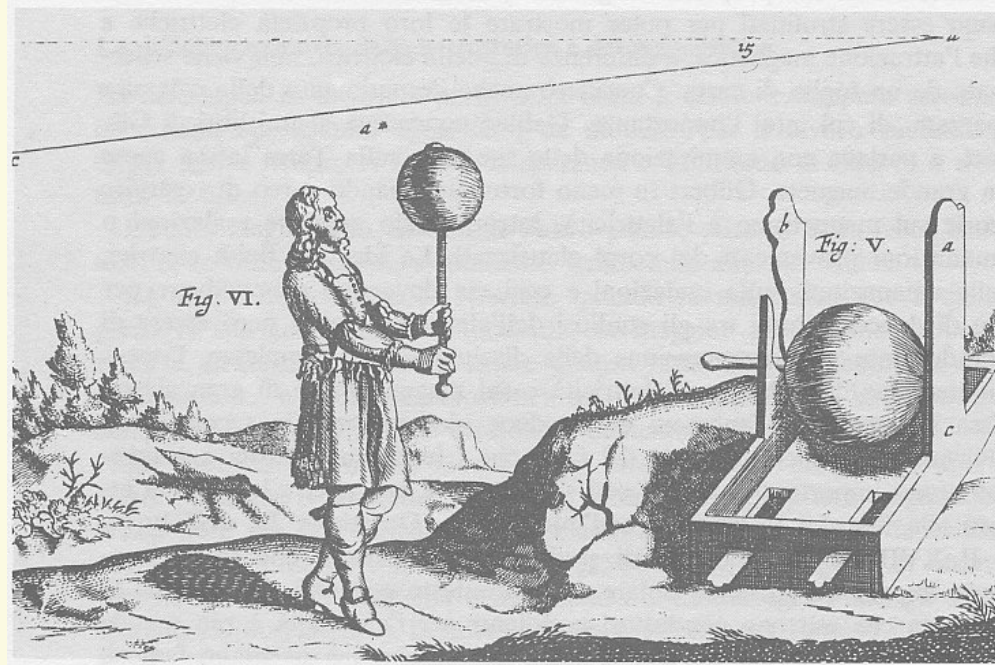


1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

La storia dell'elettricità è inizialmente una *storia da baraccone* fatta di fenomeni naturali che si cerca di riprodurre insieme alle *strane sensazioni* che esse producono



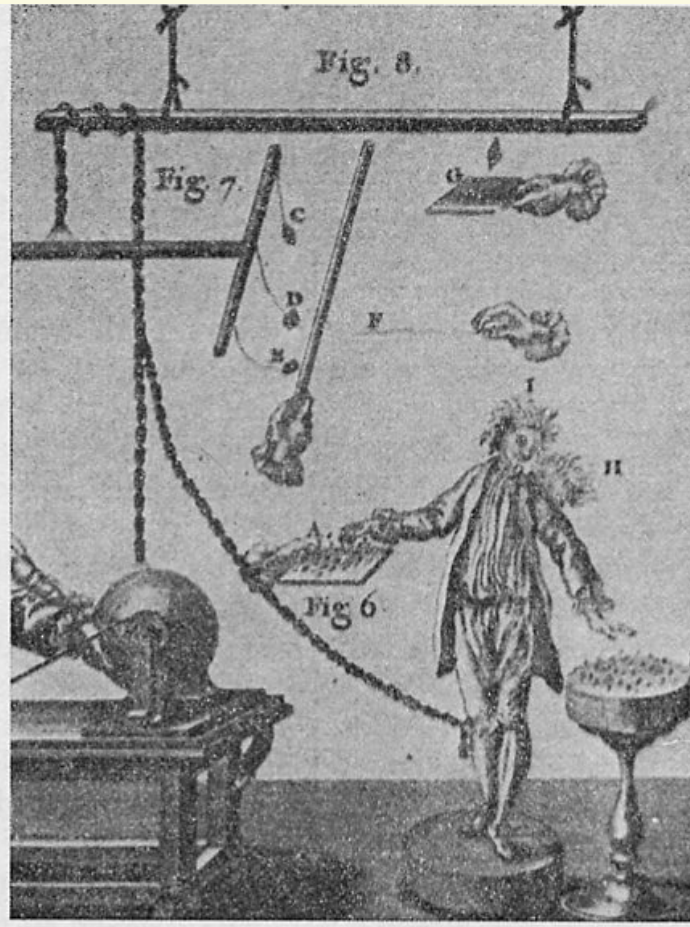
Elettricità viene da elektron il nome greco dell'ambra che insieme al vetro consentirà di scoprire due forme di elettricità prodotte dallo strofinio: positiva o vetrosa, negativa o resinosa



Von Guericke nel 1618 realizza una prima macchina a strofinio; una sfera di zolfo è in grado di portare a spasso una piuma

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

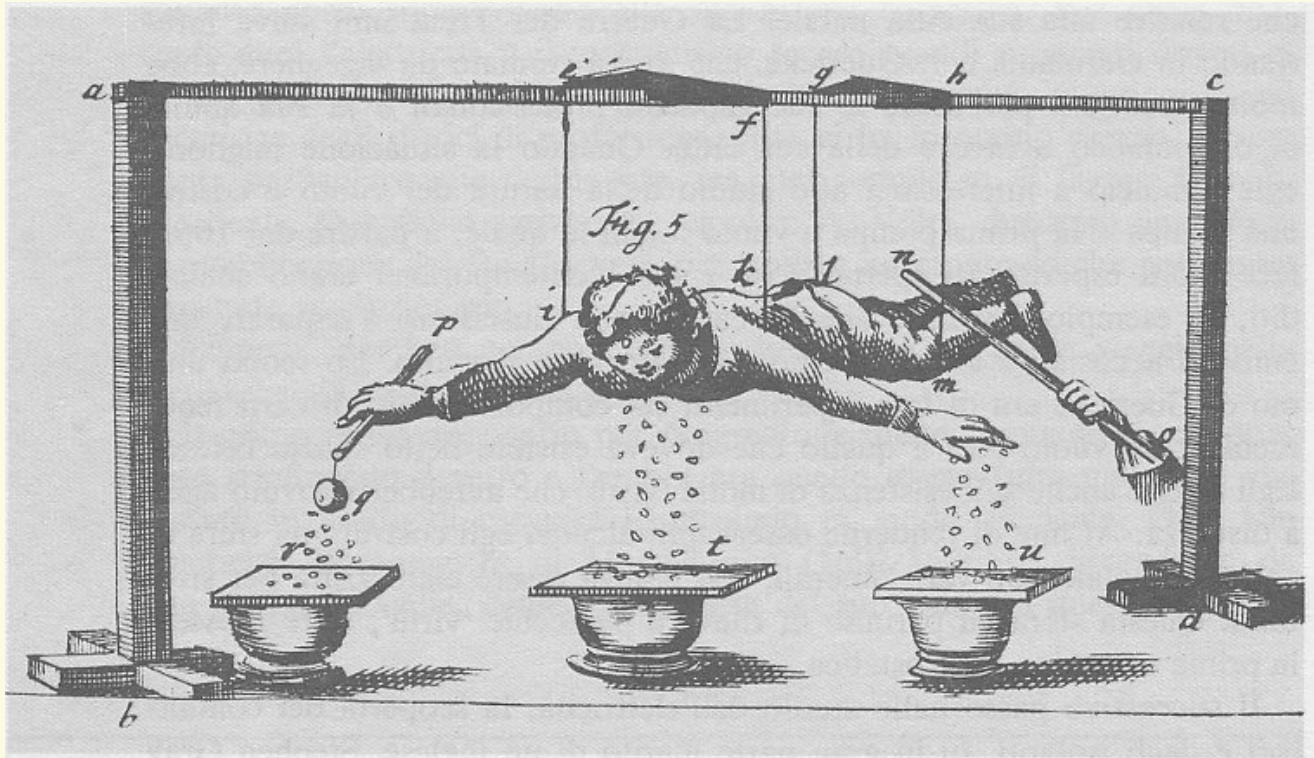
L'elettricità può costituire un interessante gioco da salotto



1746: Un ragazzo collegato ad una macchina elettrica e messo su di un piedistallo può essere messo in rotazione dalla interazione elettrica sulle mani

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

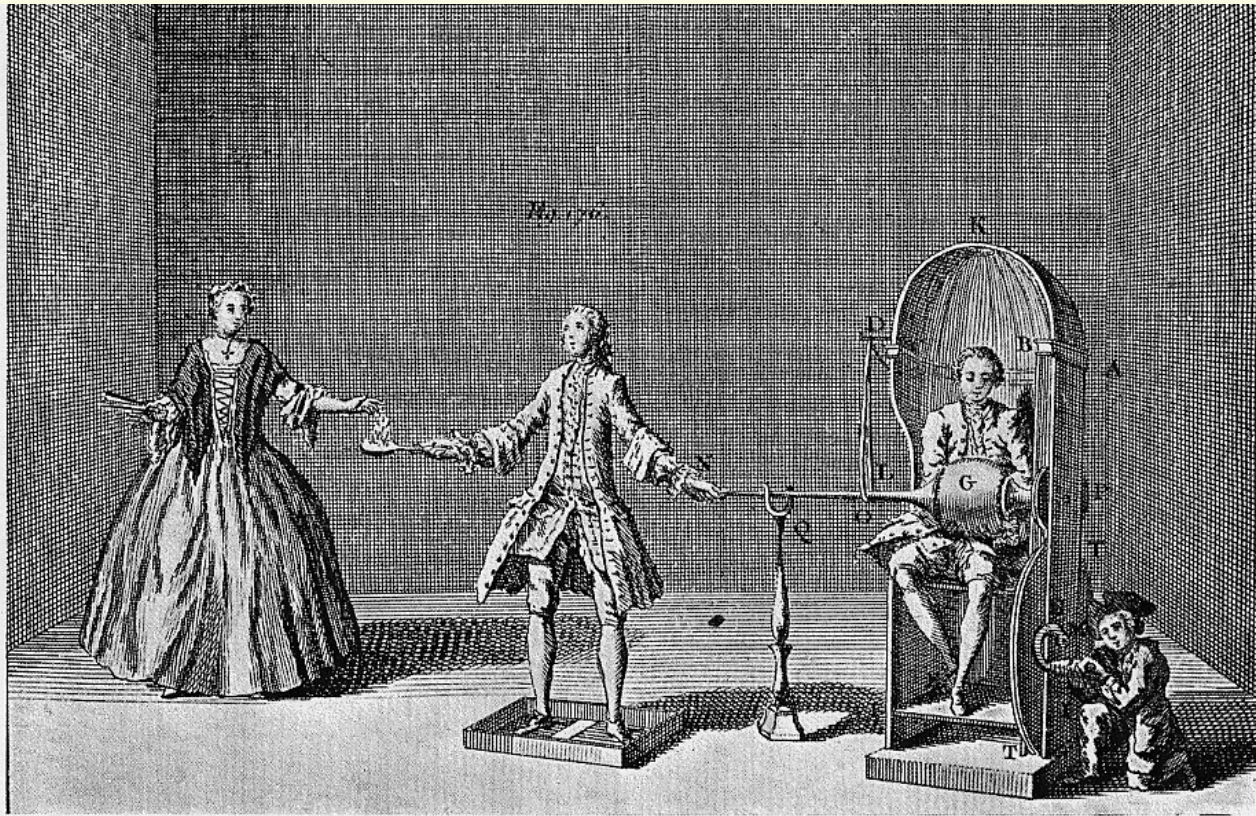
L'elettricità può costituire un interessante gioco da salotto



1746: Un ragazzo opportunamente isolato tramite fili di seta e caricato per contatto con una bacchetta di vetro attira piccoli oggetti

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

L'elettricità può costituire un interessante gioco da salotto

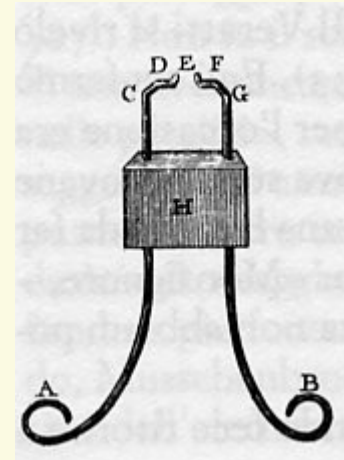


1746: un motore umano, una macchina in vetro, un'asta metallica e la dama incendia lo spirito di vino del cavaliere

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

Ma la interazione tra scoperta scientifica ed applicazione pratica è molto forte 1784

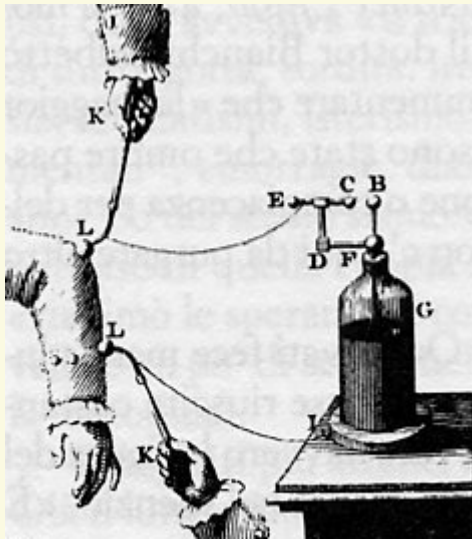
Elettricità ed odontoiatria; il dente viene ben serrato in E e vengono inviate scariche elettriche tra A e B



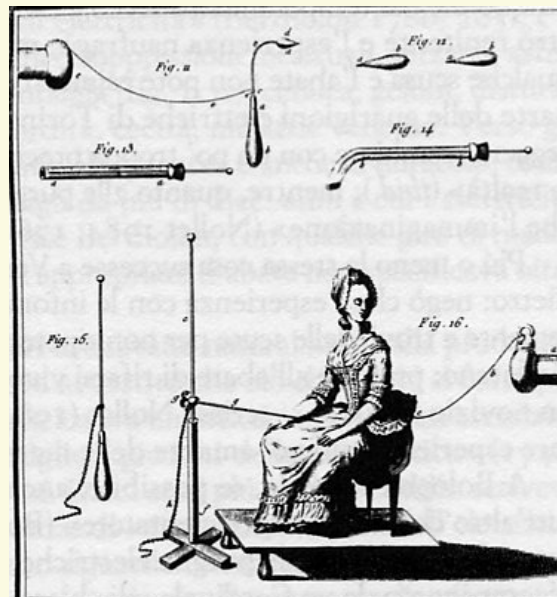
c) Odontalgia elettrica. «Quando si dee usare questo istrumento, bisogna che si applichi in una maniera che il dente affetto possa essere tenuto fortemente da due fili nel luogo E, i quali essendo flessibili si possono accomodare in guisa da tenere denti di differenti grandezze; indi il termine A, o B di uno de' due ferri mediante una catena o un filo metallico si dee connettere con la esteriore superficie d'una bottiglia carica, e il termine dell'altro filo con la palla della bottiglia, in guisa da fare che la scossa passi a traverso de' fili metallici dell'istrumento, e per conseguenza a traverso del dente. Una sola scossa mandata in questa maniera a traverso d'un dente malato, spesso lo curerà istantaneamente, per altro è molto opportuno il mandar sempre due o tre scosse a traverso di esso» (Cavallo 1779, 368-69).

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

Ma la interazione tra scoperta scientifica ed applicazione pratica è molto forte 1784



Si usa la bottiglia di Leyda (oggi diciamo condensatore ma allora era il contenitore del fluido elettrico) per stimolare le contrazioni muscolari



Ma non si aveva particolare ritegno ad intervenire in area genitale ed addominale come in questa immagine

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

Sino alla scoperta della pila le elettricità che si cerca di riprodurre ed imitare è quella atmosferica



Ogni tanto va bene come negli esperimenti di Franklin sul parafulmine ma può anche finire male quando ci si avvicina ad un parafulmine isolato da terra come a Pietroburgo

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

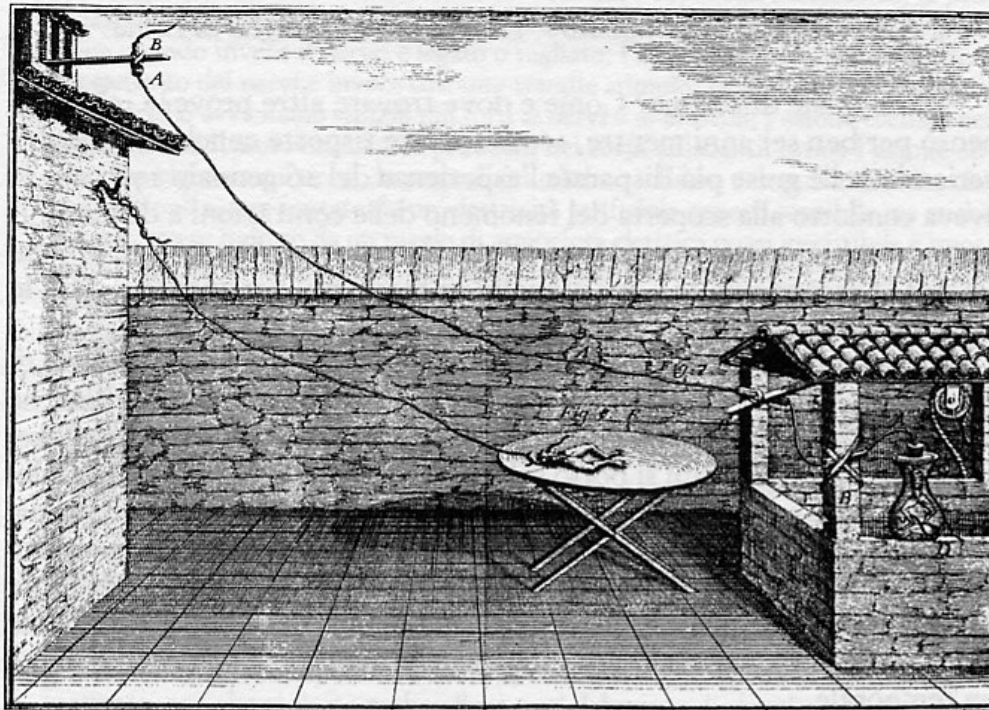
Ma si discute molto anche intorno alla elettricità animale



L'anguilla tremante viene studiata nel 700 e farà da modello di organo elettrico nella pila di Volta

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

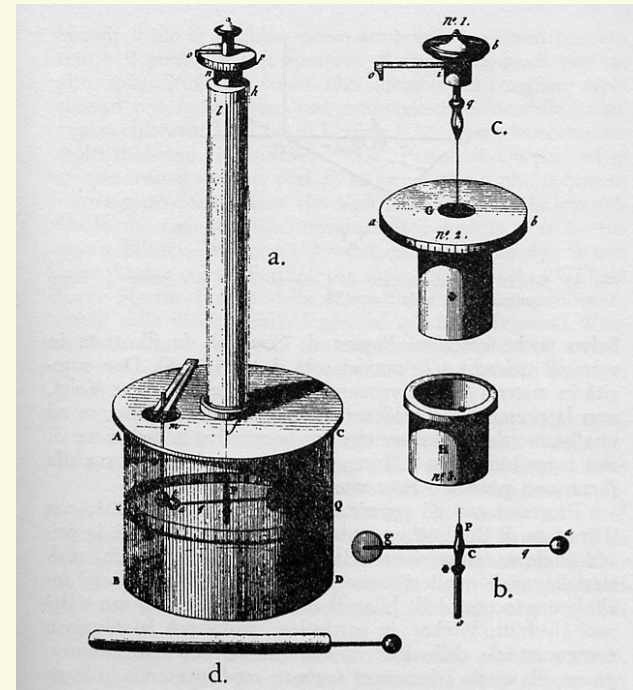
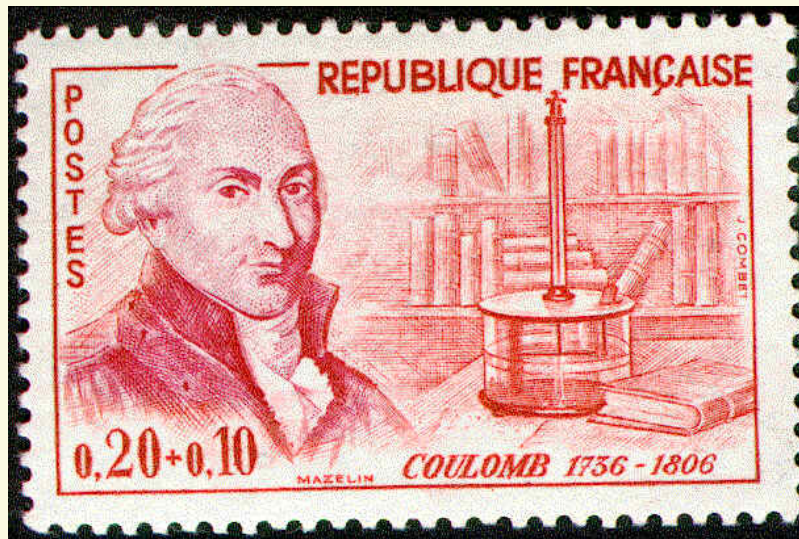
E si pensa che la elettricità abbia origine animale



Le ricerche di Galvani si concentrano sulla rana: le contrazioni muscolari sono dovute all'uso di metalli che insieme alla rana fanno una pila ma si pensa invece alla elettricità animale

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

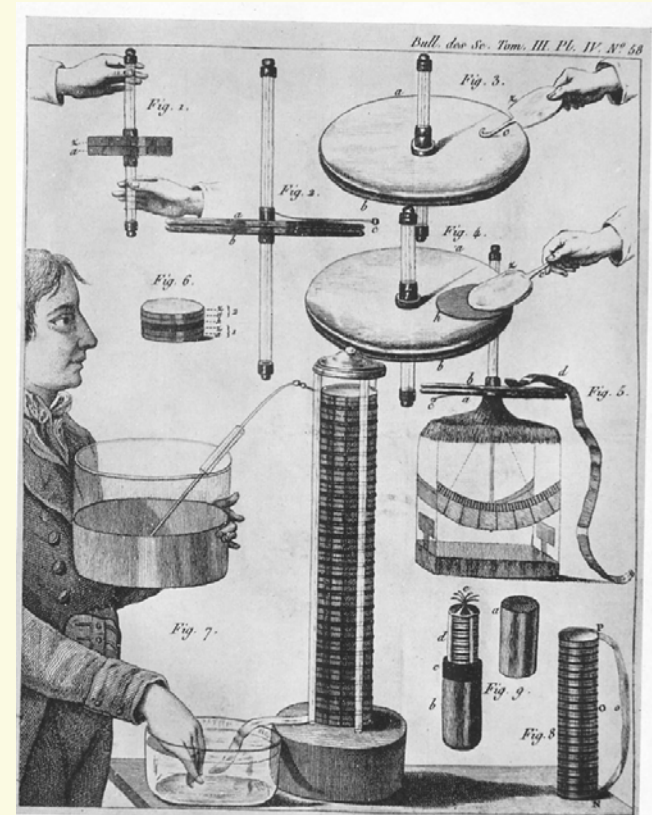
L'approccio quantitativo della cultura francese porta alla comprensione dei fenomeni ed alla elaborazione di leggi



La repulsione elettrica può essere misurata e si scopre una legge uguale a quella che governa il sistema solare

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

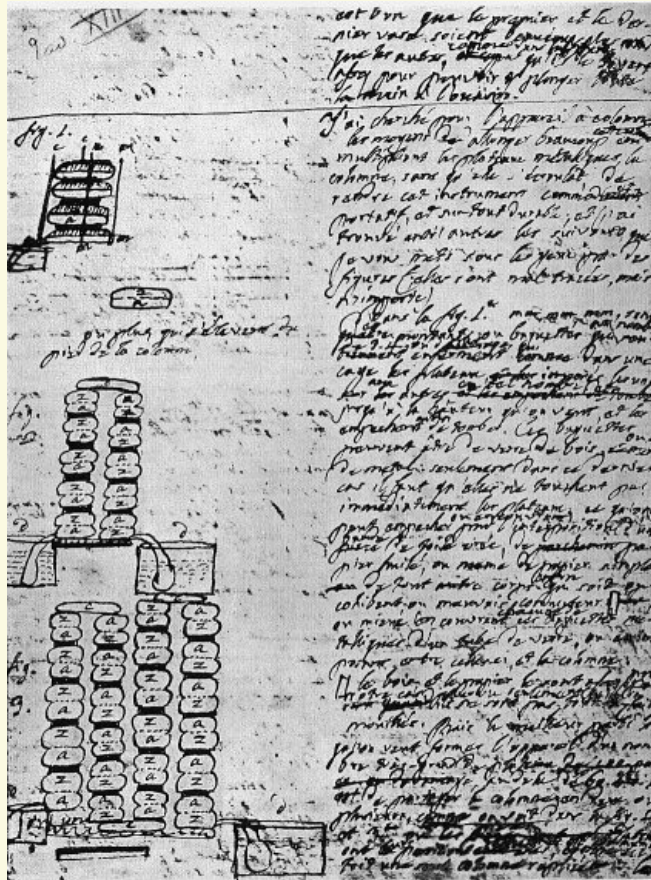
Un ruolo fondamentale nelle ricerche quantitative è svolto da Alessandro Volta



Elettroforo, elettroscopio condensatore, elettrometro sino alla invenzione della pila che non sarebbe stata inventata senza le leggi del contatto bimetallico

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

Il punto di svolta che rivoluziona l'era della elettricità è la scoperta della pila (primi mesi del 1800)



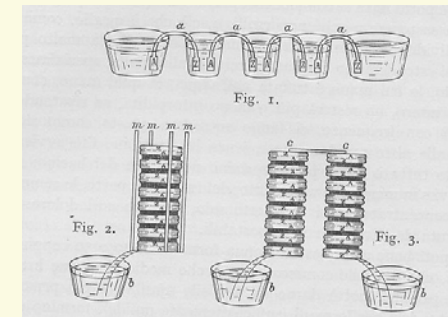
Volta scrive a sir John Banks presidente della Royal Society

Un apparecchio che per gli effetti, cioè per la commozione che è capace di far risentire nelle braccia rassomiglia alle bottiglie di Leyda e meglio ancora alle batterie elettriche debolmente caricate, che agiscono però senza posa, ossia la cui carica dopo ciascuna esplosione, si ristabilisce da sé stessa, in una parola che fruisce di una carica indefettibile, d'una azione o impulso perpetuo sul fluido elettrico...

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

Come è fatta e cosa si può dire della pila?

Questo apparecchio, simile nella sostanza, come farò vedere, e simile per il modo come io lo costruisco, anche nella forma, all'organo elettrico naturale della torpedine, dell'anguilla tremante, etc, assai più che alla bottiglia di Leyda...vorrei chiamarlo organo elettrico artificiale...



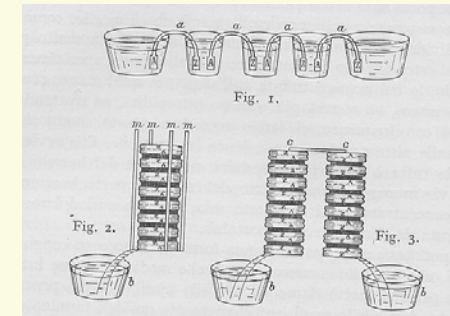
Mi procuro qualche dozzina di piccole lastre rotonde o dischi di rame, di ottone, o meglio di argento, su per giù d'un pollice di diametro (come ad esempio, monete) e un numero eguale di dischi di stagno, o, ciò che è molto meglio, di zinco, della medesima forma e presso a poco della stessa grandezza... Preparo inoltre un numero assai grande di dischi di cartone, di pelle, e di qualche altra materia spugnosa capace di assorbire e di ritenere molto dell'acqua o dell'umore di cui bisognerà che per il successo delle esperienze esse siano ben inzuppate. Queste fette o dischi, che chiamerò dischi inzuppati, li faccio un po' più piccoli che i dischi o piatti metallici, affinché, interposti tra questi nel modo che dirò subito, esse non sporgano

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

Cosa è in grado di fare la pila?

Per ottenere tali leggere commozioni da questo apparecchio, che ho descritto, perché è ancora troppo piccolo per dei grandi effetti, è necessario che le dita con le quali si vogliono toccare le sue due estremità nel medesimo tempo, siano umettate di acqua, tanto che la pelle, che altrimenti non è conduttore sufficientemente buono, si trovi bene inzuppata.

Ancora, per riuscire più sicuramente e ricevere delle commozioni considerevolmente più forti, bisogna far comunicare per mezzo di una lama sufficientemente larga, o di un grosso filo metallico, il piede della colonna, cioè il piattello di fondo con l'acqua del bacino, o di una coppa assai grande, in cui si terrà immerso un dito, o due, o tre o tutta la mano, mentre che si toccherà la testa o estremità superiore (l'ultimo o uno degli ultimi piatti di questa colonna) con l'estremità pulita di una lama pure metallica, stretta da una mano che deve essere umida e abbracciare una larga superficie di questa lama, e serrarla fortemente...



1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

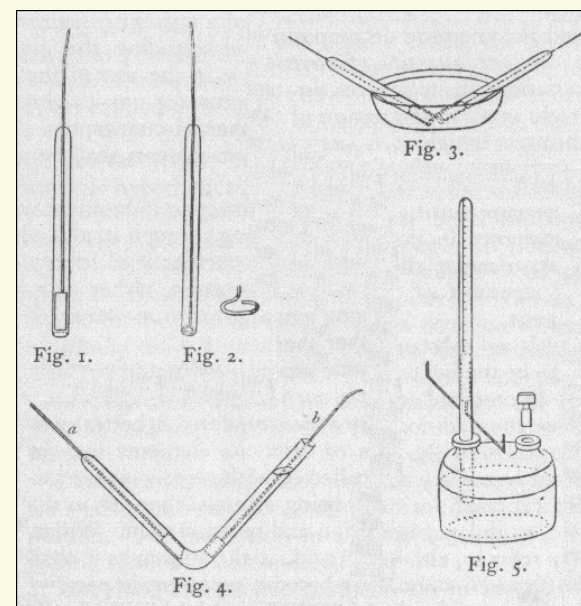
Già nella primavera del 1800 viene scoperta la elettrolisi

La pila di Volta è in grado di produrre reazioni chimiche altrimenti impossibili

1800: decomposizione dell'acqua e della ammoniaca, galvanostegia (scafi delle navi)

1807: estrazione di sodio e potassio

Faraday riuscirà a scoprire le leggi generali:
trova relazioni quantitative spiegabili solo in chiave atomistica



1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

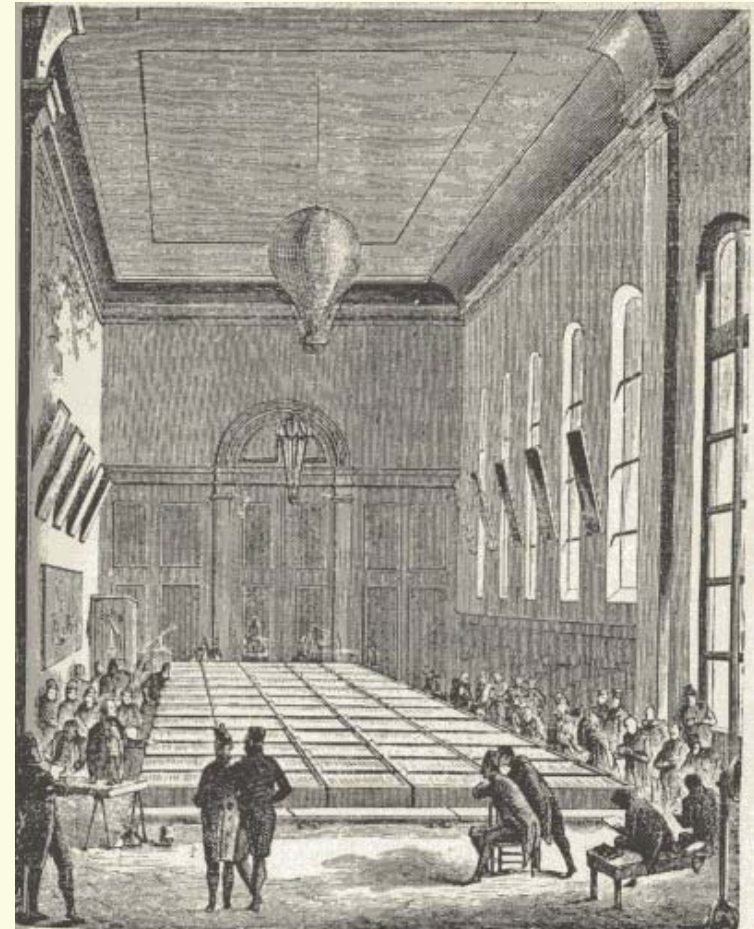
La pila consente di *vedere* dove *era buio*: si costruiscono enormi pile

Pila fatta costruire da Napoleone nel 1813 per le ricerche della Ecole Polytechnique

In Inghilterra si costruiscono grandi batterie per gli studi sull'arco voltaico (1810): si comincia a pensare di illuminare le città

Iniziano gli studi che porteranno al magnetismo tramite le correnti elettriche

Si comincia ad analizzare il comportamento dei conduttori collegati alle pile di Volta



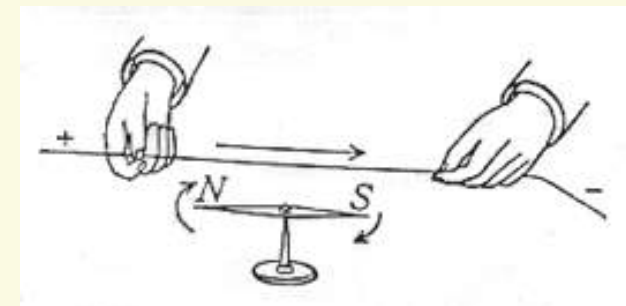
1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

1820 le correnti elettriche producono effetti magnetici

In cosa consiste l'esperimento?

Perché passano 20 anni dalla scoperta della pila? (serve una rottura del quadro concettuale, pile scadenti e mancanza completa di strumenti di misura ed apparati sperimentali)

Dopo l'esperimento inizia il lavoro della scuola francese



1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

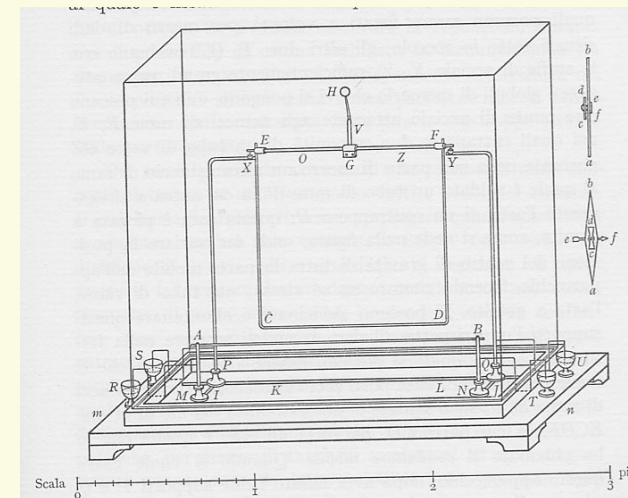
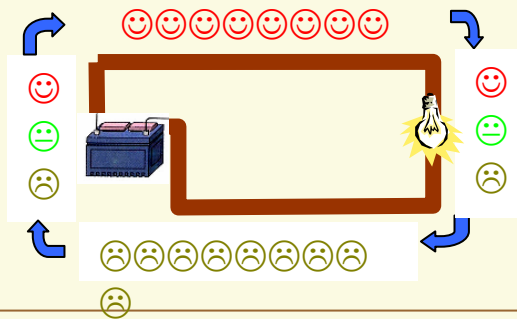
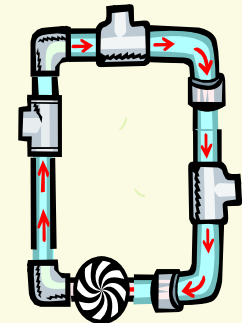
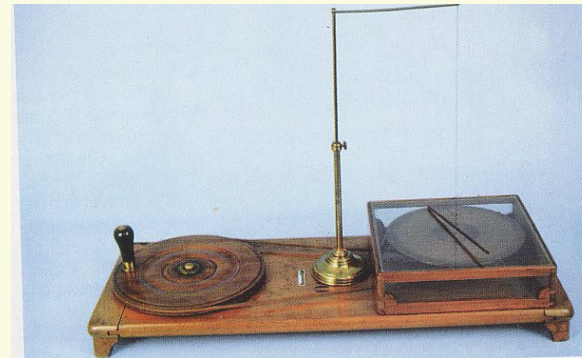
Arago, Laplace, Biot, Savart, Ampere

Si replica l'esperimento

Si cercano nuovi fenomeni (disco di Arago)

Inizia il poderoso lavoro di Ampere che porta a distinguere la tensione (i volt) dalla intensità di corrente

Si studiano le interazioni tra correnti elettriche e tra magneti e correnti non a caso la unità di corrente si chiama Ampere

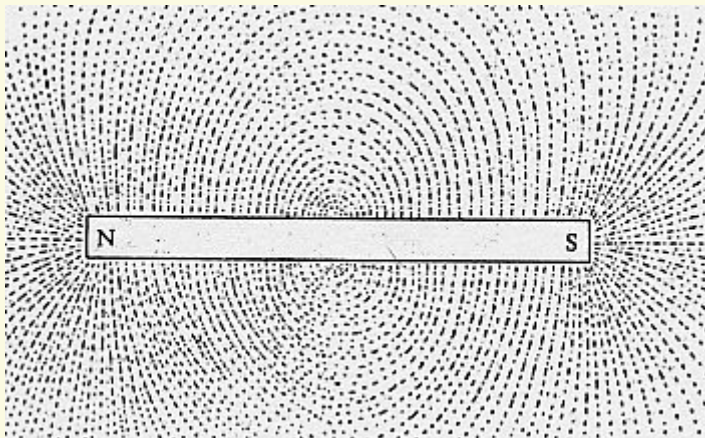


1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

Intanto Faraday in Inghilterra ...

Chi è Faraday ? Davy e la Royal Society

Dai primi lavori di chimica agli studi di elettricità



Faraday non conosce la matematica ma crede nella realtà del campo

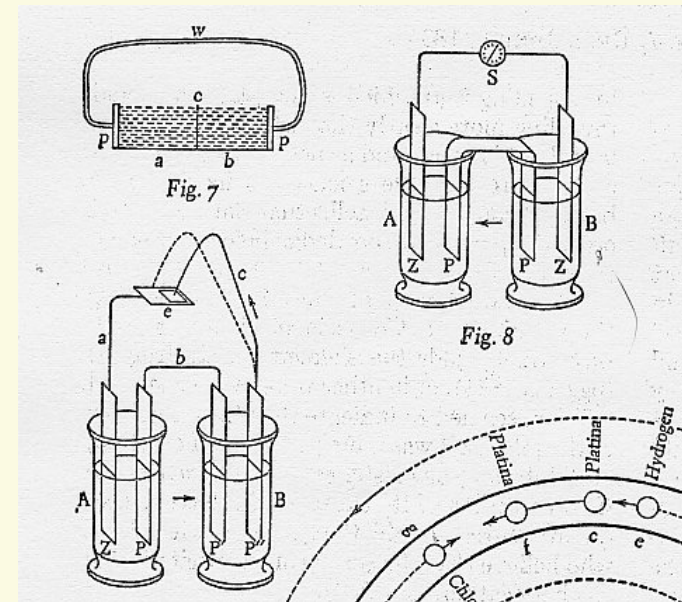
1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

I contributi di Faraday all'elettromagnetismo: elettrochimica

L'elettrochimica e le sue leggi quantitative

Chiarisce la natura elettrica dei fenomeni di dissociazione elettrolitica

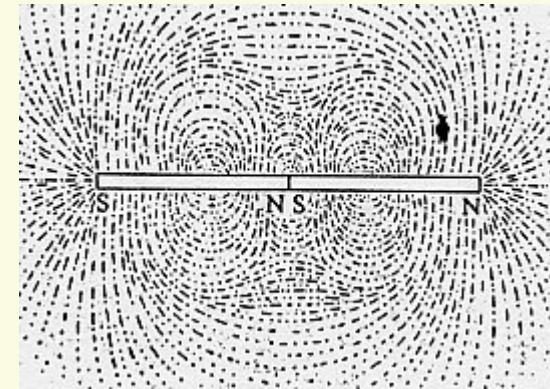
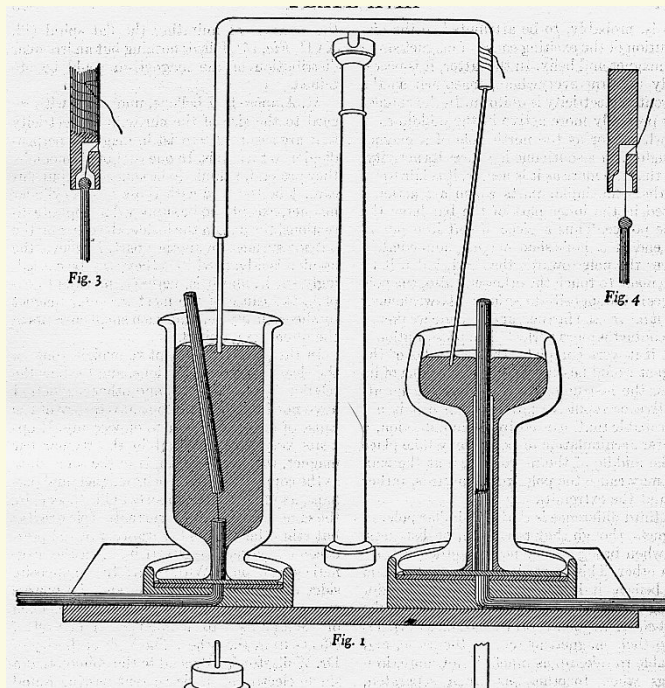
Chiarisce che il fenomeno deve essere legato al mondo atomico e dà la prima stima della carica del *protone*



1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

I contributi di Faraday all'elettromagnetismo: i campi

Le azioni elettriche e magnetiche sono viste come deformazioni dello spazio anche in assenza di materia: il campo diventa protagonista

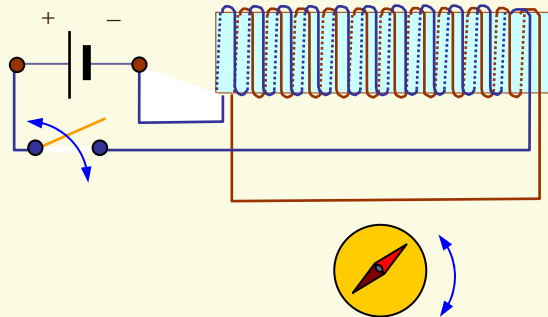


1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

I contributi di Faraday all'elettromagnetismo: l'induzione

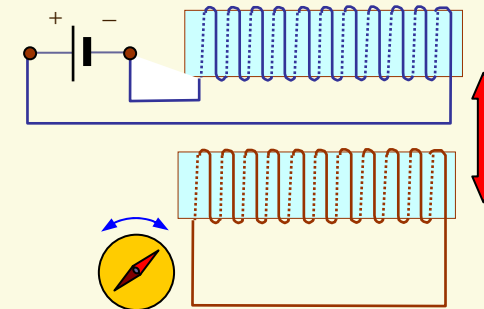
La ricerca di un legame difficile da scoprire:

$$i \rightarrow B \quad \Rightarrow \quad B \rightarrow i$$

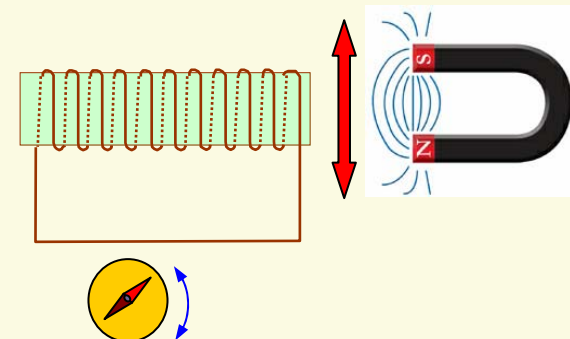


La scoperta: il fenomeno si verifica **solo quando si stabilisce e si interrompe** il contatto elettrico

Il galvanometro segna anche se il circuito primario è sostituito da un **magnete permanente**



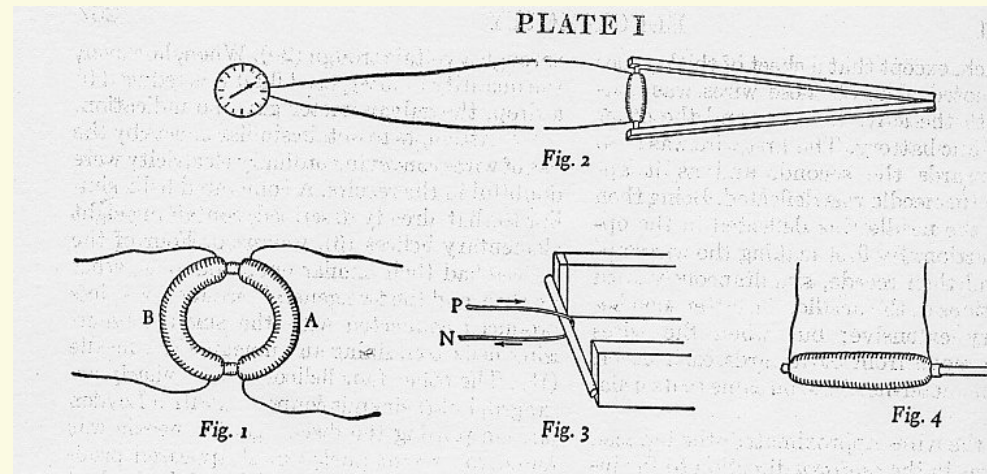
Il galvanometro segna anche se esiste un **moto relativo** tra i due circuiti; il fenomeno si intensifica se si utilizzano **nuclei di ferro**



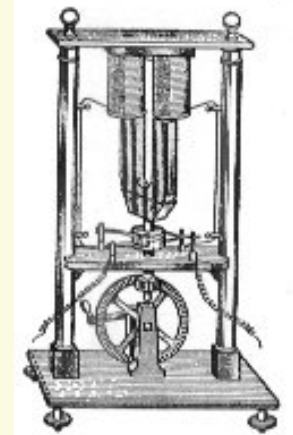
1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

I contributi di Faraday all'elettromagnetismo: l'induzione

Sta per nascere l'era della elettricità: è stato inventato il modo di produrla grazie all'energia meccanica a partire da questi rozzi apparati sperimentali; la banca di Inghilterra ringrazia con la sterlina

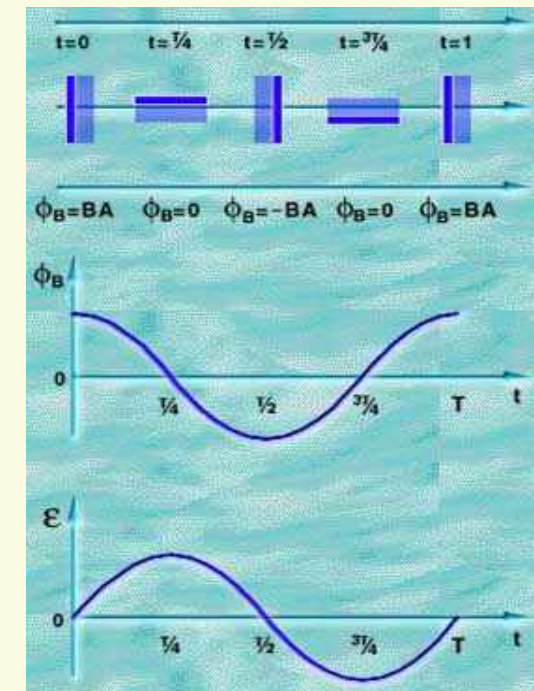
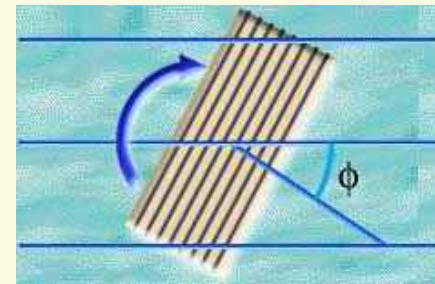
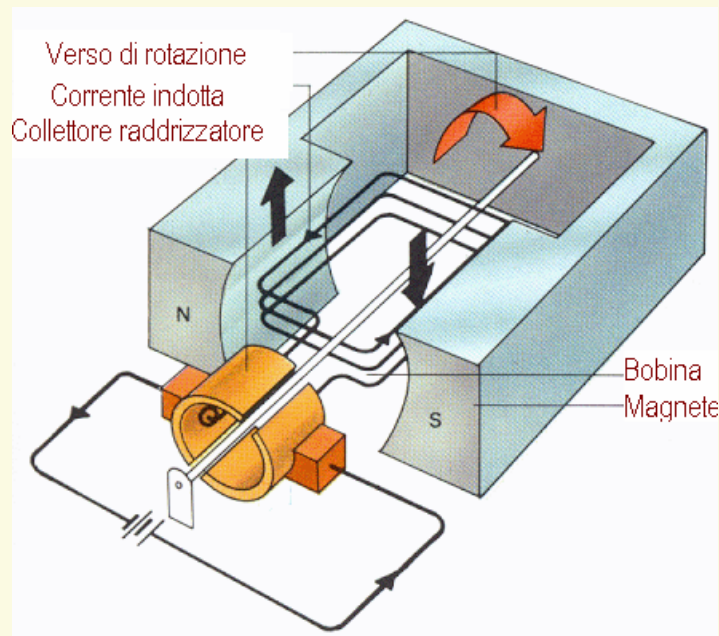


un generatore sperimentale del 1833 in cui il magnete a U viene fatto ruotare in prossimità di due bobine di filo conduttore



1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

L'elettricità come la facciamo oggi



Facciamo girare una bobina dentro un magnete e ...
voilà la corrente alternata

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

Finalmente l'elettricità è una cosa sola: 5 forme ciascuna con 8 effetti ma è solo apparenza

	Effetti fisiologici	Deflessione magnetica	Produzione di magneti	Scintille	Produzione di calore	Effetti chimici	Attrazione e repulsione	Scarica in aria calda
Elettricità di origine voltaica	X	X	X	X	X	X	X	X
Elettricità comune	X	X	X	X	X	X	X	X
Magneto elettricità	X	X	X	X	X	X	X	
Termoelettricità	X	X	+	+	+	+		
Elettricità animale	X	X	X	+	+	X		

Il segno + indica fenomeni non ancora osservati nel 1833 ma scoperti già nel 1838



1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday

A mo' di conclusione....

la conclusione generale che io penso si debba trarre da questo elenco di fatti è che la elettricità, qualunque sia la sua origine, sia identica nella sua natura. I fenomeni nelle cinque specie di elettricità non differiscono sostanzialmente se non in termini di grado; e in accordo a ciò cambiano al variare delle diverse circostanze di quantità ed intensità.

1833: la situazione è matura per decretare che l'elettricità è una sola Michael Faraday



La prossima volta Le onde elettromagnetiche