile ad accesso aperto nella sezione “Catalogo” del sito web <<http://www.paviauniversitypress.it>>.  
Virtual URL <<http://purl.oclc.org/paviauniversitypress/museo-elettrico/2011>>

Editore / Publisher: Pavia University Press  
Edizioni dell’Università degli Studi di Pavia  
Via Luino, 12 – 27100 Pavia - Italia  
<<http://www.paviauniversitypress.it>>

Stampato da / Printed by: DigitalAndCopy S.a.s., Segrate (MI)

## Sommario / Contents

|                                                                                                                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Presentazione / <i>Preface</i> .....                                                                                                                                            | VII |
| Il Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Storia della Tecnica Elettrica (CIRSTE)<br>e il Museo della Tecnica Elettrica / <i>The Research Centre and the Museum</i> ..... | 1   |
| Eventi dell'anno al Museo / <i>Events in the Museum</i> .....                                                                                                                   | 3   |
| <i>Museum Day 2011</i> .....                                                                                                                                                    | 5   |
| <i>Annual Lecture 2011. From Lightning to High Voltage Technology</i><br><i>Sándor Jeszenszky, Museo Elettrotecnico, Budapest</i> .....                                         | 7   |
| <i>Non c'era una volta il personal computer</i><br>(Mostra/Exhibition 16 novembre 2011-19 febbraio 2012) .....                                                                  | 23  |
| <i>La storia della microinformatica nella storia generale</i><br>(16 novembre 2011) .....                                                                                       | 31  |
| Nuove acquisizioni / <i>New acquisitions</i> .....                                                                                                                              | 37  |
| Prestiti dal Museo / <i>Loans from the Museum</i> .....                                                                                                                         | 41  |
| Pubblicazioni del Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Storia<br>della Tecnica Elettrica / <i>Publications of the Research Centre</i> .....                             | 43  |
| <i>Across the past 50 years of IEEE presence in Italy</i> .....                                                                                                                 | 45  |



## Presentazione

Continua l'impegno preso dal Museo di presentare ogni anno gli eventi promossi, o ospitati, e le principali acquisizioni dell'anno.

Con qualche ritardo, dovuto principalmente all'intensa attività del Museo in vista dell'appuntamento di HISTELCON 2012, esce questo Museum Year 2011.

Il Rapporto annuale raccoglie anzitutto il testo della Conferenza Annuale tenuta in maniera esemplare da Sándor Jeszenszky sulla generazione di alte tensioni per via elettrostatica ed elettromagnetica. La Conferenza, seguita con interesse da un largo pubblico, è stata accompagnata da spettacolari dimostrazioni di scariche. Ed è stata seguita dall'inaugurazione dell'"angolo elettrostatico" riallestito nella Sezione 1 del Museo nella quale è stata inserita la grande macchina elettrostatica di Wimshurst che il Museo ha ricevuto in dono.

Nel 2011, sempre a cura del Centro di Ricerca per la Storia della Tecnica Elettrica, nell'ambito delle celebrazioni per i 650 anni dello *Studium Generale* di Pavia è stata realizzata anche una piccola e ricca mostra sull'origine e sugli sviluppi del personal computer in collaborazione con CompVter, un gruppo di appassionati di archeologia informatica.

La mostra, visitata da un largo pubblico e da numerose scuole, è stata inaugurata con un magistrale intervento di Pierre Mounier-Kuhn il quale, tra l'altro, ha suggerito una collaborazione internazionale per progettare musei di storia dell'informatica.



## ***Preface***

*Every year the Annual Report of the Pavia Museum of Electrical Technology records the events promoted by, or hosted in, the Museum and the main achievements of the Museum.*

*After some delay, due mainly to the additional activity of planning and running HISTELCON 2012, the Museum Year 2011 Report now appears.*

*A major item in this Report is the text of the excellent Annual Lecture delivered by Sándor Jeszenszky on the generation of high voltages both by electrostatic and electromagnetic methods. The lecture, which was attended by a large and very interested audience, was accompanied by spectacular demonstrations of discharges. After the lecture the re-arranged “electrostatic corner”, including a large Wimshurst machine recently given to the Museum, was opened in Section 1.*

*In 2011 there were celebrations for the 650<sup>th</sup> anniversary of the foundation of the Studium Generale in Pavia. On the initiative of the Research Centre for the History of Electrical Technology a small but rich exhibition on the origin and development of personal computers was arranged in cooperation with ComPVter, a group of vintage computer enthusiasts. The exhibition attracted many visitors, including school parties, and was opened by Pierre Mounier Kuhn who is fostering international cooperation on museums for the history of computing.*



# **Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Storia della Tecnica Elettrica (CIRSTE)**

## ***The Research Centre for the History of Electrical Technology***

### **Comitato Tecnico Scientifico / *Technical Committee***

Antonio Savini, direttore

Ezio Bassi

Angelo Buizza

Alessandra Ferraresi

Lucio Fregonese

Luca Perregrini

Adalberto Piazzoli

Gian Franco Tommazzoli

Rosalinda Montagna, segretaria

Brian Bowers, componente cooptato

Edoardo Rovida, componente cooptato

Roberto Galdi, componente cooptato

### **Sistema Museale di Ateneo**

#### ***University Museum System***

Paolo Mazzarello, direttore

### **Museo della Tecnica Elettrica**

#### ***Museum of Electrical Technology***

#### **Personale / *Staff***

Francesco Pietra, tecnico curatore

Roberto Galdi, tecnico ricercatore distaccato dal Dip. di Ingegneria Elettrica presso il CIRSTE

Alessandra Bonizzoni, segretaria

Antonio Savini, direttore



## **Eventi dell'anno al Museo della Tecnica Elettrica**

### ***Events in the Museum***

#### **2011**

##### ***Museum Day & Annual Lecture***

“From Lightning to High Voltage Technology”, Sándor Jeszenszky, Budapest  
5 marzo 2011

##### ***Mostra***

“Non c'era una volta il personal computer”  
16 novembre 2011-19 febbraio 2012

##### ***Conferenza***

“La storia della micro-informatica nella storia generale”  
16 novembre 2011



**Sabato 5 marzo 2011**

## **Museum Day 2011**



**MUSEUM DAY**  
**SABATO 5 MARZO 2011**  
in occasione del quarto anniversario di apertura al pubblico

**il MUSEO della TECNICA ELETTRICA**  
invita

ore 9.30 Benvenuti al Museum Day;  
ore 9.45 "From Lightning to High Voltage Technology" -  
"Dai fulmini alla tecnica delle alte tensioni",  
Dr. Sándor Jeszenszky,  
Museo Elettrotecnico, Budapest;  
ore 11.30 Inaugurazione dell'allestimento  
della nuova area dedicata  
all'elettrostatica;  
ore 12.00 Concerto eseguito da  
ensemble Astrolabio;  
ore 12.45 "Buon Compleanno Museo!"

Pomeriggio entrata libera e visita alla collezione museale.

**MUSEO della TECNICA ELETTRICA**  
via FERRATA, 6 - 2100 PAVIA  
[www.unipv.it/museotecnica](http://www.unipv.it/museotecnica)



Sabato 5 marzo il Museo della Tecnica Elettrica di Pavia ha celebrato il suo quarto compleanno. La Conferenza Annuale è stata tenuta dal dr. Sándor Jeszensky che ha trattato storicamente il tema dell'alta tensione, da quella naturale dei fulmini a quella prodotta da apparecchiature elettrostatiche ed elettromagnetiche. Gli esperimenti che hanno accompagnato la Conferenza hanno affascinato il numeroso pubblico presente.

Successivamente è stato inaugurato il riallestimento dell'angolo elettrostatico nella Sezione 1 del Museo. Qui è stata collocata una grande macchina elettrostatica di Wimshurst che produceva scariche elettrostatiche per uso clinico.

La mattinata si è conclusa con un concerto eseguito all'interno del Museo dall'Ensemble Astrolabio e con il consueto taglio della torta.

## Museum Day 2011

*On Saturday March 5 the Museum celebrated its fourth birthday. The Annual Lecture was delivered by Dr Sándor Jeszenszky who gave an historical survey of high voltage from natural lightning to high voltages produced by electrostatic and electromagnetic devices. The accompanying experiments fascinated the numerous audience attending the Lecture.*

*After the lecture the “electrostatic corner” which had been rearranged in Section 1 of the Museum was opened. This includes a large electrostatic machine of the Wimshurst type producing discharges for clinical use.*

*The morning in the Museum finished with a concert played by the Ensemble Astrolabio and with the traditional birthday cake.*



Annual Lecture 2011

## From Lightning to High Voltage Technology

### *Dai fulmini alla tecnica delle alte tensioni*

Sándor Jeszenszky, Museum of Electrotechnology, Budapest

#### 1. Birth and rise of electrical engineering in the 19<sup>th</sup> century

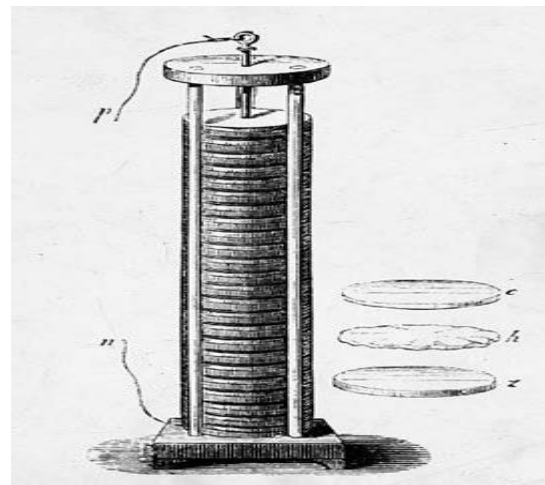
##### *Nascita e sviluppo dell'ingegneria elettrica nell'Ottocento*

*La pila elettrica di Alessandro Volta (Pavia, 1799) rese possibile la scoperta dell'elettromagnetismo e l'invenzione dell'elettrolisi, dell'illuminazione elettrica e del telegrafo all'inizio dell'Ottocento.*

The practical application of electricity, called 'electrical engineering' in English, or *elettrotecnica* in Italian, began only two hundred years ago, here in Pavia. In 1799 Alessandro Volta, professor of physics at the University, invented the first sources of continuous electric current, the voltaic pile and the galvanic cell, which was more powerful. The galvanic battery, consisting of few galvanic cells, could produce only a low voltage, but a current of few (1-5) Amperes that enabled three discoveries to be made: electrolysis, generation of heat by current, and most important of all, electromagnetism.



**Figura 1.** Alessandro Volta demonstrates his electric pile to Napoleon / *Alessandro Volta presenta la pila elettrica a Napoleone*



**Figura 2.** Volta's Pile, the first source of a continuous direct current / *La pila di Volta, la prima sorgente continua di corrente*

## 2. Lightning and electricity

### *Fulmine ed elettricità*

*Il fulmine era conosciuto fin dalla preistoria e l'elettricità da strofinio era nota ai Greci, tuttavia la connessione tra i due fenomeni era sconosciuta; solo la fisica del Settecento chiarì che il fulmine non è altro che una scarica elettrica ad altissima tensione.*



**Figura 3.** The Jupiter de Smyrne, Louvre / *Giove di Smirne, Louvre*

Lightning was known even in the prehistoric times and frictional electricity since the Hellenic physics, nevertheless the connection between the two different phenomena was unknown, only the modern physics of the 18th century demonstrated, that lightning is nothing else, but a very high voltage electric discharge.

Nevertheless, electricity, or to be more precise a brilliant electrical phenomenon, was known even in prehistoric times. It was lightning.

Some scientists think that lightning played an important role in the development of mankind because it acquainted cavemen with fire.

So before Prometheus stole fire from the Gods, Zeus lit the first fire on the Earth by a stroke of lightning, a 'thunderbolt'. Lightning was thought of as fire from the Gods. Lightning was represented as a bundle of flames on a Babylonian cylindrical seal of about 2200 B.C.

In Chinese mythology the Lord of the Thunderbolt is illustrated by drums and drumsticks surrounded by tongues of flames. About 700 B.C. the Greek (or Hellenic) art school began representing lightning as flames in the hands of Zeus.

Greek science preserved the idea that lightning is simply a special fire. According to Aristotle clouds consist of earthy vapours that contract in cold surroundings causing self ignition. This was a remarkable attempt at a scientific explanation, without involving any kind of electricity, although electricity produced by friction was already known in Greek physics. Thales recognized about 600 B.C. that a piece of rubbed amber attracts very light objects, but the very weak electric charge of the amber could not produce sparks, so there was nothing comparable to lightning. All that has survived from Greek physics is the name of this area of science.

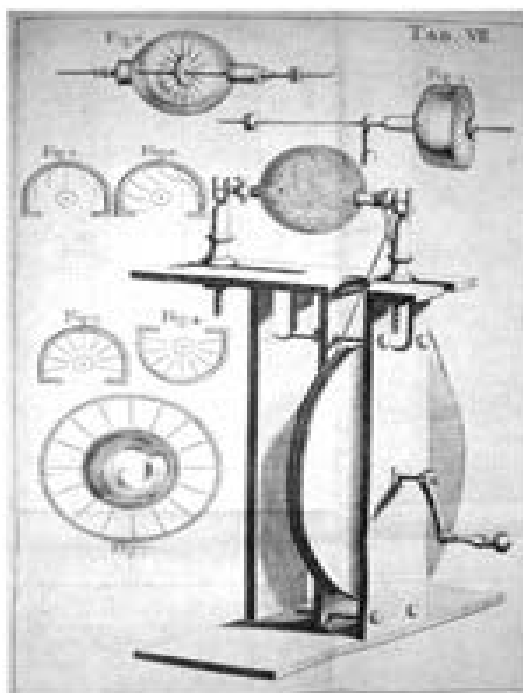
The Greek name for amber is *élektron*, from which we derive the words such as 'electricity', 'electron', 'electrotechnology' and 'electrical engineering'.

The physics of Aristotle remained the basis of natural science up to the 17<sup>th</sup> century, and only the new science of the modern age challenged some of his statements, so his fire-theory of lightning survived more than two thousand years. His theory was also supported by an invention of the middle ages: gunpowder. The explosion gunpowder looked like lightning: a big detonation was like a thunderbolt, giving light, heat, fire and a sulphurous stench. Black gun powder consists of carbon, saltpetre (potassium nitrate) and sulphur. Actually the special smell of lightning comes not from sulphur, but from nitrogen-oxides produced when oxygen and nitrogen molecules in the air react in the very hot plasma of the lightning.

### 3. Electrostatic machines

#### *Macchine elettrostatiche*

*Le macchine a frizione del Settecento e più tardi le macchine a influenza basate sul principio dell'elettroforo di Volta consentirono di studiare le scariche ad alta tensione e furono impiegate in medicina e per scopi didattici.*



**Figura 4.** The friction machine of Francis Hauksbee produced lighting discharges in an evacuated glass globe in 1709 / *La macchina a strofinio di Francis Hauksbee produceva scariche luminose in una sfera di vetro in cui era fatto il vuoto, 1709*

Early electrical experiments led to changes in the theoretical ideas. Otto von Guericke, the famous burgomaster of Magdeburg, made experiments with frictional electricity and constructed the first electrostatic friction machines in 1660. It was simply a rotating sulphur globe, rubbed by the experimenter's hand. Newton's fluid theory of electricity was published in his book *Optics* in 1704. A number of friction machines were built in the 18th century. The sulphur ball was usually replaced by glass cylinders, glass globes or, later, big glass disks, driven by belts. The power of the machines increased, and more and more remarkable electrical phenomena were demonstrated. At the beginning of the 18th century, following the experiments of Torricelli and Guericke, scientists turned their attention to physical effects in a vacuum. Francis Hauksbee, probably inspired by Newton, studied electrical effects in vacuum from 1704. He established, that the electric attractive force is just the same as in the open air, but noticed a further phenomenon as well, namely a slight electric light in the evacuated glass globe.

In practice the very small charge produced by early friction machines could not generate a spark in air, because of the high electric strength of air, but could produce a discharge in vacuum.

Later, big machines generated stronger discharges in vacuum and produced light, called 'electric fire' even in the atmosphere. It was the first demonstration of a connection between electricity and fire, but it was not strong enough to establish a relation between electricity and lightning.



**Figura 5.** The experiment of Dalibard who made a demonstration of the electric discharge in a cloud during a storm at Paris in May 1752 / *Esperimento di Dalibard che fece la dimostrazione della scarica elettrica di una nube durante un temporale a Parigi nel maggio 1752*

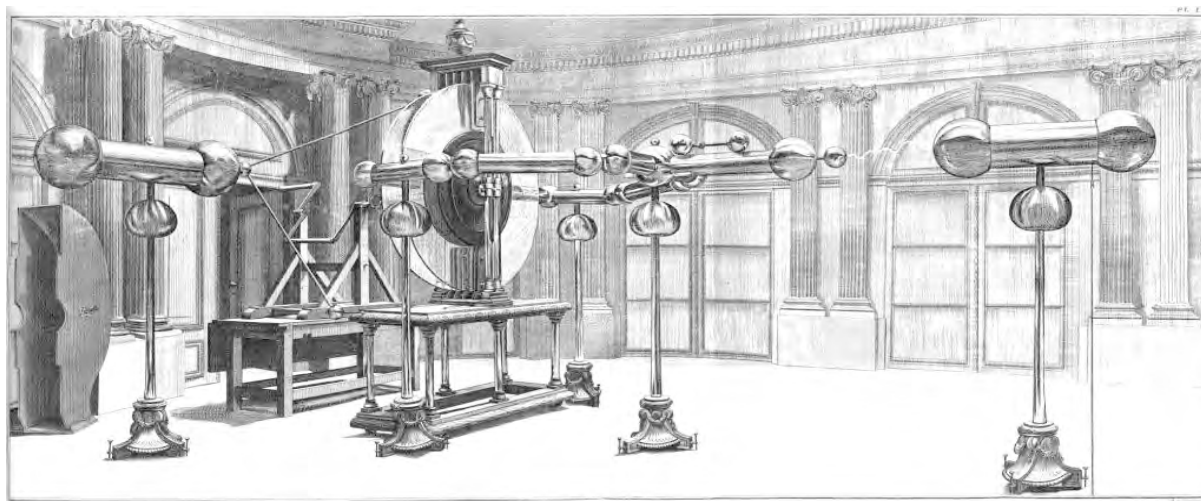
A further invention was needed. This was the Leyden jar of Musschenbroek in 1745. The Leyden jar (a 'condenser', or 'capacitor') made it possible to collect and store a big quantity of charge and produce a strong discharge. The light, the form and the noise of the spark from a Leyden jar looked like lightning on a small scale, making obvious the idea that lightning is an electric discharge.

Dalibard demonstrated the electric charge of a thunder-cloud in Paris in 1752. Benjamin Franklin demonstrated by his famous kite experiment in the same year that lightning is an electric phenomenon indeed.

The next step was the first practical employment of the new knowledge, not at first to use the electricity itself, but to lead it away, to neutralize the unwanted electricity. It was the lightning rod.

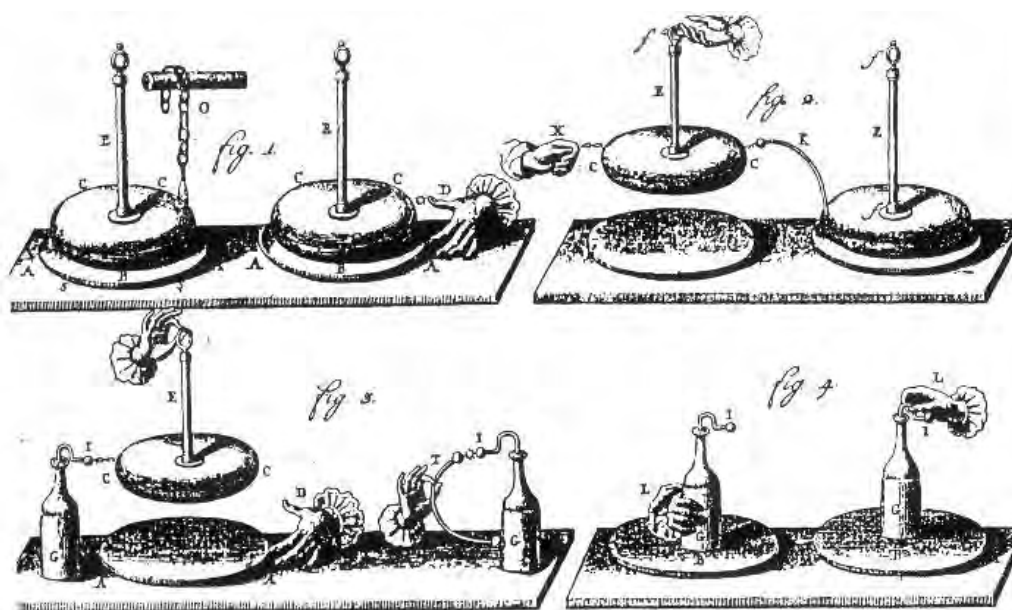
The first employment of electricity was for medical treatment by electric shocks from friction machines and Leyden jars. The Abbé Nollet is said to have revived a clinically dead person by a shock from a Leyden jar – it is just not surprising today. The power of the machines was increased by increasing the dimensions.

The big friction machine of Martinus van Marum (1785) had glass discs of 1.65 metres in diameter, charged a battery of 100 Leyden jars, and gave 600 mm long sparks in 1785. Such a spark length represents about 600.000 V. This is about the voltage of the modern electricity transmission systems, but the current from the friction machines was only few millionths of an Ampère.



**Figura 6.** The high voltage electrostatic instrument of van Marum from the 18<sup>th</sup> century / *La macchina elettrostatica a strofinio di van Marum del Settecento*

The next generation of electrostatic generators was not based on frictional electricity but on electrostatic induction or influence. Let us come back again to Alessandro Volta. He invented a new electrostatic source of electricity 25 years before his electrochemical pile and cell, it was the electrophorus of 1775. It had to be charged by friction just once at the beginning of the process, the charges were produced again and again by 'influence', or 'induction'. A resin disk was the primary source of the electricity, charged up by friction. The experimenter placed a metal disk close to the charged resin disk. It caused a sharing of charges in the metal disk; one side of it was positive, the other negative. When one side of the disc made contact with a Leyden jar it was charged up. The process could be repeated at will, increasing step by step the charge and voltage of the jar. This method, the electrostatic induction was more efficient than the friction of an insulating plate or disk.

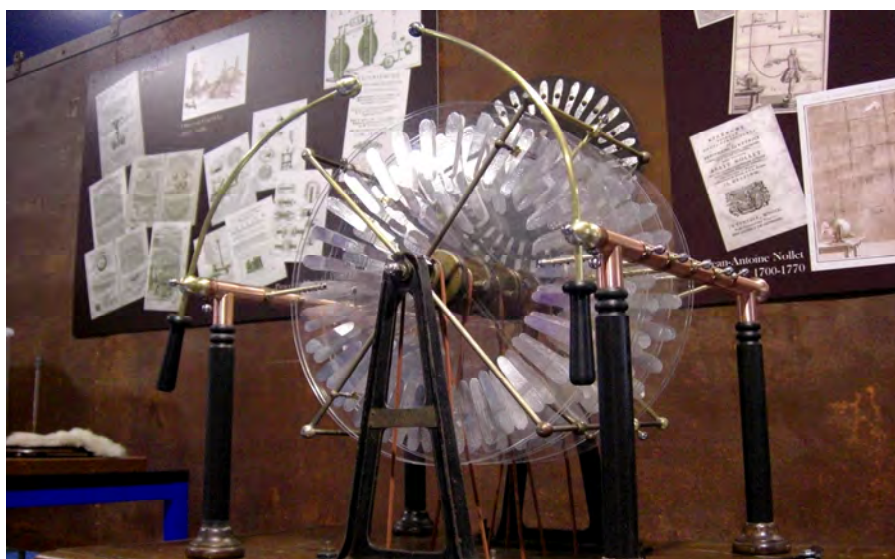


**Figura 7.** Experiment with Volta's electrophorus / *Esperimenti per mezzo dell'elettroforo di Volta*

Although generating electricity by electrostatic sharing of the positive and negative charges was better than by friction, it was almost a hundred years later, in 1860, that Wilhelm Holtz constructed the first influence machine. This was based on the principle of Volta's electrophorus, but operated continuously with rotating disks. The influence machine of Holtz was a mechanized electrophorus. Another German physicist, August Toepler constructed a similar machine at the same time, independently from Holtz; therefore it is often mentioned as "Holtz-Toepler influence machine". The charges were induced by influence, but the process started by friction. After it the charge of the discs were continuously renewed by influence and the brushes played no role. Actually it was a self-excited electrostatic machine. It is interesting that only few years later the principle of the electromagnetic self-excitation of the direct current generators, the so called dynamo-principle. (1861 Ányos Jedlik, 1866 Werner Siemens, Charles Wheatstone, Cromwell Fleetwood Varley) has been discovered.

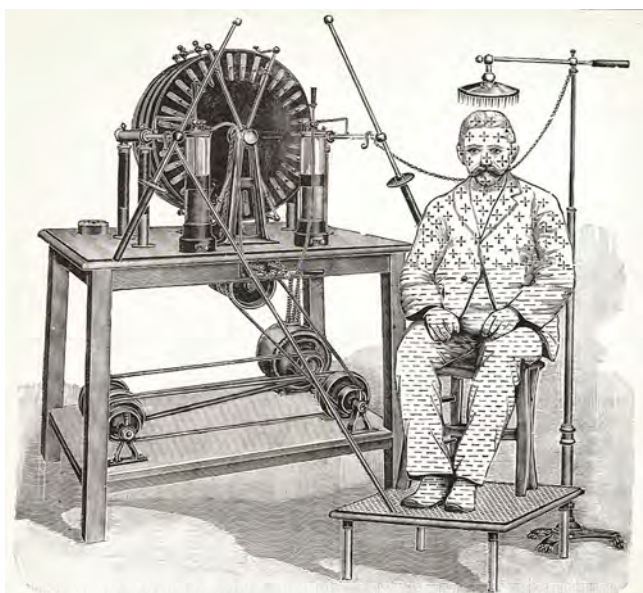
A very successful perfected type was the influence machine of James Wimshurst. It has two glass or hard rubber discs which carry metal segments. The disks revolve in opposite directions and the segments induce opposing charges in the opposite segments. Metal combs take off the positive and negative charges from the segments. Later Holtz and Wimshurst machines had 4, 6, 8 or even 10

pairs of disks and the diameter of the disks increased as well. The big machines were no longer driven by hand, but by a small electric motor. The Wimshurst machine was very popular, because it was reliable and insensible to the humidity of air.



**Figura 8.** A large Wimshurst machine with 4 pairs of disks in the “Corner of Electrostatics”, Museo della Tecnica Elettrica, Pavia / *Una grande macchina di Wimshurst con 4 paia di dischi nell’“Angolo dell’elettrostatica” del Museo della Tecnica Elettrica di Pavia*

The current from even the largest machine reached only a few hundred micro-Ampères. Such machines were produced mostly for electrotherapy, treatment by a high voltage electric field, it was the ‘Franklinization’.



**Figura 9.** Franklinization, a high voltage medical treatment by a Wimshurst influence machine / *Franklinizzazione, un trattamento medico ad alta tensione mediante una macchina a induzione di Wimshurst*

The influence machine was used also in early X-ray equipments, first of all in France and in the Anglo-Saxon world, driven by a small electric motor. The motor was important because the exposure time was long.

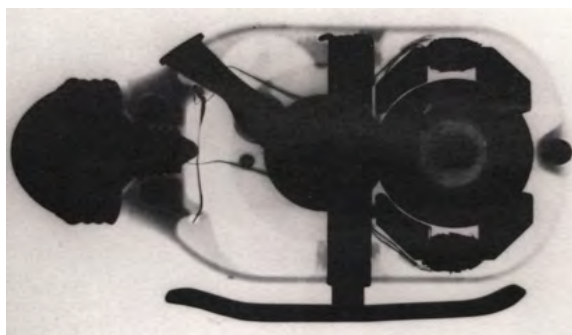
It may seem surprising, but the small power of the influence machine was considered an advantage compared with powerful spark coils, because it caused less radiation damage. It was a general opinion that an electrostatic machine was not so dangerous as an induction instrument.

Actually the X-ray dose was smaller, therefore it was less dangerous, but the smaller intensity of the rays gave no problem except that the doctors had to wait 20-30 minutes in the dark X-ray room to adapt perfectly to the darkness.

After half an hour radioscopy was possible with the not very strong radiation, generated by an influence machine. Nevertheless, the time of expose of the X-ray photos was too long, made impossible the radiophotography of the heart or the lungs, therefore influence machines were used only in the very early X-ray instruments. The influence machines were used in research of physics, among others Joseph John Thomson supplied a cathode-ray tube by an influence machine, measuring and determining the mass, charge and velocity of electrons. Nowadays Wimshurst machines are manufactured for teaching physics. Its current is weak and not dangerous (10-20  $\mu\text{A}$ ) but the voltage is high enough (80-100 kV) for basic experiments of electricity: for supplying electrostatic motors, gas discharge tubes, for charging capacitors (Leyden jars), for measuring the electrostatic forces (attraction and repulsion) and producing spectacular sparks. That was the reason, why the Museo della Tecnica Elettrica furnished a special exhibition in the "Corner of Electrostatics".

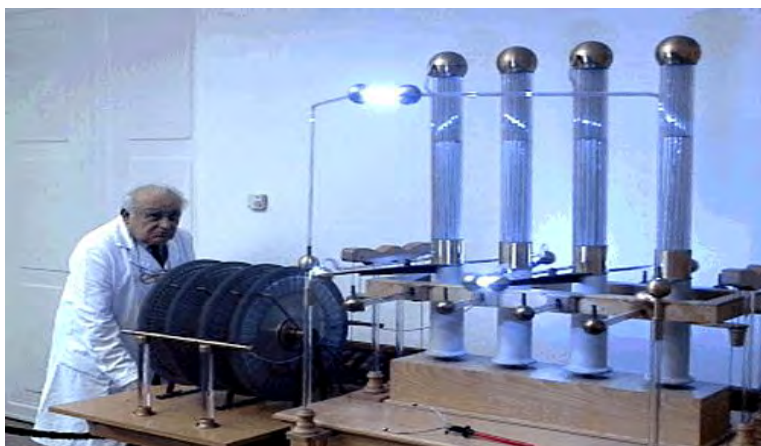


**Figura 10.** X-ray photography by a Wimshurst influence machine and an X-ray tube / *Macchina a induzione di Wimshurst e tubo a raggi X per radiografie*



**Figura 11.** The X-ray photo of the lamp. The object of the photo is a dynamo-electric pocket lamp / *Radiografia di una lampada elettrica tascabile con dinamo*

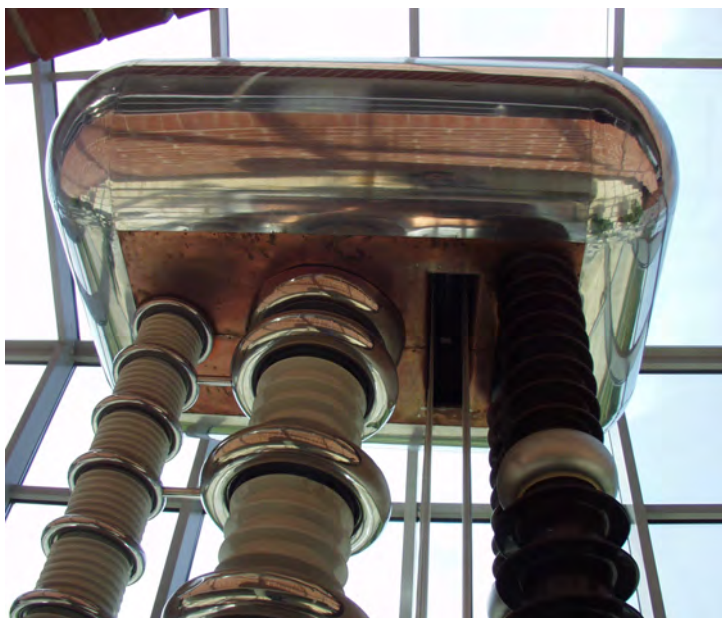
The voltage of the influence machines could be multiplied by condenser batteries. The first multiplying battery was demonstrated by Ányos Jedlik, professor of the Budapest University on the Vienna World Exhibition in 1873. The condensers had been charged in parallel and discharged in series. A battery with 4 capacitors gave 30 cm, another one with 8 capacitors 60 cm long sparks.



**Figura 12.** Copy of Jedlik's voltage multiplying condenser battery charged by an 8-disc Wimshurst influence machine in operation, Museum of Electrotechnics, Budapest / *Copia di una batteria di condensatori moltiplicatori di tensione caricata da una macchina a influenza di Wimshurst con 8 dischi in funzione nel Museo di Elettrotecnica di Budapest.*

Three years after the Exhibition Ernst Mach used such batteries for his famous experiments studying the effects over the speed of voice. In the 20<sup>th</sup> century Erwin Marx constructed a high voltage shock generator as a test instrument of high voltage insulators, based on the same principle. Jedlik's battery has been charged by an electrostatic influence machine, later by an electromagnetic spark coil. The supply unit of modern shock generators is a high voltage AC transformer with a high-voltage rectifier.

The band generator of Robert van de Graaff was the last development of the electrostatic machines at the beginning of the 20<sup>th</sup> century for nuclear experiments as high voltage direct current source for particle accelerators. Band generators were used also in the radiology, supplying X-ray tubes for therapy of cancer by hard (very high frequency) X-rays. Like the Wimshurst machine, the band generator is nowadays also a demonstrative instrument for teaching physics at schools and in science centers as well.



**Figura 13.** 1.000.000 V van de Graaff band generator at the Eötvös University, Budapest, from 1950 / *Generatore van de Graaff da 1.000.000 V, Eötvös University, Budapest, 1950*

#### 4. The spark coil

##### ***Il Rocchetto a scarica***

*Il rocchetto a scarica fu il primo strumento elettromagnetico ad alta tensione. Esso giocò un ruolo importante nelle apparecchiature a raggi X e nella telegrafia senza fili ed è ancora impiegato come bobina di accensione nei motori a benzina.*

Although electrostatic machines gave a high voltage, scientists tried to convert the low voltage of the more powerful galvanic cells into high voltage. The key to the conversion was the electromagnetic induction, discovered by Michael Faraday in 1831.

A soft iron ring with two windings was his experimental device, which was actually the ancestor of the transformer. It was not supplied by alternating current, but by the chopped direct current of a galvanic battery.

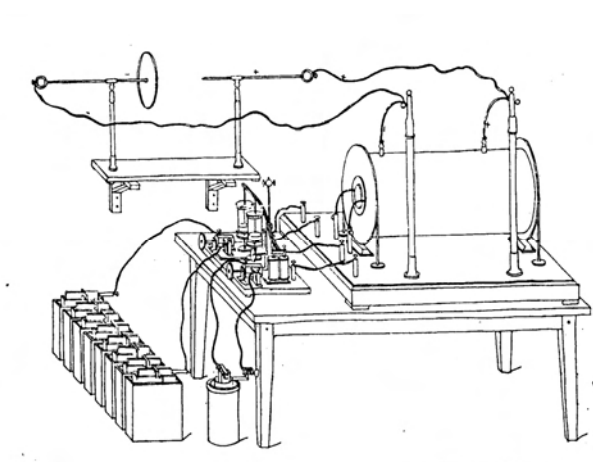
The voltage of the second – or secondary – coil was higher than that of the galvanic cell, if the number of turns of the secondary coil was high enough. In 1832, when self-inductance was discovered, Joseph Henry noticed that by the interruption of the current a high voltage (a few hundred V) was induced in a coil, due the rapid flux change. Its physiological effect was similar to the shocks of Leyden jars charged by friction machines, but the new device was more reliable and cheaper.

Continuous operation was made possible by different current choppers, first with hand driven interruptors (Nicholas Callan and Christian Neeff 1835, William Sturgeon 1837) then with self-acting electromagnetic vibrators, like an electric bell (Charles Page and Bachhoffner 1838, Johann Philipp Wagner 1839). The voltage of the instruments was no more than few hundred V; it could not generate sparks, but was enough for electrotherapy.

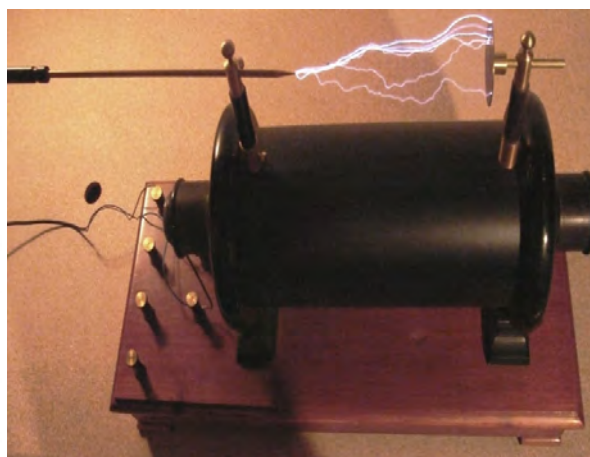
The effect (the voltage) could be increased by a two-coil device with a soft iron core. Charles Page in the United States in 1838 and Antoine

Masson in France in 1842 could generate few kV. It was enough to spark over an air gap of 1-2 millimetres, actually these were the first spark coils, but the spark length was poor, therefore they remained unknown.

Daniel Rühmkorff, a German instrument maker in Paris constructed a spark coil in 1851. Following the advice of Fizeau he applied an arc absorber condenser between the contacts of the interrupter, that sped up the breaking of the primary current and the change of the flux in the iron core. The result was surprising: 20 mm, two years later 200 mm and finally 450 mm spark length.



**Figura 14.** Drawing of an original Rühmkorff spark coil with battery, interruptor and spark discharger from the Ateliers Rühmkorff, Paris, 1871 / *Disegno di un rocchetto di Rühmkorff originale con batteria, interruttore e caricatore, Ateliers Rühmkorff, Paris, 1871*



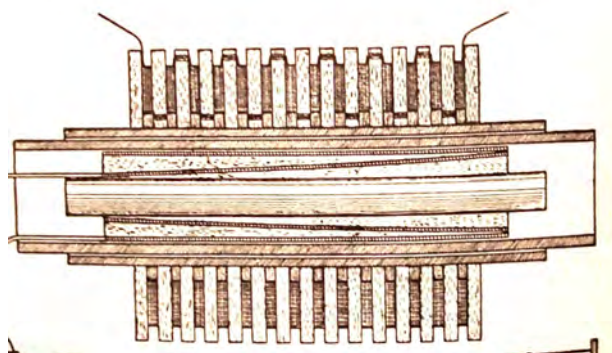
**Figura 15.** Demonstration of a large spark coil in operation, Museo della Tecnica Elettrica, Pavia / *Dimostrazione del funzionamento di un grande rocchetto a scarica, Museo della Tecnica Elettrica, Pavia*

The spark coil, often called a 'Rühmkorff', became an indispensable instrument of physical laboratories. The spark length of the coil was a status symbol and a competition started to increase it.

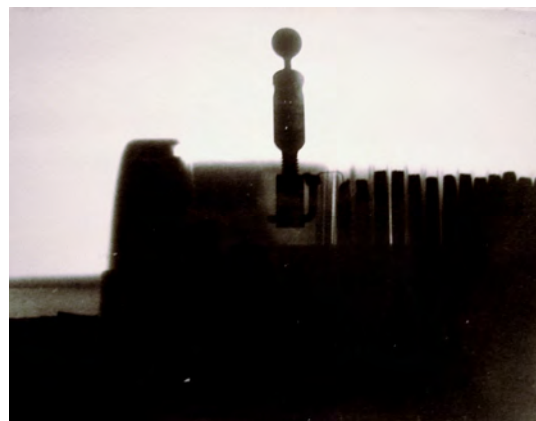
Apps in England generated 1070 mm long sparks in 1876; the biggest coil was constructed by Friedrich Klingelfuss in Switzerland, and was demonstrated at the World Exhibition in Paris in 1900, producing 1500 mm long sparks.

The early spark coils were supplied by galvanic batteries, but later DC dynamos were used and their power reached a few hundred W, or even 1 kW. During the improvement of coils a high voltage technology was developed.

The length of the secondary wire of the giant coils reached even 100 km. The enormous quantity of wire was wound in narrow sections (nowadays it is called a disc wound coil) in order to avoid breakdown between the layers of the coil. The winding was impregnated by wax in vacuum or immersed in insulating oil.



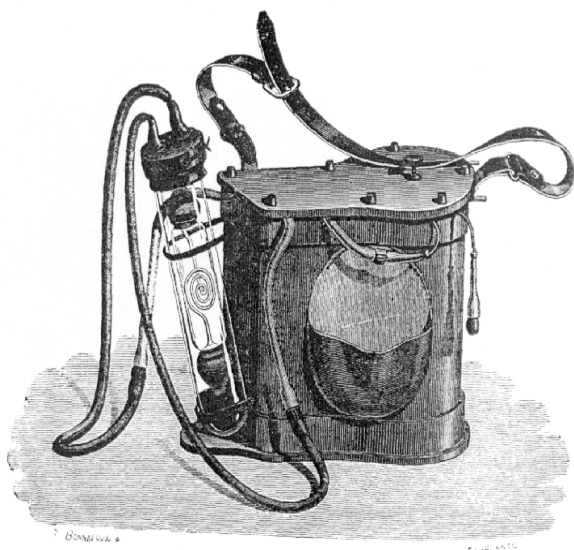
**Figura 16.** Disc type secondary winding of a spark coil. It protects the coil from a breakdown through the layers / *Avvolgimento secondario a disco di un rocchetto. Protegge dalla scarica tra gli strati*



**Figura 17.** X-ray photo of the secondary coil / *Immagine radiografica di un rocchetto*

Instead of a solid soft iron rod, a bundle of soft iron wires or a packet of iron plates formed the core, in order to reduce the eddy currents in it. All these developments or inventions were utilized later in the technology of the high voltage alternating current transformers.

The first application of spark coils was supplying gas discharge tubes. The tubes, filled with different gases, were used in spectroscopy, the cathode-ray tubes in the research of electricity or even for practical purposes in the Rühmkorff-lamps, consisting of a battery, an induction coil and a Geissler tube. The light of it was poor, but it was the first lamp which did not burn anything. The electric lamp used by the divers in Jules Verne's novel *20 000 Miles Under the Sea* was not science fiction, but a Rühmkorff lamp.



**Figura 18.** A Rühmkorff lamp. A galvanic cell, a little spark coil and a Geissler tube / *Una lampada di Rühmkorff. Una pila, un rocchetto e un tubo Geissler*



**Figura 19.** A contemporary illustration in the novel of Jules Verne, divers with Rühmkorff lamps under the sea, about 1866 / *Un'immagine contemporanea dal romanzo di Jules Verne, tuffatori con lampade di Rühmkorff sott'acqua, 1866 circa*

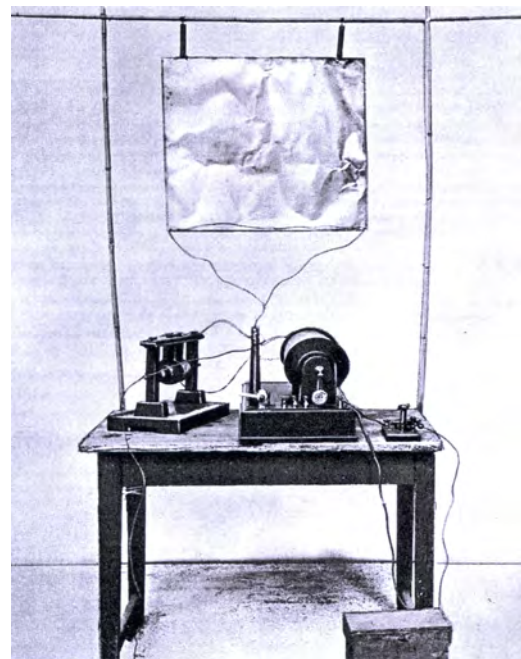
During research on cathode rays, Wilhelm Conrad Röntgen discovered X-rays. Early X-ray equipment was supplied by the high voltage of a spark coil. The radiologist required higher and higher power. Instead of increasing the spark length, the power was increased by special coils and high power interrupters. The power of the flash coil of Koch & Sterzel reached 50 kW for 1/100 second. Its mass was 300 kg.

Heinrich Hertz used a spark coil to generate high frequency electric oscillations demonstrating the existence of electric waves. Guglielmo Marconi based his work on the experiments of Heinrich Hertz, Augusto Righi, Edouard Eugène Branly and like Hertz used a spark coil to generate electric waves in his early wireless telegraph.

Spark coils are the ignition coils of the petrol engines up to now and are essential parts of the motor cars. Although the original Rühmkorff coil seems like a long-forgotten instrument, hundred millions are produced yearly of its descendants, the ignition coils.



**Figura 20.** Early X-ray equipment with spark coil in the Museo della Tecnica Elettrica, Pavia / *Primitiva apparecchiatura a raggi X con un rocchetto, Museo della Tecnica Elettrica, Pavia*



**Figura 21.** Wireless telegraph of Marconi with spark coil / *Telegrafo senza fili di Marconi con un rocchetto, Museo della Tecnica Elettrica, Pavia*

## 5. From direct current to alternating current

### *Dalla corrente continua alla corrente alternata*

*A partire dal 1880 emerse l'esigenza di trasportare a distanza l'energia elettrica. Era allora chiaro che ciò era possibile solo elevando la tensione, ma c'era un conflitto tra la trasmissione ad alta tensione e l'utilizzazione a bassa tensione. Jablochkoff, Goulard e Gibbs cercarono di risolvere il problema con dispositivi in corrente alternata basati sull'induzione.*

The spark coil was supplied by a chopped direct current; however it was the ancestor of the AC transformer. In the last decades of the 19<sup>th</sup> century it was clear that an induction coil can convert the

voltage not only of a DC battery, but that of an AC generator as well. By the 1880's it was known that the long distance transport of the electric energy was only possible by high voltage transmission. The losses in a line are inversely proportional to the square of its voltage. If the voltage is ten times higher, the loss is only a hundredth on the same line. The generators could give 1-2 kV, but this high voltage was not suitable for most applications – mostly electric lamps –. The first experimental h.v. transmission was demonstrated at the International Exhibition of Electricity in Munich by Marcel Dépréz in 1882. It was a DC system: a 1400 V DC dynamo supplied a DC motor; the transmission line was 57 km long. The motor drove the pump of an artificial waterfall. Although the efficiency was no more than about 25%, the experiment demonstrated the advantage of the h.v. transmission, but the limits of a DC system as well. The way of development led straight to the application of AC. In 1878 Pavel Jablochhoff supplied his electric candles by AC, but the lamps were separated by induction devices from the high voltage supply line. They were isolating transformers, not transformers as normally used today. The secondary generator of Lucien Goulard and John Dixon Gibbs was also an induction device with open iron core and primary and secondary coils (1882-84).



The primary coils were switched in series into the high voltage line, the secondary coils supplied the lamps both in the Jablochhoff and in The Goulard-Gibbs systems. By isolating devices were the lamps connected series. The series distribution of electricity was suitable for public lighting, but unfitted for other purposes. A lamp could not be switched on or off independently from the others, which was acceptable in street lighting, but not in a home, an office or a shop. The engineers had to combine the advantages of the parallel distribution of the low voltage DC Edison systems with the high voltage AC long distance energy transmission.

**Figura 22.** Secondary generators of Goulard and Gibbs in the Istituto Galileo Ferraris in Torino / *Generatori secondari di Gibbs e Goulard (antenati del trasformatore), Istituto Galileo Ferraris, Torino*

## 6. The transformer

### *Il trasformatore*

*Il problema della trasmissione a lunga distanza fu risolto grazie al trasformatore a nucleo chiuso in ferro e al sistema di distribuzione in derivazione. I primi grandi impianti e le prime linee di trasmissione tra Tivoli e Roma furono costruiti da ingegneri ungheresi e italiani.*

Three engineers of the firm Ganz in Budapest, Károly Zipernowsky, Miksa Déri and Ottó Bláthy, solved the transformer problem when they invented the AC transformer with closed iron core, and the parallel distribution system.

The new system was first demonstrated at the Hungarian National Exhibition in 1885. The 1400/60 V transformers were connected in parallel to the h.v. line and supplied more than 1000 incandescent lamps. It was a large scale model of the electrification of a small town. Very soon Rome was electrified using AC transformers and parallel distribution.

Professor Mengarini, of the Gas Company of Rome, visited the Hungarian Exhibition and informed Carlo Pouchain, the director of the Company, about it. He was in favour of electric lighting and reached an agreement with the firm Ganz for a power plant and AC distribution network in Rome.

The power plant, 'Cerchi', was built near the remains of the Circus Maximus in 1886. At 2400 kW, it was the biggest power plant on the continent at that time. The distribution voltage was 2000 V, the transformers reduced it to 100 V for the consumers. It was the beginning of a long-lasting cooperation of Hungarian and Italian electrical engineers.

Construction of the Tivoli power plant and a 5000 V, 26 km long overhead transmission line between Tivoli and Rome started in 1889. It was in operation from 1892. A novelty was, that in this network a hydro-electric power station and a thermal power plant, driven by steam engines, operated in parallel.



**Figura 23.** Copy of the very first shell-type transformer of the firm Ganz in the Museo della Tecnica Elettrica, Pavia / *Replica del primissimo trasformatore Ganz & Co. Budapest, 1885, Museo della Tecnica Elettrica, Pavia*

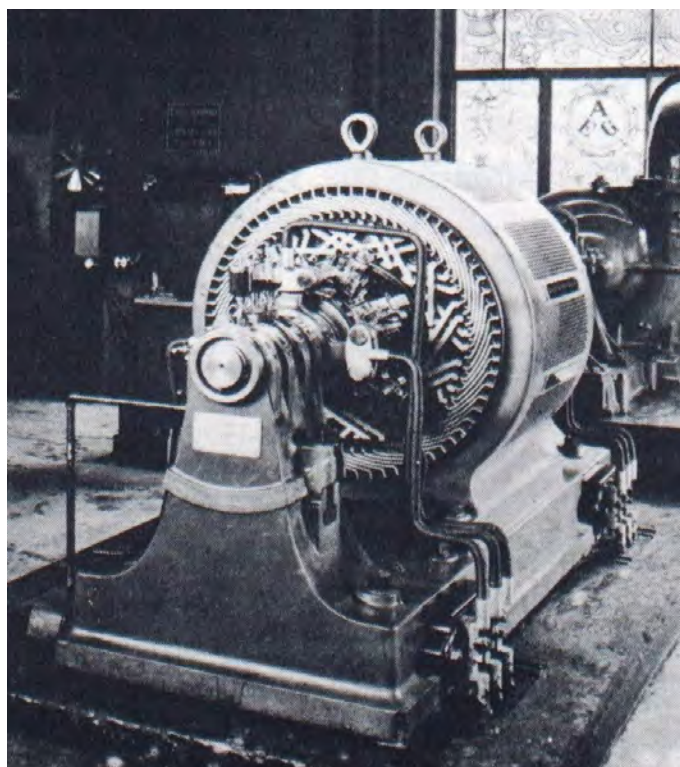


**Figura 24.** Overhead transmission line between Tivoli and Rome, Ganz&Co, 1892 / *Linea aerea di trasmissione tra Tivoli e Roma, Ganz&Co, 1892*



**Figura 25.** Transformer station in Rome, Porta Pia, 4000/2000 V, 1892 / *Cabina di trasformazione a Roma, Porta Pia, 4000/2000V, 1892*

It was the first permanently operating h.v. overhead transmission line in the world, one year after the successful demonstration of a 3-phase, 15 kV 175 km long experimental transmission during the International Exhibition of Electricity in Frankfurt am Main. The realization of the Tivoli-Roma transmission line was the first step towards the extended regional, later the county-wide, finally to the present continental high voltage networks. The reliable and low-cost 3-phase induction motors determined the final victory of the AC systems in the competition with the DC and wide perspectives opened up for the high voltage technology. The voltage of the lines increased to 20 kV in the 1890's, to 100-200 kV in the first half and up to 400-1000 kV in the second half of the 20<sup>th</sup> century.



**Figura 26.** 100 horse power 3-phase motor at the International Exhibition of Electricity supplied by a 175 km long, 3x15 kV transmission line, Frankfurt 1891 / Motore in corrente alternata trifase da 100 HP all'Internationale Elektrotechnische Ausstellung, alimentato da una linea sperimentale di trasmissione lunga 175 km, 3x15 kV, Frankfurt, 1891

## 7. High voltage electrification of railway lines

### *Elettrificazione ad alta tensione delle linee ferroviarie*

*Un'applicazione speciale della trasmissione ad alta tensione fu l'elettrificazione delle linee ferroviarie. Il primo esperimento al mondo su vasta scala fu l'elettrificazione della linea della Valtellina lunga più di 100 km con un sistema trifase a 3000 V, il cosiddetto 'sistema italiano'.*

The high voltage 3 phase system has been applied soon to the very special requirements of the long-distance railway transportation. In 1902 Italian and Hungarian electrical engineers electrified the Valtellina Railway Line with a high voltage energy transmission, the voltage of the line was 22 kV, that of the two overhead wires 3 kV. It was the first high voltage three phase railway line in the world and also the first electrified line more than 100 km long.

This successful large scale experiment demonstrated the suitability of this system for electrification of railway lines.

The Italian government decided the electrification of nearly 2000 km of railway lines in Northern Italy by 3-phase high voltage. In other countries railways were electrified with other systems, with 16⅔ Hz 15 kV AC, with 3 kV DC, finally with 50 Hz 16 or 25 kV , but they were all high voltage electrifications.



**Figura 27.** 3x3 kV three-phase locomotive of the Valtellina line, designed by Kálmán Kandó, Ganz&Co, 1902, in the Museo Leonardo da Vinci, Milano / *Locomotiva trifase della linea della Valtellina (3x3kV) progettata da Kálmán Kandó Ganz&Co, 1902, nel Museo Leonardo da Vinci, Milano*



**Figura 28.** Original warning tablet at the Valtellina line: the high voltage is dangerous! (1901) / *Un cartello originale della linea della Valtellina: pericolo di alta tensione! (1901)*

A number of people protested against the high voltage, therefore the companies were obliged to warn everybody of the danger. The poles of the Tivoli-Roma power line had to be painted red and frightening warning tables drew the attention to the danger.

Finally people accepted the necessity of the high voltage systems and the science of electricity came from the lightning of Zeus to the technology of national, or even continental high voltage networks.



***16 novembre 2011 – 19 febbraio 2012***

## **Non c'era una volta il personal computer**

***Mostra temporanea / Temporary Exhibition***

La mostra, curata da D. Baldi, G. Danese, A. Savini e E. Valeriani, ha ripercorso la storia dei personal computer a partire dai primi anni '60 attraverso l'esposizione di numerosi reperti di archeologia informatica che hanno fatto la storia del personal computing. Il materiale esposto proveniva dall'ingente collezione del gruppo di lavoro comPVter, dall'Università di Pavia e dal museo stesso.



*The exhibition, planned by D. Baldi, G. Danese, A. Savini, E. Valeriani, outlined the history of personal computers since the early 1960s by exhibiting a number of computers and accessories that marked the history of personal computing. The exhibits came from the huge collection arranged by ComPVter, a group of vintage computers enthusiasts, from the University of Pavia and from the Museum itself.*





Story board di A. Savini

### Inizio della storia

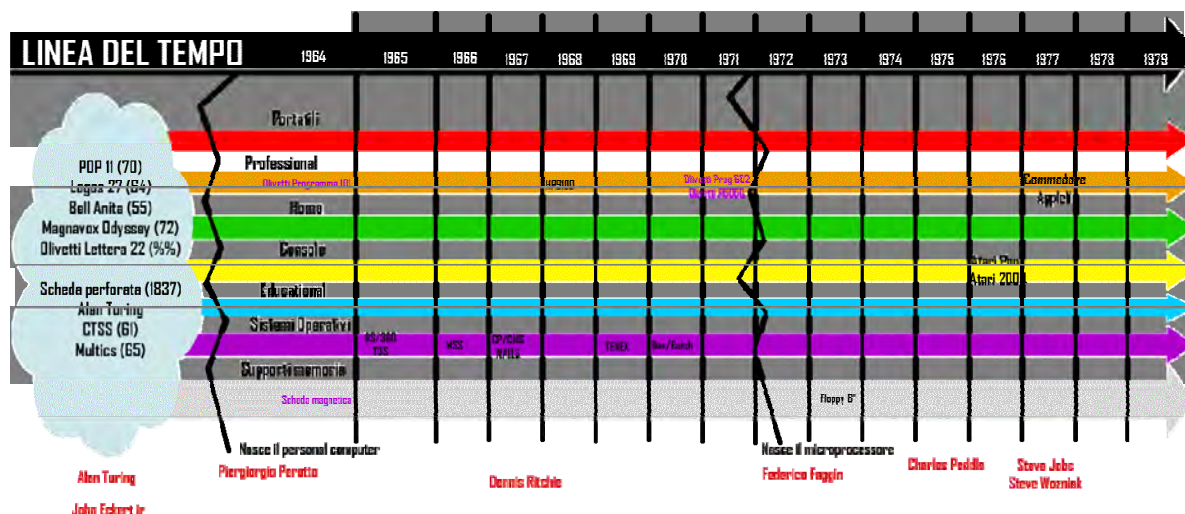
I progressi tecnologici conseguiti durante la seconda guerra mondiale (1939-1945) furono la premessa per il vasto sviluppo successivo, in particolare dell'elettronica e dell'elaborazione dell'informazione. ENIAC, il primo grande elaboratore elettronico, fu completato nel 1946 presso l'Università della Pennsylvania. Occupava uno spazio di 180 metri quadrati, pesava 30 tonnellate e comprendeva 18.000 valvole.

Il 1948 è stato un anno mirabile; nel giugno, infatti, fu annunciata dai Laboratori Bell l'invenzione del transistor da parte di Bardeen, Brattain e Schockley; il transistor era destinato a soppiantare in breve tempo le ingombranti e dissipative valvole elettroniche. La prima radio portatile con transistori prodotti dalla Texas fu costruita da Regency Co. nel 1954. Le calcolatrici elettromeccaniche, come la Divisumma di Olivetti, continuavano a essere impiegate negli uffici, mentre nel 1955 si affacciava la prima calcolatrice elettronica, l'Anita della Bell, che però usava ancora valvole termoioniche. Negli Stati Uniti e poi nel mondo, gli anni '50 furono, in particolare, gli anni della diffusione della musica rock attraverso le radio portatili, i registratori con nastri magnetici e le prime apparecchiature di alta fedeltà. Nel nostro paese gli italiani che cominciavano a beneficiare del miracolo economico, sognavano di comprare la Fiat 600 apparsa nel 1955 o la Fiat 500 presentata due anni dopo.

Alla fine degli anni '50, quando fu possibile incorporare un gran numero di transistori in una singola piastrina di silicio, il circuito integrato iniziò una rivoluzione tecnologica. Fu esattamente nel 1959 quando Jack Kilby della Texas Instruments brevettò il circuito integrato, che iniziò l'era della miniaturizzazione nell'elettronica: la densità di transistori su un singolo circuito integrato si moltiplicherà di un fattore 10 ogni 5 anni (legge di Moore).

Gli anni '60, ancora nel clima della guerra fredda tra mondo occidentale e blocco sovietico, furono caratterizzati dalla guerra del Vietnam, dalle proteste studentesche e dalla crescita del movimento di liberazione della donna. Furono anche gli anni della crescita economica, delle conquiste spaziali e dell'intenso sviluppo tecnologico. In quegli anni, università e grandi aziende, per il calcolo scientifico e l'elaborazione e gestione dei dati, cominciarono a usare grandi calcolatori (*mainframes*) come l'IBM 360 introdotto nel 1960. Accanto ad essi si cominciò però a pensare a calcolatori più piccoli e meno costosi, dotati della capacità di elaborare programmi, scritti non nel linguaggio Fortran del calcolo scientifico ma in più elementari linguaggi come il Basic. In America alcuni giovani, che fondarono la DEC (Digital Equipment Corporation), nel 1960 iniziarono a produrre minicomputer programmabili della serie PDP che stavano in una piccola stanza. Più innovativo fu il progetto portato avanti da un gruppo affiatato di tecnici Olivetti guidati da Pier Giorgio Perotto: realizzare un calcolatore elettronico personale, di facile programmabilità, di costo contenuto e che potesse stare su una scrivania. La mac-

china fu costruita nel 1964. Si chiamava Programma 101, il primo personal computer, allora chiamato desk top computer.



Questo è l'inizio della nostra storia.

### Programma 101, primo desk top computer al mondo, primato della tecnologia italiana

Era un giorno di aprile del 1957. Con la mia Seicento stavo andando da Torino a Pisa dove Olivetti aveva aperto un Laboratorio di ricerche avanzate nel campo dell'elettronica. Il Direttore del Laboratorio, Mario Tchou, dava l'impressione di coniugare alta tecnologia e cultura millenaria; e il clima del laboratorio, che avevo assaggiato durante una breve visita di qualche mese prima, richiama quello di Los Alamos, dove era stata costruita la bomba atomica.

[...] Lo stato della tecnologia elettronica agli inizi degli anni '60 non era certo paragonabile a quello a cui oggi siamo abituati.

[...] Soltanto a partire dal 1958 i tubi a vuoto, le valvole ingombranti, avevano cominciato ad essere sostituite dai transistor.

[...] Tra la fine del 1962 e gli inizi del '64 venne a prendere forma nella mia mente non tanto una soluzione, quanto un sogno; il sogno di una macchina nella quale non venisse solamente privilegiata la velocità o la potenza, ma piuttosto l'autonomia funzionale.

[...] per l'ingresso e l'uscita dei dati pensai ad una cartolina magnetica. È stata l'antesignana dei dischetti. Per la componentistica fu necessario ricorrere ai transistor, perché i circuiti integrati nel '64 erano ancora oggetti speciali.

[...] Dimostrammo alcuni calcoli che venivano più frequentemente fatti negli uffici con la Divisumma 24 e che la macchina realizzò autonomamente, stampando con grande velocità lunghe sequenze di risultati.

[...] La decisione di presentare la macchina alla Fiera di New York del 1964 ebbe il benefico effetto di legittimare il nostro lavoro all'interno di Olivetti.

[...] Si era posto subito dopo la decisione di presentare la macchina alla Fiera, il problema del nome. Dopo uno studio molto sofferto, si era scelta opportunamente la parola "programma" che richiamava una delle caratteristiche salienti o addirittura esclusive del nuovo prodotto. La scelta del numero "101" era un po' meno motivata, ma si era concluso che in inglese la pronuncia suonava bene.



Per la Fiera [...] ritenemmo opportuno preparare dei programmi ad hoc, alcuni molto seri, ad esempio calcoli di ingegneria civile o di progettazione di circuiti elettrici, altri meno, come alcuni giochi nei quali un visitatore stesso avrebbe potuto giocare contro la macchina.

[...] La Fiera era immensa, a essa partecipavano tutti i principali costruttori mondiali, sia di grandi calcolatori elettronici, IBM in testa, sia di macchine per ufficio.

[...] La Olivetti aveva fatto le cose in pompa magna, con uno stand di forma semicircolare [...] nel quale erano stati posti [...] i nuovi prodotti di bandiera meccanici, le calcolatrici Logos 27.

[...] Non appena il pubblico si accorse della Programma 101 e si rese conto delle sue prestazioni, cominciò ad affollarsi nella saletta, desideroso di mettere le mani sulla tastiera, di avere informazioni su quando il prodotto sarebbe stato disponibile, sul suo prezzo. In un primo tempo le reazioni furono quasi di diffidenza [...]. Poi la diffidenza si mutò in stupore, infine in entusiasmo.

Perotto Pier Giorgio, *Programma 101. L'invenzione del personal computer. Una storia appassionante mai raccontata!*, Milano, Sperling & Kupfer, 1995

## Gli anni '70

Gli anni '70 sono generalmente considerati come gli anni dell'inizio della terza rivoluzione industriale, la rivoluzione dell'informazione dopo quella del vapore nel Settecento e quella dell'elettricità nella seconda metà dell'Ottocento. Furono anche gli anni dei lanci dei satelliti, della fine della guerra nel Vietnam e della nascita delle preoccupazioni energetiche e ambientali.

Agli inizi degli anni '70 Federico Faggin sviluppò la tecnologia dei circuiti integrati MOS (*metal oxide semiconductor*) che permise l'integrazione di componenti a larga scala (LSI) e a larghissima scala (VLSI). Ne scaturirono le memorie a semiconduttore e soprattutto i microprocessori, che divennero il cuore del funzionamento dei calcolatori. I microprocessori rivoluzionarono i calcolatori elettronici, così come il mondo della comunicazione, dei controlli e delle misure.

Il primo microprocessore Intel 4004 a 4 bit con 4 circuiti integrati, aveva una potenza di calcolo superiore a quella di ENIAC, il primo calcolatore elettronico al mondo. Faggin sviluppò per Intel, fondata nel 1968 da Gordon Moore, i microprocessori a 8 bit della serie 8000, tra cui il popolarissimo 8086 e per Zilog gli Z80 che furono impiegati nelle nuove generazioni di computer.

## Gli anni '80

Il panorama politico mondiale negli anni '80 fu relativamente stabile. Nell'Europa occidentale si allargò la Comunità Economica Europea che nel 1992 divenne Unione Europea. Nel 1989 il crollo del muro di Berlino determinò l'apertura della cortina di ferro che divideva l'Europa in due blocchi.

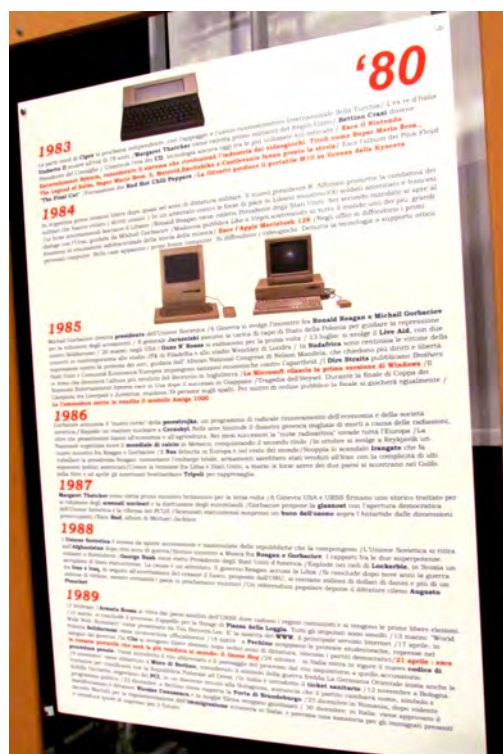
Gli anni '80 videro la grande espansione dell'elettronica di consumo. Nei mercati dei paesi sviluppati si trovavano, in grande quantità e a prezzi decrescenti, prodotti tecnologici quali televisori, macchine fotografiche, stereo, fax, lettori di CD e telefoni cellulari, prodotti sempre più dal Giappone, seconda potenza economica mondiale.

Nel 1981 IBM lanciò il 5150, il primo di una serie di personal computer che ebbero grande successo riportato anche dalla copertina della rivista Time. Aveva uno schermo monocromatico, microprocessore Intel 8088 e memoria di 64 kB; il sistema operativo era l'MS DOS acquistato da Microsoft, la società fondata da Bill Gates, il quale già nel 1975 affermava: «Nel futuro vedo un computer su ogni scrivania e uno in ogni casa».

Già negli anni '70 però, Steve Jobs e Steve Wozniak avevano costruito calcolatori chiamati personal computer della serie Apple, impiegati non solo in ufficio ma anche più specificamente per l'editoria e per il divertimento. Nel 1984 Apple cominciò a distribuire il Macintosh, un personal computer con un approccio veramente amichevole grazie all'uso delle icone e con alte prestazioni grafiche. In questa decade nasce e si diffonde anche il personal computer portatile da portare in grembo (*lap top computer*). In realtà il primo di essi, l'Osborne 1, lanciato nel 1981, pesava 10.7 kg.

I giochi elettronici, supportati da console, diventavano sempre più elaborati, a partire dall'Atari Pong del 1976 fino al Nintendo Game Boy del 1990.

Straordinario fu infine il successo di vendite negli anni '80 degli home computer, che erano troppo limitati per essere definiti personal computer e venivano acquistati a poco prezzo (qualche centinaia di dollari); tra di essi il Commodore 64, il Commodore VIC20 e il Sinclair ZX80, addirittura venduto in kit da assemblare.



## Gli anni '90 e oltre

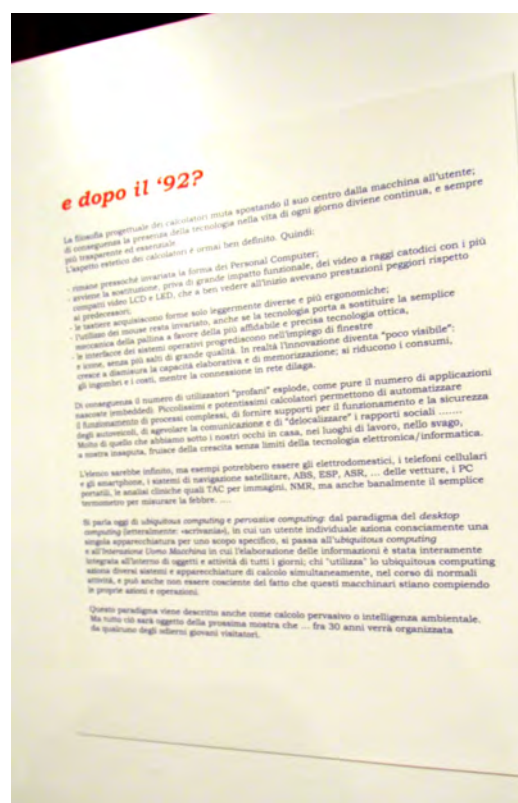
Gli anni '90 videro una spettacolare crescita delle comunicazioni, anche grazie ai satelliti e al massiccio uso di telefoni cellulari. I mercati diventavano sempre più grandi, le aziende sempre più multinazionali e il mondo si faceva sempre più piccolo, assomigliando a un villaggio. Nei calcolatori continuava a crescere la densità di memorizzazione e la velocità di elaborazione dei dati. Il microprocessore Pentium IV nel 1997 conteneva 5 milioni di transistor e operava alla frequenza di 4 miliardi di variazioni al secondo. Dal matrimonio delle tecnologie dell'informazione e della telecomunicazione (ICT) si affermava la società dell'informazione. Nel 1990 Tim Berners-Lee mise a punto la tecnologia del world web wide (WWW) che portò allo sviluppo massiccio della rete Internet di connessione di computer e personal computer. Grazie ad essa anche il modo di vivere della gente cominciò a cambiare. Nella rete si poteva trovare un pò di tutto: il dato scientifico ma anche il messaggio atteso; si poteva leggere il giornale, vendere o comprare, scambiare telefonate, trovare amici (social network), si poteva... navigare. Alcune cose cominciavano a perdere la loro fisicità e a diventare virtuali: il libro, il danaro, l'incontro, il museo, ecc.

Personal computer clonati da industrie informatiche orientali a partire dall'architettura aperta degli IBM, furono messi sul mercato a prezzi sempre più bassi al punto che nel 2005 IBM, già leader nel mercato, decise di abbandonare la produzione.

Soprattutto in Italia il personal computer, generalmente corredato di telecamera, microfono e casse acustiche, ebbe una forte penetrazione nelle case e diventò anche strumento di comunicazione in rete. Grazie anche agli schermi piatti, si affermarono i personal computer portatili (notebook) dalle dimensioni sempre più ridotte (netbook, palmare, tablet). Parallelamente i telefoni cellulari diventarono sempre più intelligenti, incorporando microprocessori, macchine fotografiche, telecamere, navigatori satellitari, ecc.

Siamo vicini ai giorni nostri. Gli strumenti dell'elaborazione e della comunicazione dell'informazione tendono a fondersi e a confondersi. L'elaborazione dell'informazione diventa sempre più distribuita.

## Quale sarà il futuro del personal computer?





**Mercoledì 16 novembre 2011**

## **La storia della microinformatica nella storia generale**

Pierre Mounier-Kuhn,<sup>1</sup> CNRS & Université Paris-Sorbonne, mounier@msh-paris.fr

*After a reference to the forerunners of the microcomputer (the merging of typewriter and calculator, the development of minicomputers and the personal use of mainframe computers by time sharing) the Programma 101 by Olivetti, one of the first microcomputers, is described. The invention of the microprocessor in 1972 made it possible to produce microcomputers or personal computers, in particular by IBM and Apple. Then the introduction of the Internet in the 1990s fostered the integration of computation and communication technologies. The time has come to exhibit the history of these technologies in museums. The Pavia exhibition on personal computers is a contribution to the project.*



È per me un grande piacere visitare di nuovo questo bel museo e partecipare all'inaugurazione della prima mostra italiana sulla storia del microcomputer. Parlerò prima della storia della microinformatica dal punto di vista di uno storico che ha una formazione umanistica, non una formazione scientifica o da ingegnere, ma che ha una curiosità naturale per le scienze e per le tecniche, e che desidera integrare la loro storia particolare nella storia generale. Poi parlerò un po' del problema dell'informatica nei musei.

Si dice che la vittoria ha sempre molti genitori, mentre il fallimento è orfano. La micro-informatica, essendo uno dei più spettacolari successi del mondo contemporaneo, ha naturalmente numerosi genitori. È nata da una serie di matrimoni bizzarri, o almeno inattesi, per esempio tra la microelettro-

---

<sup>1</sup> Pierre Mounier-Kuhn è l'autore di *L'Informatique en France, de la seconde guerre mondiale au Plan Calcul. L'émergence d'une science*, Paris, PUPS, 2010.

nica, che a sua volta risulta in gran parte dalla guerra fredda e dalla corsa alla conquista spaziale e, d'altra parte dalla controcultura californiana degli anni '70, che traeva ispirazione dall'idea di fondere l'informatica tra le masse popolari. Ma vi erano altri fattori determinanti.



Il microcomputer aveva diversi predecessori che hanno preparato il terreno a una accettabilità sociale ed economica. Questi precursori erano insieme oggetti, culture e pratiche. Possiamo evocarne almeno tre.

Il primo era evidentemente il minicomputer. Dalla fine degli anni '50 inventori e piccole aziende (*start-ups*) avevano sviluppato computer a prezzo ridotto e d'uso più facile dei grandi *mainframes* della IBM. I più rinomati erano i PDP della Digital Equipment (DEC). Erano installati sia in officine per l'automazione industriale, sia in laboratori scientifici per l'elaborazione di dati. Ma si trattava già di *computer personali*, con cui molti giovani ingegneri o tecnici imparavano a programmare e a giocare con la logica digitale.

Un altro veicolo di un uso personale del computer era il *terminale collegato*. Dalla metà degli anni '60, sistemi di *time-sharing* con molteplici terminali offrivano l'accesso ai computer a ogni individuo per un costo modico (relativamente!) e con la sensazione di essere l'unico utilizzatore della macchina.

La terza famiglia di oggetti, culture e pratiche era quella della piccola meccanografia: la meccanizzazione, poi l'automazione dell'ufficio. Un'idea tipica della metà del Novecento era che, a differenza della produttività nell'industria che era progredita senza posa da un secolo, la produttività nell'ufficio era rimasta debole. Gli strumenti del progresso in questo campo erano le macchine da scrivere, poi le calcolatrici e i registratori di cassa, che risultavano dal matrimonio della macchina da scrivere con la calcolatrice. Olivetti era un gran campione europeo e un grande innovatore in questo settore (di qui la sua alleanza con la Bull a partire dal 1950), seguito da Nixdorf in Germania e da altre aziende. Esistevano anche costruttori di sistemi digitali dedicati all'*elaborazione testi*, come Wang negli anni '70, o come IBM, che commercializzava macchine da scrivere e presentava un piccolo '*portable computer model 510*' nel 1975.

Molti genitori... dunque una concorrenza delle memorie storiche. Una concorrenza che è cosa sana se stimola la qualità delle nostre ricerche.

È molto interessante vedere il Programma 101 al centro di una mostra sulla storia del microcomputer. Questa scelta è perfettamente giustificata, anche se in altri paesi si presenterebbero altri apparecchi come "il primo microcomputer"; per esempio negli Stati Uniti sarebbe il MITS Altair (1975). Tutto dipende dalla definizione del termine *microcomputer*: piccolo calcolatore o computer costruito intorno a un microprocessore?

Si parla molto in questi giorni del compianto Steve Jobs, il cofondatore di Apple che era animato non solo da una vera conoscenza della tecnica, ma anche da una visione globale, al tempo stesso imprenditoriale, sociale ed estetica. Guardando il Programma 101 che esponete, ammirando la sua qualità estetica, considerando la cura e l'attenzione a ogni dettaglio per rendere il suo uso facile e piacevole, comprendo ancora meglio perché più di mille Programma 101 erano già venduti nel 1968 sul mercato francese, e 44.000 nel mondo in totale. E subito la similitudine diventa evidente con l'Apple Macintosh che è esposto a pochi metri nella sala e che fu sviluppato due decenni più tardi. Mi viene da sottolineare che Adriano Olivetti, molto prima di Steve Jobs, era anche animato da una visione globale e concepiva la tecnica e l'impresa come i mezzi per migliorare le condizioni della vita sociale, politica ed estetica. Questo confronto inatteso è un apporto notevole della vostra esposizione.



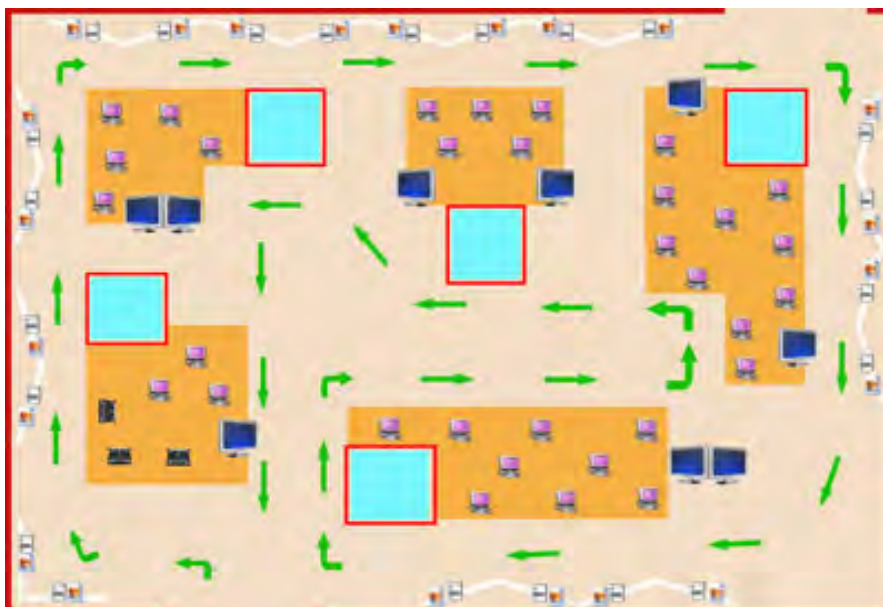
L'invenzione del microprocessore nel 1972 ha offerto la possibilità di realizzare computer molto più abbordabili. Quell'anno, una piccola azienda parigina ha sviluppato e brevettato un microcomputer con un Intel 8008, per un cliente che non poteva pagare un DEC PDP8; questo Micral ha avuto un piccolo successo commerciale dal 1973. L'anno decisivo fu il 1975, con la commercializzazione di Intel 8080: subito, almeno una decina di inventori presentarono microcomputer e cominciarono febbrilmente a cercare applicazioni convincenti per clientele oltre i loro circoli iniziatici.

Era la fase eroica, l'età della sperimentazione appassionata, dell'invenzione libera senza impedimenti. In un paese di taglia media come la Francia, c'erano almeno 10 costruttori di microcomputer verso il 1980, e succedeva certamente lo stesso in Italia e in altri paesi simili. Sarebbe interessante /utile/benvenuto scrivere, non solo la storia dei microcomputer, ma anche quella di queste imprese: i fondatori sono ancora con noi, e le fonti d'informazione esistono nella stampa professionale e forse in alcuni archivi.

Pochi anni dopo, quasi tutti erano scomparsi; accadeva lo stesso anche negli Stati Uniti, dove solo uno sopravvisse: Apple. Dopo l'età delle sperimentazioni era venuta l'età della standardizzazione. Una standardizzazione attorno a due standard: l'IBM PC, che diveniva poco dopo lo Wintel (MS Windows + Intel), e l'Apple MacIntosh, agli estremi. Nello stesso tempo, l'emergenza dei produttori asiatici d'elettronica, dei "piccoli dragoni", ha portato una concorrenza contro la quale quasi nessuno in Europa e in Nord America poteva lottare sul piano della produzione massiccia a basso prezzo.



Dopo la fase eroica dell'invenzione, il microcomputer è cambiato. Non solo perché si è evoluto incessantemente sul piano tecnico. Dagli anni '80, ha conquistato il mercato dei minicomputer (che sono scomparsi per questa ragione), ha conquistato il mercato delle macchine da scrivere (che sono scomparse nello stesso modo), poi ha conquistato una gran parte del mercato dei vecchi *mainframe computer*. Collegato a Internet dagli anni '90, il microcomputer ha ancora conquistato una parte del mercato del telefono e della posta, e anche delle macchine fotografiche, della televisione e della stampa. Il "calcolatore elettronico" è diventato la macchina dell'informazione.



Alcune parole sull'informatica nei musei.

Da venti anni collaboro all'organizzazione di diverse mostre e convegni sulla storia dell'informatica, e ho visitato i principali musei dell'informatica in Europa e negli Stati Uniti. Ho iniziato la prima mostra in Francia, al *Musée des Arts et Métiers* a Parigi, nel 1990. Ora, nello stesso Museo, abbiamo un seminario dove riflettiamo sulla fattibilità di un futuro Museo della storia dell'informatica, con i rappresentanti delle associazioni di collezionisti (Aconit, Silicium, MO5, Homo Calculus, etc.), dell'associazione storica della Bull (FEB) e di altri costruttori storici. I nostri progetti più immediati sono la celebrazione dei 50 anni dell'informatica (non solo della parola, ma anche della disciplina scientifica) nel 2012, poi dei quarant'anni di microprocessori.

L'informatica è forse la cosa più difficile da esporre in un Museo, per due ragioni. I computer sono raramente così spettacolari come le vecchie locomotive o gli aerei da caccia, e il loro principio di funzionamento non è visibile come i pistoni o i reattori. Pochi sono opere d'arte come il Programma 101! Il loro potere non si vede, perché l'informazione è cosa più astratta della materia e dell'energia. Soprattutto, come mostrare una cosa immateriale come il software? In effetti esistono delle possibilità: per esempio esporre il supporto materiale del software, le memorie, il cui sviluppo ha accompagnato lo sviluppo del software. È anche possibile mostrare i segni lampeggianti del lavoro discreto di un programma nel computer come erano visibili sullo schermo catodico dei primi computer, 60 anni fa. Però sarebbe forse più interessante mostrare il mestiere o le pratiche dei programmatori, con i film d'epoca o con delle interviste. L'albero genealogico dei linguaggi di programmazione, da Fortran e Algol a C++ o Java, offre anche una buona visione d'insieme su questo immenso sforzo di innovazione. Queste immagini possono essere completate con le risorse della creazione numerica per rendere visibile l'immateriale: su Internet<sup>2</sup> c'è già un simulatore del Programma 101, e di tanti altri *vintage computer* come l'EDSAC di Cambridge.

Spero che continuiate a salvare questo patrimonio e a organizzare mostre tanto interessanti. E che insieme potremo preparare una retrospettiva sull'informatica europea!

---

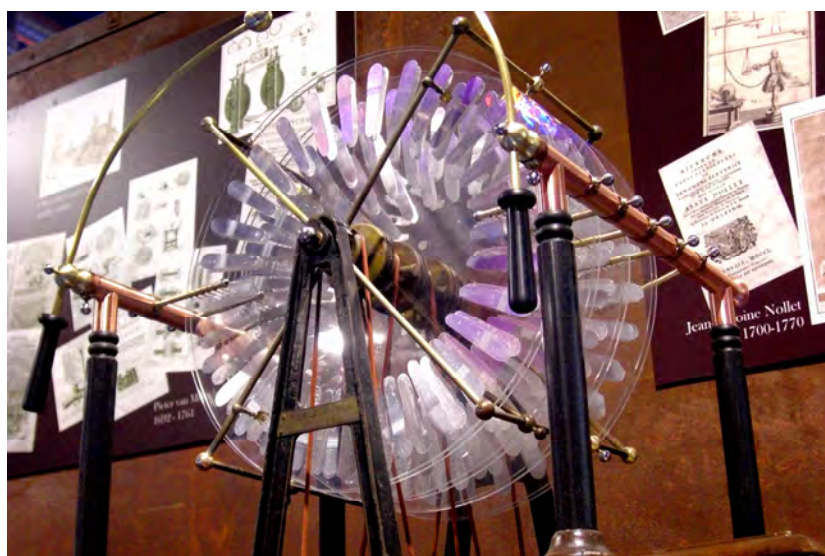
<sup>2</sup> [Online], URL : <<http://www.smith-house.org/Software/p101.html>>, [data di accesso 23/04/2013]



## Nuove acquisizioni



A coronamento della lezione del dr. S. Jeszenszky sulla generazione di alte tensioni per via elettrostatica, oltre che per via elettromagnetica, è stato inaugurato l'angolo elettrostatico nella Sezione 1 del Museo. Lì ha trovato posto una grande macchina elettrostatica di Wimshurst costruita a Milano da Balzarini probabilmente negli anni 1930-40.



La macchina, proveniente da un ospedale milanese e donata dal sig. L. Passerini di Milano, è stata parzialmente restaurata con la collaborazione di C. Gilardenghi di Alessandria.

Cuore della macchina sono 4 coppie di dischi isolanti del diametro di circa 52 cm con asse orizzontale collocate su un tavolo e azionate da un motore elettrico. Per influenza elettrostatica si producono e si raccolgono sulle due sferette di uno spinterometro cariche elettriche di segno opposto che generano alta tensione impiegata per uso clinico.



Nello stesso 'angolo elettrostatico' rimangono alcuni esemplari originali di piccole macchine elettrostatiche, la replica della bilancia di Coulomb e varie bottiglie di Leida. Si sono aggiunti due nuovi piccoli generatori elettrostatici: una macchina di Wimshurst e un generatore Van der Graaf. È stato anche creato un semplice esperimento con i generatori azionanti, un picco e un rudimentale motore elettrostatico.



## New acquisitions

*Following Dr. S Jeszenszky's lecture on the electrostatic generation of high voltage, the 'electrostatic corner' was opened.*

*This includes a large electrostatic machine of the Wimshurst type, was built by Balzarini, Milan, between 1930 and about 1940.*

*It came from a hospital in Milan, was donated by Mr L. Passerini, Milan, and was restored with the assistance of C. Gilardenghi, Alessandria.*

*The machine has 4 pairs of insulating disks about 52 cm in diameter on a horizontal axis, and driven by an electric motor. By electrostatic influence charges of opposite sign are produced and collected on the small spheres of a spark gap measuring device and a high voltage is generated for clinical use.*

*In the 'electrostatic corner' there are a few original electrostatic machines including a replica of the Coulomb balance and various Leiden jars. Two small electrostatic generators have been added: a Wimshurst machine and a Van der Graaf generator. A simple experiment has been also created using these generators and a simple electrostatic motor.*





## **Prestiti dal Museo / *Loans from the Museum***

- Per la mostra / *for the Exhibition*

“Marconi, Meucci, Nobile”

Museo della Tecnica, Stoccolma

4.12.2009-31.03.2010

*copia del telefono di Meucci*

- Per la mostra / *for the Exhibition*

150 Anni di genio italiano.

Innovazioni che cambiano il mondo

A cura della Fondazione Rosselli e dell'Istituto italiano di Cultura di New York

Con il Patrocinio delle Presidenza della Repubblica Italiana

Genova 22.10.2011-1.11 2011

New York 15.12.2011-15.01.2012

Canada – Mexico 01.02.2012-31.10.2012

Rio de Janeiro 01.09.2012-31.10.2012

*Contatore Ferranti*

*Modello del motore G. Ferraris*

La mostra “150 anni di Genio Italiano” si è concentrata sugli oggetti della vita quotidiana che hanno cambiato il nostro modo di vivere e alla cui base vi è la capacità scientifica e tecnologica del nostro paese. Il messaggio che la mostra ha voluto dare nel mondo è che dentro gli oggetti che rendono a tutti la vita più sicura, comoda e piena vi è la capacità creativa e innovativa di molte donne e uomini italiani.

*The exhibition “150 Years of Italian Genius”, showcased the creativity and genius of Italian scientists and researchers from various disciplines. This exhibition highlighted the contribution of Italian inventions and discoveries to the industrial development of the 1900s.*

- Per la mostra / *for the Exhibition*

150 Anni Unità d'Italia

Enel Spa – Roma

A cura di Giovanni Paoloni,

Archivio Centrale di Stato 17.03.2011-30.06.2011

Palazzo di Giustizia 27.03.2011-3.07.2011

*Modello raffigurante fase lavorativa*

*Modello raffigurante fase lavorativa e automezzi*

*Basetta cablata con contatore trifase*

*Contatore a induzione per corrente alternata monofase con dispositivo di erogazione a pagamento*

*Contatore a induzione triplo monofase La Precisa*

*Ruota in legno, tipo Pelton a pale meccaniche riportate (1890)*

*Motore rotante di G. Ferraris \_ modello*

*Contatore a induzione per corrente alternata*

*Contatore a motore per corrente continua con numeratori e lancette General Electric*

*Contatore a induzione monofase AEG con erogazione a moneta*

*Batteria a pile a 20 elementi zinco/carbone (1880)*

*Piccola batteria portatile in cassetta*

*Macchina di Wimshurst*

*Modello elettrometro di Alessandro Volta*

*Relais telegrafico tipo Hipp*

*Voltmetro elettrostatico*

*Modello di pila a colonna di tipo voltiano*

Nell'ambito delle iniziative per i 150anni dell'Unità d'Italia, Enel Spa, attraverso il suo Archivio Storico, ha partecipato a due mostre organizzate dalla Presidenza del Consiglio. In particolare obiettivo della sua partecipazione era quello di raccontare l'evoluzione dell'industria elettrica in Italia dai primordi degli studi sull'elettricità sino al futuro dell' Azienda. Enel ha quindi partecipato a due importanti mostre per i 150anni dell'Unità d'Italia.

*Enel Spa has been at the forefront of the celebration of the 150th anniversary of Italian Unification by its Historical Archives, with a series of events recalling Italian history and pride, and focusing in innovation to ensure a sustainable future.*



## **Pubblicazioni del Centro Interdipartimentale di Ricerca per la Storia della Tecnica Elettrica**

### ***Publications of the Research Centre***

DONATI S. – SAVINI A.

#### ***Across the past 50 years of IEEE presence in Italy***

Proc. of IEEE Conf. on the History of Technical Societies, Philadelphia, 6 August 2009

Nel 2009, mentre ricorrono 125 anni dalla fondazione dell'istituzione che ha dato origine a IEE, la Sezione Italiana di IEEE celebra il cinquantesimo anniversario della sua fondazione. Quest'ultima fu fondata infatti nel 1959 come Sezione di Milano di IRE e poi si diffuse in tutto il paese. La Sezione Italiana poi seguì le vicende dell'Associazione basata negli Stati Uniti con la fusione di IRE con AIEE nel 1963 e con la creazione di Regioni, Società e Chapters. L'articolo è il primo tentativo di tracciare una breve storia della Sezione Italiana di IEEE sulla base della documentazione disponibile.

LUCCI L. – SAVINI A. – TEMPORELLI M. – VALOTTI B.

#### ***Musei, collezioni e fonti documentali per la storia delle telecomunicazioni in Italia***

In *Storia delle Telecomunicazioni* (a cura di Cantoni V., Falciasacca G., Pelosi G.) vol. II, Firenze University Press, Firenze, 2011, pp. 939-962, ISBN 978-88-6453-243-1

The paper is a survey of the main Italian museums and collections on the history of telecommunications. The latter are listed and briefly described also on the basis of the information collected from the web. The survey, although non exhaustive, is an attempt to present the rich heritage of telecommunications in Italy.



# Across the past 50 years of IEEE presence in Italy

Silvano Donati, FIEE Chairman of the IEEE Italy Section  
Antonio Savini, SMIEEE

---

**Abstract:** This year, while the celebrations for the 125th anniversary of foundation of the IEEE are under way, the IEEE Italy Section will be celebrating its fiftieth anniversary. Founded in 1959 as the Milan Section of the IRE, it then spread over the country and followed the evolution of the US based Institute with the merging of the IRE with the AIEE in 1963 and the creation of Regions, Societies and Chapters. This paper is the first attempt to outline a short history of IEEE Italy Section on the basis of the documentation currently available.

**Content:**

1. Foundation
2. Early decades
3. Membership
4. More recent times
5. Section Chairmen
6. Foundation of Chapters
7. Activities

**Contact:**

Prof. Antonio Savini, e-mail: University of Pavia, corso Strada Nuova 65, 27100 Pavia – Italy.  
e-mail: [antonio.savini@unipv.it](mailto:antonio.savini@unipv.it)

---

## 1. Foundation

Italy, the native country of outstanding contributors to the development of electrical technology worldwide, starting from Alessandro Volta, pioneer of early electrical technology and including, among others, Guglielmo Marconi, a father of wireless communications, and Enrico Fermi, the discoverer of nuclear power, was one of the first countries outside the USA where sections of US based professional institutions in the field of electrical engineering were established after the Second World War.

Fifty years ago, in fact, on February 11, 1959 a group of engineers from the Olivetti Lab, Borgolombardo, Milano, submitted to the IRE (Institute of Radio Engineers) a petition for establishing the Milan Section of the IRE.

The main petitioner was a Chinese-Italian young engineer, Mario Chou, who was the team leader of an Olivetti Group that a year later succeeded in developing the first table-top computer, a real breakthrough for the time, first to incorporate a floppy disk as a memory. The achievement of this bright scientist, founder and first Chairman of the Section, is still today remembered as a bright example of creativity of Italian engineers.

On May 13, the same day of the year as the foundation of the IRE/IEEE, the IRE Board of Directors approved the establishment of the Milan Section «to include the entire country of Italy». The date

of May 13, 1959 can be considered, accordingly, the foundation date of the current IEEE Italy Section. The change of the name from "Milan Section" to "Italy Section" was approved on October 8.

In December 1959 professor Algeri Marino, first Chairman of the Section, received the certificate commemorating the formal establishment of the Italy Section of the IRE.

It can be remarked that the request of setting up a Section came from engineers of a leading company in the field of the new-born information technology, whereas, in the field of power, engineers, who were mostly grouped by the Italian Association of Electrical Engineers founded in 1896 by Galileo Ferraris, at that time did not feel a similar need of joining an international association.

## 2. Early decades

As is known, the IEEE resulted from the merging of the IRE, founded in 1912 and more oriented towards wireless communications and the emerging electronics, and the AIEE, American Institute of Electrical Engineers established in 1884 and traditionally connected with power and wired communications. This happened in 1963.

Since then the structure of IEEE is subdivided geographically in Regions and thematically in Societies.

In 1972 Region 8 was formed, including Europe and Africa. IEEE Italy Section was the oldest included in the Region after Israel, Egypt and Benelux.

As a matter of fact, a few years before, on May 23 1966, the IEEE Executive Committee accepted the petition requesting the establishment of the Middle (after 1988 called Central) and South Italy Section and, at the same time, approved the change in name of the Italy Section to the North Italy Section. The membership in the Middle and South Italy was substantial and comparable with that in the North Italy Section. This was at the origin of the decision.

The last Chairman of the Italy Section was professor Emilio Gatti, while the new Chairmen of the North Italy Section and of the Middle and South Italy Section were professor Giuseppe Francini and professor Giorgio Barzilai, respectively.

## 3. Membership

The fast growth in membership for the Italy Section since its foundation is shown in Tab I. It can be remarked that in 1959 the Section with 152 members was the third largest in the world, except America, after Tokyo (308) and India (178). In 1963 the Italy Section was the second largest in Europe after UK and Eire with 528 and 1038 members respectively. Over the next decades in Region 8 the ratio of the total members of the two Sections in Italy with respect to the total number in the Region ranges from 12,6% in 1972 to 10,5% in 1980 and to 7% in 2004.

The evolution of membership in the two Sections in Italy is shown in Fig. 1. Over about 40 years from 1966 to 2004 it has increased almost 10 times in both Sections, moving from 262 to 2146 in the NI Section and from 195 to 1640 in the MSI Section. The rate of increase is a steady +4.1% per year. Surprisingly enough, the membership has a decrease after the peak in 2002.

In 2005, after the reunification, the Italy Section membership totalled 3885, the largest figure in Region 8 after Germany (5940) and before France (2881) and Benelux (2845). The available data enable also to highlight the evolution by grade (Fellow F, Senior Member SM, Member M, Associate member A, Student S). It is interesting, for instance, to remark that in 1966 in the NI Section the percentages of the various grades over the total membership were 0.4% (F), 9.5% (SM), 43.9% (M), 27.1% (A), 19.1% (S), while in 2004 the figures were 2% (F), 6 (SM), 67% (M), 9.5% (A) and 15.5% (S) respectively. Over the years the student membership has a peculiar behaviour. In fact, it oscillates

and, on average, has a less pronounced increase with respect to the other grades, ranging from 99 in 1966 to 334 in 2004.

As a further remark, it may be interesting to compare the annual subscription fee which was 15 US Dollars in 1959-62 (5 dollars for students) whereas in 2009 is 142 and 25, respectively. Finally, as a good example of cooperation with other professional associations, it has to be noted that, by an agreement between IEEE and AEI it was possible to get the double membership by applying to the AEI central office in Milano.

#### 4. More recent times

On 12 November 2005, after almost 40 years of existence of two separate Sections in the country, the merger of the North Italy and the Central and South Italy Section was approved by the Regional authorities. Prof. B. Riccò and Mr P. Pampaloni, chairmen of the two Sections, received the relevant notification on 22 December 2005. The Italy Section was therefore re-established and the Geocode R80011 attributed. Professor B. Palumbo was appointed as the Italy Section Chairman. In the world becoming more global a single Section represented the whole country.

At present the Italy Section numbers 4556 members (as of Jan. 2008), 35 Chapters and 18 Student Branches. It is the third largest in Region 8 and is comparable in size to AEIT, the national Electrical and Electronic Engineer Association (6500 members). The membership of the Italy Section includes 105 Fellows, 360 Seniors and 720 Students and Gold. In the past few years the number of Chapters continued to grow, mirroring the diversity in the professional activities and the emergence of new development fields. The growth in membership is significant as well, while the retention rate is high (84 %, 4<sup>th</sup> place in Region 8).

The current Board is composed by a Chair (Silvano Donati), a Past Chair (Benito Palumbo) a Vice Chair (Maurizio Migliaccio) a Secretary (Alberto Toccafondi) and a Treasurer (Riccardo Falciai), well representing also the geography of Italy.

The list of Chapters is reported in Table II. By far, the most numerous Chapters operate in the field of Computer (1260 members), Antennas, Electron Devices and Microwaves (516 + 397) and Signal Processing (344). The domain of power is mostly represented by Industrial Electronics, Industry Applications and Power Electronics (412 + 272). Very peculiar is the huge membership of Vehicular Technology (773), while worth of noticing is Laser and Optoelectronics (139).

#### 5. Section Chairmen

Since the origin the Section Chair was always taken by Chairmen, which confirms that engineering is still a profession where women have difficulties to emerge.

Section Chairmen were mostly university professors, particularly in the North Italy Section. Other Chairmen, particularly in the Central and South Italy Section, came from companies mainly working in the field of ITC.

A list of Section Chairmen, based on documents made available from the Central Offices of the IEEE since there is no central Office and archive of the Section, is shown in Table III. It can be noted that the term of each Chair ranged from 2 to 5 years. The Chair was normally accompanied by one Vice Chair, or sometimes two, as well as, but not regularly, by other officers : Secretary/Treasurer, responsible for Education Activities, Professional Activities, membership Development, Award and Recognition.

As concerns students, Students Branches with a Counselor ( and a Chair) were established in various Italian universities, starting from the 1960s (see Table IV).

## **6. Foundation of Chapters**

The preliminary investigations in the central IEEE archives have made it possible to reconstruct the dates of foundation of some Chapters in Italy (see Table V).

As a general remark, Chapters started to be created in the 1980s, particularly in the North Italy Section (NIS). Sometimes a Chapter covered the areas of various Societies (for instance AP + MTT + ED). Examples of fusion of Chapters of the two Sections in the country started to appear in the second half of the 1990s, anticipating the future reunification of the two Sections in Italy.

## **7. Activities**

The past half a century has witnessed an astonishing development, almost a revolution, of electrical technology particularly in the field of electronics and computers and opening quite new perspectives in cognitive sciences, biology, medicine, robotics, etc. A timeline of main technological achievements as well as of events in Italy, Europe and US is reported in Tab. V.

Activities and events in the Section mirrored those in the whole IEEE. The Section sponsored or cosponsored a number of technical conferences, meetings and symposia. The results were remarkable and are reported in bulletins, papers, catalogues and various publications. Among the major conferences organized, the following ones cannot be forgotten: Eurocon 77 Venice, Melecon 87 Rome and Melecon 96 Bari.

A single additional event is worth of mentioning. In 1999, when the 200<sup>th</sup> anniversary of the invention of the electric battery was celebrated, the IEEE History Centre recognized this invention as a “milestone”. Accordingly a plaque was put at that time in Como, the native town of Alessandro Volta. A copy of it is going to put in Pavia, where Volta was a University professor and where a Museum of Electrical Technology has been recently set up.

In short, it is possible to say that the past fifty years marked a significant growth of the Section in both the depth and the breadth of services.

## **References**

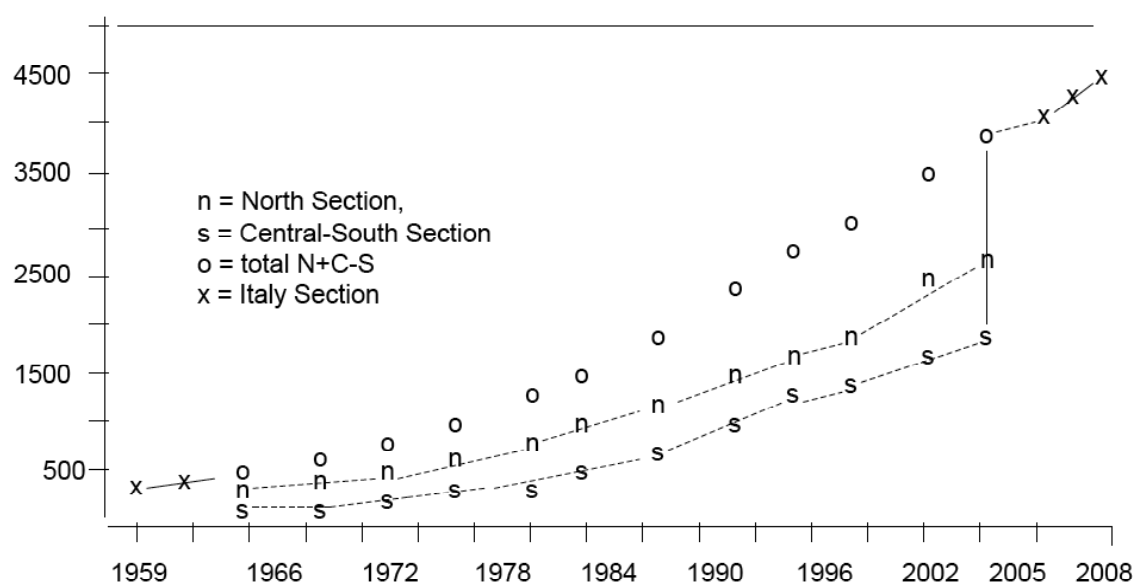
<<http://www.ieee.org>>  
<<http://www.ieee-sezioneitalia.it/>>

## **Acknowledgements**

Thanks are due to Daniel C. Toland and Donna M. McClelland, IEEE Member and Geographic Activities Dept, for contributing the documents from the central IEEE Archives which made it possible to draw this preliminary short history of the IEEE Italy Section.

**Table I.** Italy Section Membership (1959-1965)

| year | tot | F | SM | M   | A   | S   |
|------|-----|---|----|-----|-----|-----|
| 1959 | 152 | 0 | 11 | 49  | 69  | 23  |
| 1960 | 222 | 0 | 13 | 81  | 105 | 23  |
| 1961 | 395 | 0 | 17 | 118 | 116 | 142 |
| 1962 | 450 | 0 | 24 | 151 | 120 | 155 |
| 1963 | 528 | 1 | 36 | 103 | 124 | 184 |
| 1964 | 408 | 0 | 42 | 187 | 113 | 66  |
| 1965 | 370 | 0 | 41 | 185 | 108 | 36  |

**Figura 1.** Membership (1955-2005)

**Table II.** IEEE Italy Section. Current Chapters (2008)

| <b>Chapter</b>              | <b>Chair</b>    | <b>Members</b> |
|-----------------------------|-----------------|----------------|
| AP03/ED15/MTT17             | G. Vecchi       | 516            |
| AP03/MTT17                  | G. D'Inzeo      | 397            |
| CAS04-1                     | P. Arena        | 117            |
| CAS04-2                     | M. Gilli        | 117            |
| CIS11                       | A. Bonarini     | 139            |
| C016                        | F. Battini      | 1260           |
| CS23                        | G. Conte        | 232            |
| DEI32                       | G. Montanari    | 31             |
| E25                         | M. De Santo     | 38             |
| EMC27                       | S. Pignari      | 113            |
| ED15                        | S. Bellone      | 119            |
| EMB18                       | S. Cerutti      |                |
| GRS29                       | N. Pierdicca    | 76             |
| GRS29-2                     | M. Migliaccio   | 76             |
| IE13/IA34/PEL35             | S. Bolognani    | 412            |
| IA34/PEL35                  | A. Consoli      | 272            |
| IM09                        | D. Petri        | 152            |
| LEOS36                      | T. Tambosso     | 139            |
| MAG33                       | E. Cardelli     | 63             |
| NPS05                       | A. Rizzo        | 76             |
| PE31                        | A. Testa        | 153            |
| RL07                        | E. Zio          | 30             |
| RA024                       | D. Prattichizzo | 202            |
| SP01/AES10                  | G. Galati       | 344            |
| SSC37                       | A. Baschiroto   | 172            |
| SMC28                       | M. Fanti        | 69             |
| TM14                        | C. Lo Storto    | 65             |
| VT06/COM19                  | F. Vatalaro     | 773            |
| Affinity group life members | V. Cimagalli    | 83             |
| Affinity group gold         | C. Stallo       | 506            |

**Table III.** Section Chairmen

| <b>1959 – 1966 Italy Section</b> |  |
|----------------------------------|--|
|                                  |  |
| A. Marino (1959-1963?)           |  |
| E. Gatti (1963-1966)             |  |

| <b>1966 – 2005 North Italy Section</b> | <b>Middle and South Italy Section</b> |
|----------------------------------------|---------------------------------------|
| G. Francini (1966-1969)                | G. Barzilai (1966-1970)               |
| G. Catenacci (1969-1971)               | R. Koch (1970-1972)                   |
| E. De Castro (1971-1974)               | V. Cimagalli (1972-1975)              |
| F. Reggiani (1974-1976)                | G. Franceschetti (1975-1977)          |
| G. Biorci (1976-1978)                  | P. Ercoli (1977-1980)                 |
| C. Egidi (1978-1979)                   | V. Cappellini (1980-1982)             |
| P.P. Civalleri (1979-1981)             |                                       |
| M. Sforzini (1981-1983)                | P. Peiser (1982-1984)                 |
| A. Lepschy (1983-1985)                 | R. Sorrentino (1984-1987)             |
| F. Saccomanno (1985-1987)              | P. Lampariello (1987-1989)            |
| V. Monaco (1987-1990)                  | M. Lucertini (1989-1992)              |
| P. Gazzana Priaroggia (1990-1993)      | B. Palumbo (1992-1995)                |
| L. Dadda (1993-1997)                   | G. Galati (1995-2000)                 |
| G. Zingales (1997-2000)                | D. Solimini (2000-2002)               |
| C. Mossotto (2000-2002)                | P. Pampaloni (2002-2005)              |
| B. Riccò (2002-2005)                   |                                       |

| <b>2005-Italy Section</b> |  |
|---------------------------|--|
|                           |  |
| B. Palumbo (2005-2008)    |  |
| S. Donati (2008 -)        |  |

**Table IV.** Student Branches

| <b>University</b> | <b>date formed</b> |
|-------------------|--------------------|
| Roma I            | 1961               |
| Padova            | 1963               |
| Milano Polit      | 1969               |
| Trieste           | 1969               |
| Genova            | 1970               |
| Torino Polit      | 1971               |
| Firenze           | 1980               |
| Pavia             | 1989               |
| Parma             | 1990               |
| Pisa              | 1995               |
| Bari              | 1996               |
| Catania           | 1999               |
| Roma II           | 1999               |
| Calabria          | 2001               |
| Verona            | 2001               |
| Salerno           | 2004               |
| Napoli Partenope  | 2005               |

**Table V.** Foundation of Chapters

| Chapter name    | Date of establ. | Section |
|-----------------|-----------------|---------|
| CIS011          | 2003            | I       |
| DEI32           | 1996            | I       |
| EMB18           | 2006            | I       |
| PE31            | 2008            | I       |
| SYS45           | 2008            | I       |
| C16             | 2006            | I       |
| CS23            | 1998            | I       |
| E25             | 2005            | I       |
| ED15            | 1995            | I       |
| IM09            | 1988            | I       |
| LEO36           | 1997            | I       |
| CAS04           | 2000            | MSI     |
| IA34/PEL35      | 1997            | MSI     |
| AP03/MTT17      | 1983            | MSI     |
| GRS29           | 1998            | MSI     |
| CAS04           | 2001            | NI      |
| AP03/ED15/MTT17 | 1989            | NI      |
| IE13/IA34/PEL35 | 1994            | NI      |
| CIS011          | 2003            | I       |
| MAG33           | 1995            | I       |
| NPS05           | 2001            | I       |
| RA24            | 2000            | I       |
| RL07            | 1990            | I       |
| SMC28           | 2005            | I       |
| SP01/AES10      | 1990            | I       |
| SSC37           | 2006            | I       |
| TM34            | 2001            | I       |
| VT06/COM19      | 1998            | I       |

**Table VI.** Timeline of events in Italy, Europe and US and main technological achievements

| <b>Italy and Europe</b>                               | <b>US</b>                     | <b>Technology</b>              |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| 1957 Italy cofounder of European Economical Community | 1960 Kennedy era starts       | 1960 first laser demonstrated  |
| 1960 Olympics in Rome                                 | 1963 President Kennedy killed |                                |
| 1966 Florence flooded                                 | 1969 First man on the moon    |                                |
| 1970s commercial television                           | 1955-75 Vietnam war           | 1971 microprocessor introduced |
| 1978 Prime minister Moro killed                       |                               | 1980s consumer electronics     |
| 1986 Carlo Rubbia Nobel Prize winner                  | 1981-89 Reagan era            | 1981 first IBM personal comp.  |
| 1989 iron curtain broken                              |                               | 1990 first version of www      |
| 1992 European Union is set up                         |                               | 1990s cellular phones          |
| 2002 euro is introduced                               | 2001 Twin towers attack       |                                |





Il Rapporto *Un anno al Museo 2011* presenta gli eventi promossi, ospitati e le principali acquisizioni del Museo della Tecnica Elettrica, a partire dal testo della Conferenza Annuale – tenuta in maniera esemplare da Sándor Jeszenszky – sulla generazione di alte tensioni per via elettrostatica ed elettromagnetica. La Conferenza è stata accompagnata da spettacolari dimostrazioni di scariche e seguita dall'inaugurazione dell'“angolo elettrostatico”, riallestito nella Sezione 1 del Museo, nella quale è stata inserita la grande macchina elettrostatica di Wimshurst che il Museo ha ricevuto in dono.

Nel 2011, sempre a cura del Centro di Ricerca per la Storia della Tecnica Elettrica, nell'ambito delle celebrazioni per i 650 anni dello Studium Generale di Pavia, è stata allestita una mostra sull'origine e sugli sviluppi del personal computer in collaborazione con CompVter, un gruppo di appassionati di archeologia informatica. La mostra, visitata da un largo pubblico e da numerose scuole, è stata inaugurata con un magistrale intervento di Pierre Mounier-Kuhn il quale, tra l'altro, ha suggerito una collaborazione internazionale per progettare musei di storia dell'informatica.

Nella sezione “Editoria scientifica” Pavia University Press pubblica esclusivamente testi scientifici valutati e approvati dal Comitato scientifico-editoriale. [www.paviauniversitypress.it/scientifica](http://www.paviauniversitypress.it/scientifica)



Pavia University Press

ISBN 978-88-96764-42-8



9 788896 764428

€ 12,00

Edizioni dell'Università degli Studi di Pavia