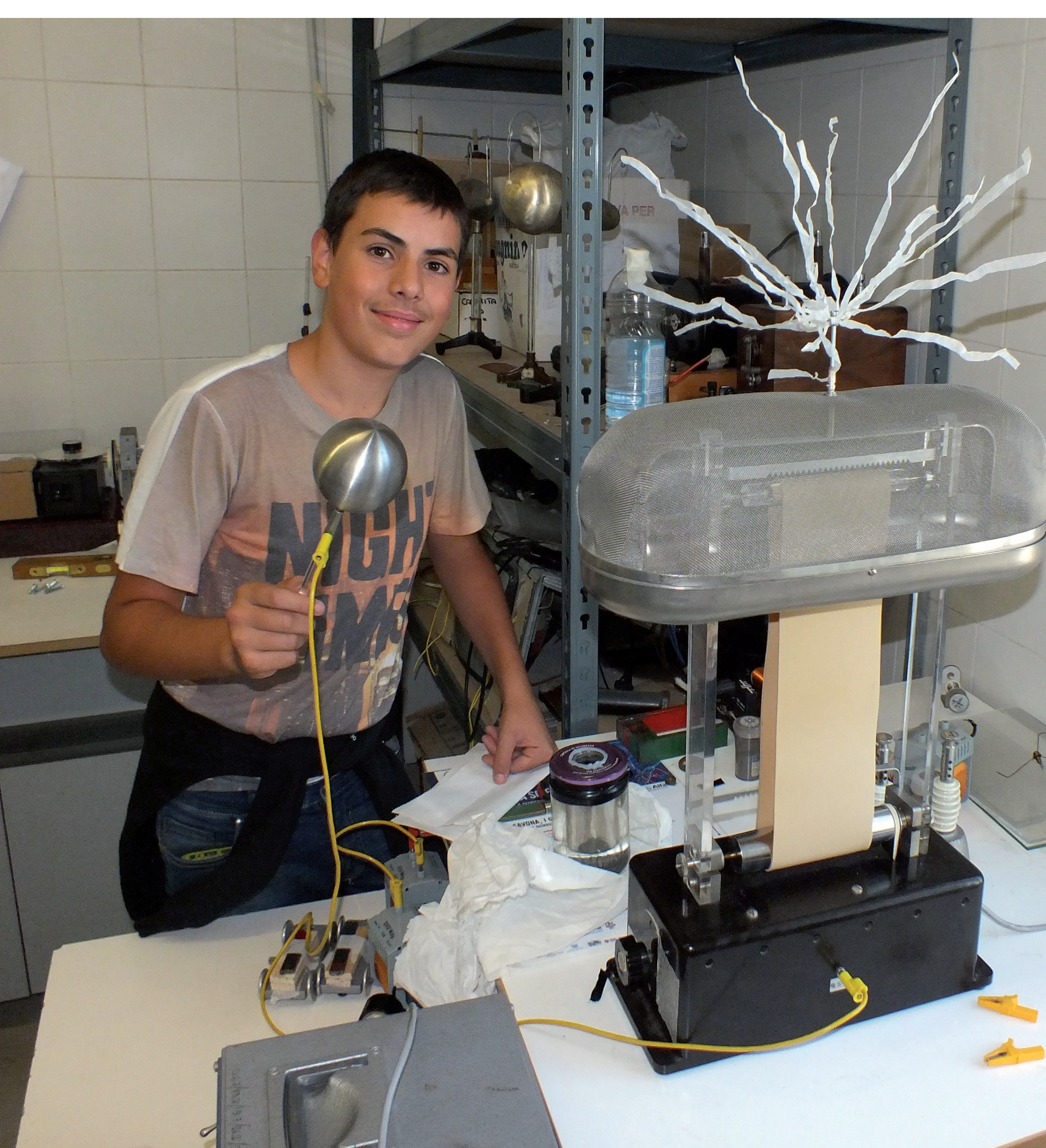


SAVONA I GIOVANI E LA SCIENZA ELEMENTI

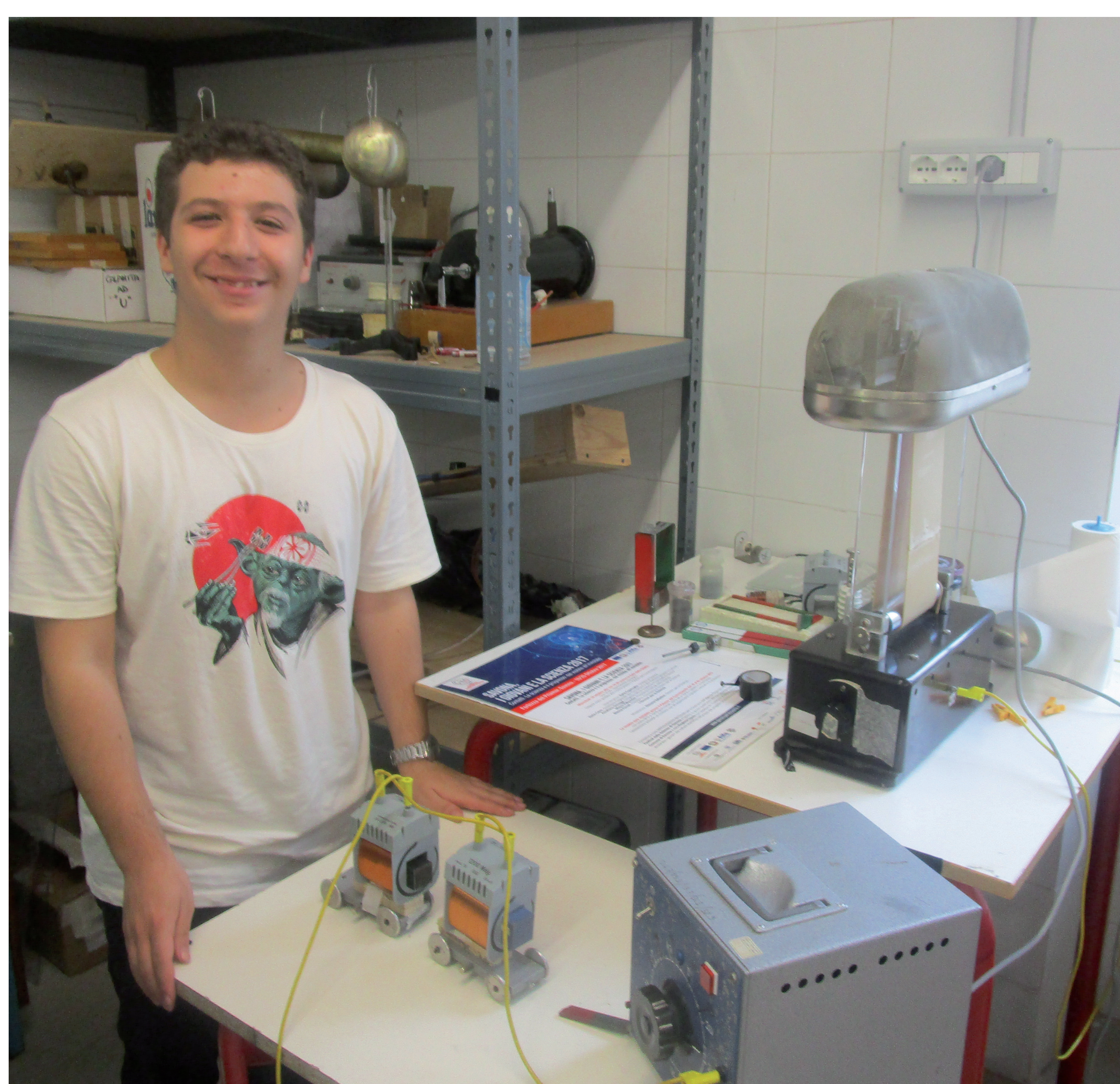
ELETTROMAGNETISMO LA MACCHINA DI VAN DE GRAAFF



La macchina di Van de Graaff è un generatore elettrostatico in grado di accumulare una notevole quantità di carica elettrica in un conduttore, creando tra questo ed un elettrodo di riferimento, solitamente collegato a terra, un'alta tensione. Fu inventato verso la fine del 1929 dal fisico statunitense Robert Van de Graaff (1901-1967), da cui prende il nome.

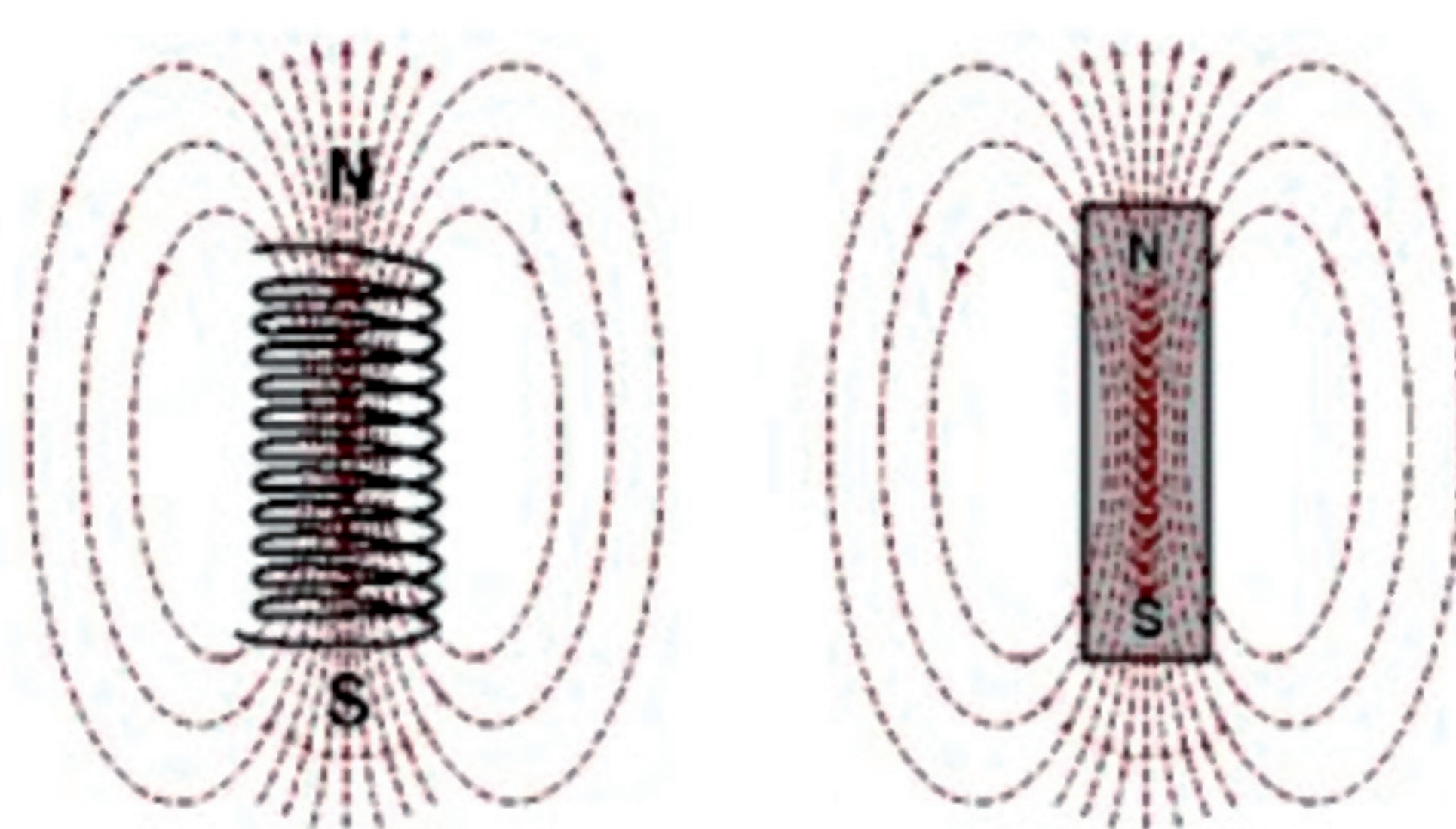
Un generatore di questo tipo è composto sostanzialmente da una cinghia di materiale isolante (spesso caucciù) tesa tra due pulegge e mantenuta in rotazione da un motore. La cinghia viene caricata per induzione da una serie di punte metalliche collegate ad un generatore di tensione continua. Le cariche vengono trasportate, attraverso il movimento della cinghia, all'interno della cupola metallica isolata, dove un secondo pettine metallico, collegato elettricamente ad essa e caricato per induzione, le raccoglie dalla cinghia, trasferendole sulla cupola.

Nel caso rappresentato nell'immagine, le cariche si distribuiscono anche sui foglietti di carta, che vengono quindi respinti dalla cupola. Questo esperimento è facilmente spiegabile grazie alla forza di Coulomb, secondo cui cariche identiche si respingono.



IL CONCETTO DI CAMPO

Parlando dell'attrazione tra due particelle, Einstein, ne "L'evoluzione della fisica", scrive: "possiamo rappresentare questo fatto in modo nuovo, ancorché non si scorga subito il vantaggio che ne può derivare". È possibile infatti rappresentare un'interazione tramite il concetto di campo. Consideriamo ad esempio il campo elettrico, che descrive la forza con cui, la carica che genera il campo in un qualunque punto, agisce su una carica esploratrice supposta positiva. Oppure il campo magnetico, che descrive in ogni punto la forza che una calamita esercita sul polo positivo di un ago magnetico.



Elettromagnete

Magnete permanente

Per vedere l'utilità del concetto di campo, **consideriamo il campo magnetico** prodotto da una bobina di filo, anche detta **solenoido**. Esso si può descrivere matematicamente, ma **è più semplice visualizzarlo grazie alla limatura di ferro**. Si fa circolare corrente in un solenoide, si copre con una lastra di plexiglas e la si cosparge di limatura di ferro.

Ogni pezzetto di ferro si trasforma in un piccolo ago magnetico e si dispone lungo le linee di campo.

Eseguendo **lo stesso esperimento con una calamita lineare, la limatura di ferro si dispone nello stesso modo.**

Scriva ancora Einstein: "Prescindiamo dalle sorgenti [...] e osserviamo solo i due campi esterni. Noteremo subito che questi presentano caratteri identici; in entrambi i casi le linee di forza vanno da un'estremità all'altra del solenoide o del magnete. La rappresentazione del campo porta il suo primo frutto! Sarebbe infatti assai difficile riconoscere una così pronunciata similarità [...] ove non ci venisse rivelata dalla nostra costruzione del campo. [...] ammettiamo per un istante che il campo caratterizzi in modo unico le forze destinate dalla sorgente, qualunque essa sia. [...] significherebbe che se un solenoide e una sbarra magnetica hanno gli stessi campi, anche tutti i loro effetti devono essere gli stessi." Ciò si può vedere posizionando **due bobine su due carrellini**: queste **interagiranno** tra loro attirandosi o respingendosi **esattamente come farebbero due calamite lineari.**

Einstein arriva infine a questa conclusione: "Con l'ausilio del campo [...], afferriamo immediatamente il carattere di tutte quelle azioni, non appena scorgiamo la similarità fra il campo di un solenoide e quello di una sbarra magnetica".