



tradizione e rivoluzione nell'insegnamento delle scienze

Elettricità (+) o (-)

dal progetto Reinventore per la diffusione della cultura scientifica

Suggerimenti didattici per la Scuola Primaria

* * *

- *Le due vie dell'insegnare elettricità*
- *La via "storica e sperimentale"*
- *La via "partendo dal presente"*

Le due vie dell'insegnare elettricità

Insegnando l'elettricità, anche al livello più elementare, ci si trova di fronte a un dilemma. Ci sono infatti due vie principali:

- 1) partire da osservazioni ed esperimenti (attrazioni, repulsioni...)
→ seguire un percorso storico
- 2) dire subito che nell'elettricità c'è il + e il -, per esempio sono scritti sulle pile e le batterie
→ dire subito che la materia è fatta di atomi, composti da nuclei + ed elettroni -

ciascuna via, ha i suoi pro e i suoi contro.

Probabilmente, alla fine, è preferibile percorrerle entrambe, perché sono complementari.

La via "storica e sperimentale"

Gli studenti fanno esperienze. Osservano. Provano e riprovano. Costruiscono poco a poco le conoscenze. Facendo questo, gli studenti ripercorrono i passi degli scienziati che li hanno preceduti. In parte ne condividono anche le visioni concettuali, con i loro limiti.

In questo senso, sarà una sorpresa scoprire "due elettricità", magari dopo qualche mese.

E forse, gli studenti faranno ricorso ad analogie o terminologie degli scienziati del passato, come "fluido elettrico".

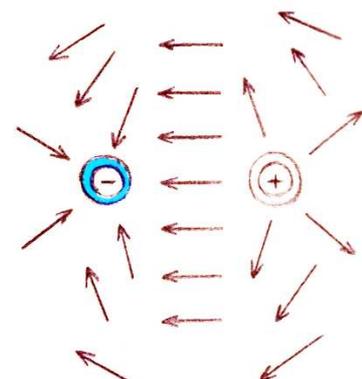
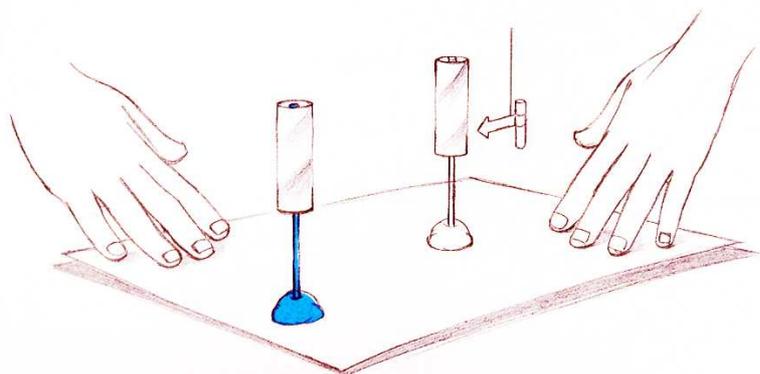
Tuttavia, poiché non vivono nel vuoto, gli studenti porteranno nel discorso i termini che sentono, come atomi ed elettroni, e bisognerà in qualche modo collegare il presente e il passato ("il fluido elettrico è un gas di elettroni" per esempio).

Pur "studiando" nel '700, bisognerà dunque fare riferimenti, collegamenti, al presente.

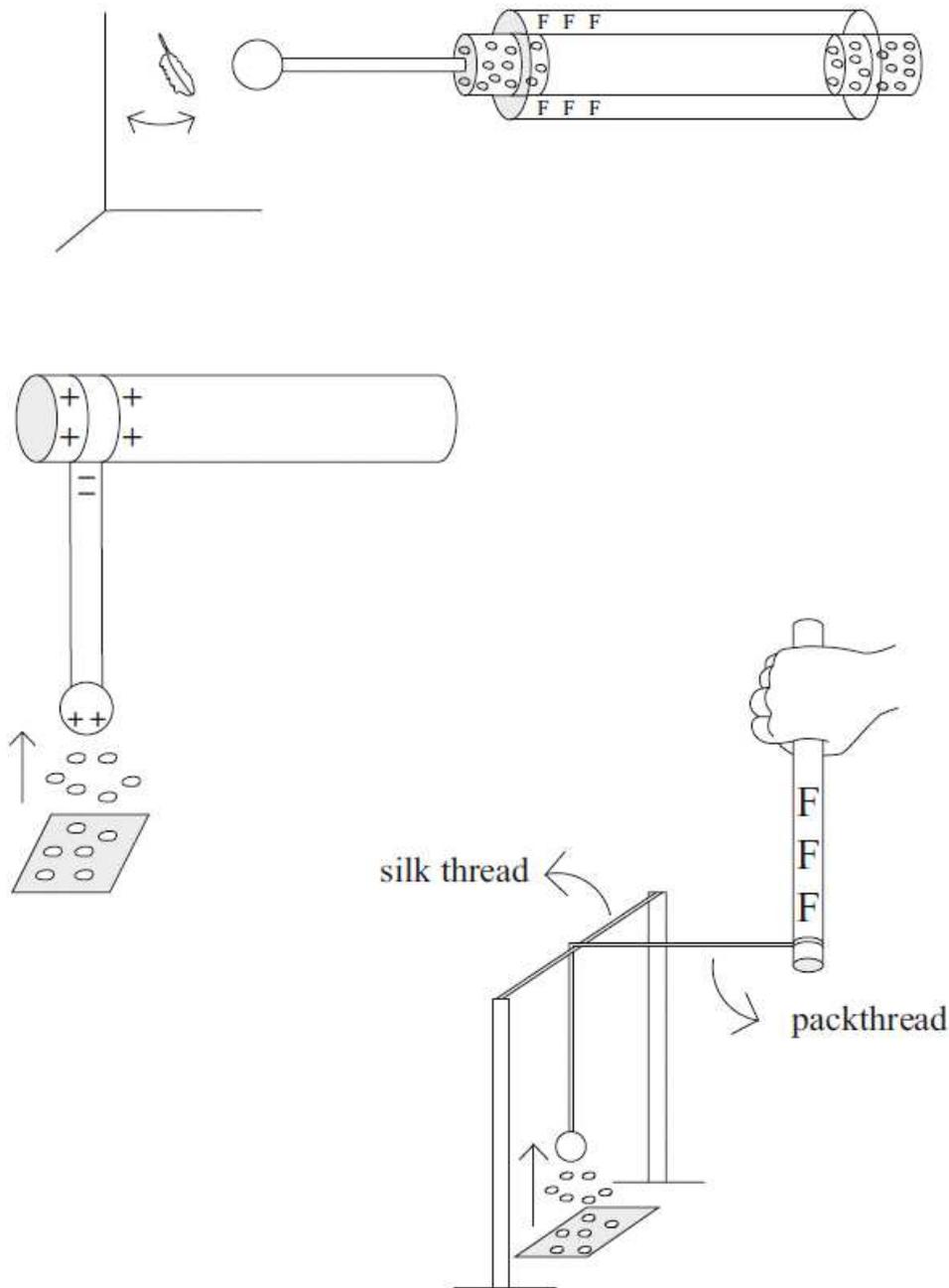
Per percorrere questa via, ci sono molti bei percorsi innovativi. Ci sembrano di particolare rilievo a questo riguardo i lavori su questo tema in Brasile, a testimonianza della bontà della ricerca didattica nei paesi emergenti.

Norberto Ferreira (Università di Sao Paulo) e Jean Pierre Maury (Università Paris VII), in *Plus et Moins, Les Charges électriques* propongono diversi piccoli esperimenti da realizzarsi con cannuce, carte dei pacchetti di sigarette, filo per cucire.

È una sequenza ordinata di piccoli esperimenti che ogni studente può realizzare sul proprio banco.



Andre Koch Torres Assis (Università di Campinas) nel suo *The Experimental and Historical Foundations of Electricity* passa in rassegna con pazienza e sistematicità la storia dell'elettricità (dell'elettrostatica), e passo passo ricostruisce con materiali semplici ogni esperimento. L'ambra sostituita dalla plastica, la nomenclatura di Gilbert (corpi elettrici e non elettrici), il Perpendicolo di Fracastoro, il Versorio di Gilbert, gli esperimenti di Gray, di Du Fay, di Hauksbee e di tanti altri elettricisti fulminati.



Gli esperimenti nel video si richiamano a questa “via” storico-sperimentale. Essi sono effettuati con oggetti grandi: palloncini anziché cannuce, affinché gli effetti siano più pronunciati. Naturalmente, in questo modo in classe non si possono fare gli esperimenti tutti contemporaneamente, ma si fanno dalla cattedra, chiamando ora uno studente ora l'altro, parlandone, si fanno insieme.

La via “partendo dal presente”

Gli studenti vivono con batterie, elettricità in casa, cose che nel '700 si sognavano. Gli studenti sanno che l'atomo è stato capito. Perché farli attendere mesi per fargli scoprire che l'elettricità ha il più e il meno e i metalli conducono l'elettricità? Non gli si confondono le idee?

Partiamo dunque dal presente, diciamo subito del più e del meno, e usiamo questa conoscenza per rendere conto degli esperimenti.

In questo senso vanno alcuni lavori di didattica della fisica in Giappone, che si inquadrano nel “Taneda Method” ossia, come mi spiegò il prof. Takikawa, una attenzione all’ “Universalità”.

Universalità vuol dire, tutte le cose sono fatte di cariche. E infatti abbiamo cura di attrarre un po' di tutto con il palloncino.

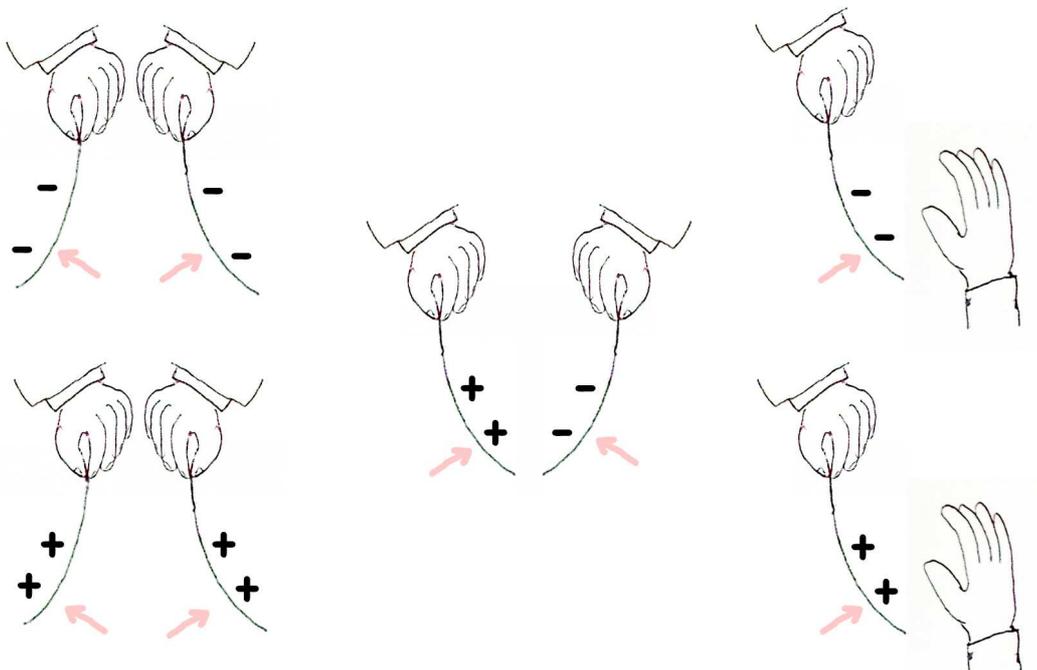
Takikawa mi raccontò come un giovanissimo studente intervenì, dicendo “Ma allora anche un sasso se lo strofino attirerà i pezzettini di carta (o piccoli pezzettini di polistirolo), perché anche il sasso è fatto di cariche più e meno”. Andarono dunque a prendere il sasso, ne avvolsero una parte con il nastro adesivo (isolante), lo strofinarono (si provò con carta, con sacchetti di plastica, con lana, eccetera) e alla fine il sasso, anche se debolmente, attirava come previsto i pezzettini di carta.

In questo senso (“partire dal presente”) vanno anche i lavori di Marisa Michelini e Alessandra Mossenta (Università di Udine). Si veda *Laboratori cognitivi in contesto informale* (2007) o *Esplorare i fenomeni elettrici* (2010).

C'è una forte attenzione all'uso del nastro adesivo.

I pezzetti di nastro adesivo si possono attaccare a una superficie (il banco, la porta) avendo cura di fare una piccola linguetta ripiegata da cui staccarli, e strapparli forte. Si caricano così dello stesso segno, e gli studenti possono tenerli tra le dita e sentire la repulsione quando li avvicinano, sentirla fisicamente, proprio come avvicinare due magneti.

C'è inoltre, in questi lavori, una forte attenzione alle concettualizzazioni da parte dei ragazzi, a far loro dire cosa hanno capito, farlo disegnare, essi devono esprimere, scrivere con parole loro, la loro descrizione scientifica del processo.



Partire dal presente vuole dire anche usare le tecnologie. Una illustrazione molto bella dello sfregamento dei palloncini è data dai PhET (l'acronimo sta per *Physics Education Technology*), il programma di simulazioni interattive fondato dal Nobel per la Fisica Carl Wieman all'Università del Colorado, Boulder.

Queste simulazioni interattive sono libere si possono usare sui tablet come sulle lavagne interattive. Nella simulazione interattiva *Palloncini ed Eletticità Statica* possiamo strofinare uno o due palloncini su un maglione di lana, avvicinare i palloncini al maglione o al muro, e osservare una rappresentazione degli spostamenti di cariche che accompagnano questi processi e delle forze che ne conseguono.

