



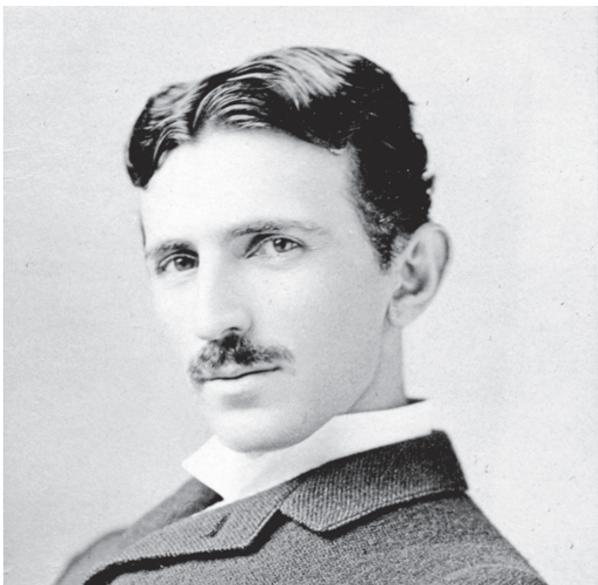
ASSOCIAZIONE GIOVANI PER LA SCIENZA

SAVONA, I GIOVANI E LA SCIENZA

L'evoluzione dei segni nella storia della strumentazione scientifica.

POSTAZIONE 5

BOBINA DI TESLA



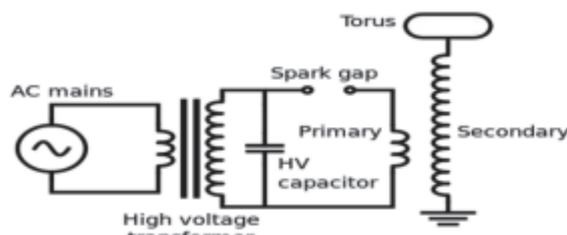
Nikola Tesla (1856 - 1943)

Nikola Tesla è stato un fisico, inventore e ingegnere serbo naturalizzato statunitense. I suoi brevetti e il suo lavoro formano la base del moderno sistema elettrico e dei motori in corrente alternata (CA), con i quali ha contribuito alla nascita della seconda rivoluzione industriale. I suoi ammiratori arrivano al punto da definirlo "l'uomo che inventò il Ventesimo secolo". Tesla usò le bobine per condurre innovativi esperimenti sulla luce elettrica, fenomeni di corrente alternata ad alta frequenza e trasmissione di segnali e di energia elettrica senza fili. La bobina di Tesla è un dispositivo elettrico che è in grado di creare vere e proprie scariche elettriche, più o meno intense.

Un trasformatore a bobina di Tesla opera in modo differente rispetto ad un trasformatore tradizionale, il suo guadagno di tensione può essere molto più grande in quanto è proporzionale a $\sqrt{\frac{L_2}{L_1}}$ dove L rappre-

senta l'induttanza della bobine. La bobina trasferisce energia da un circuito che oscilla (primario) all'altro (secondario). Se ben progettata essa può trasferire l'85% dell'energia immagazzinata in un condensatore collegato al primario.

Costruzione

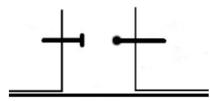


Circuito Bobina di Tesla

Come sorgente di tensione abbiamo utilizzato un trasformatore per insegne al neon con le seguenti caratteristiche: - circuito primario: 230 V - circuito secondario: 3500 V. Abbiamo realizzato i condensatori per alta tensione utilizzando un contenitore di vetro (in particolare una bottiglia) ricoperto con un rivestimento metallico all'esterno (carta stagnola) e contenente all'interno una soluzione salina, questi due conduttori costituiscono le due armature. Un condensatore così realizzato si chiama Bottiglia di Leida. Lo spinterometro è un dispositivo che serve a chiudere il circuito a tratti, quando la carica accumulata nel condensatore è sufficiente a superare la rigidità dielettrica dell'aria (circa 3000 volt al mm) tra i due elettrodi scocca la scintilla. L'innescò dell'arco crea il collegamento con il resto del circuito.



Bottiglia di Leida



Spinterometro

Per costruire la bobina primaria è bastato del cavo elettrico di sezione 0,5 cm² avvolto sulla superficie esterna di un tubo alto circa 8 cm (n. delle spire: 11). La bobina secondaria invece è stata costituita con del filo smaltato di sezione 1 mm² avvolto anch'esso su un tubo, un terminale è collegato al toroide posto in cima alla bobina, l'altro è collegato a terra.

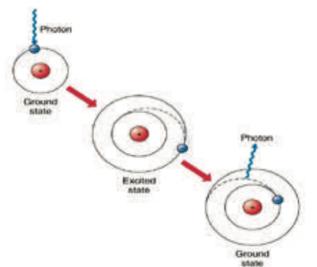
Funzionamento:

Quando lo spinterometro genera scintille, il condensatore carico si scarica nelle spire

del primario, causando delle oscillazioni nel circuito. La corrente primaria oscillante crea un campo magnetico che si accoppia alle spire del secondario trasferendogli energia. A causa dell'alta tensione (circa 20 KV) che si forma all'interno del circuito secondario oscillante, l'aria che circonda il toroide comincia a subire una rottura dielettrica formando le scariche.

Il campo elettromagnetico della bobina secondaria a sua volta genera un campo elettromagnetico nell'aria; questo può causare la ionizzazione del gas circostante: si può sperimentare questo fenomeno avvicinando un tubo fluorescente al toroide, questo lo si vedrà accendersi senza alcun collegamento elettrico. Quando l'atomo di gas contenuto nel tubo viene "eccitato" da un'alta frequenza uno o più elettroni passano su orbite più esterne dotate di livello energetico superiore dell'atomo.

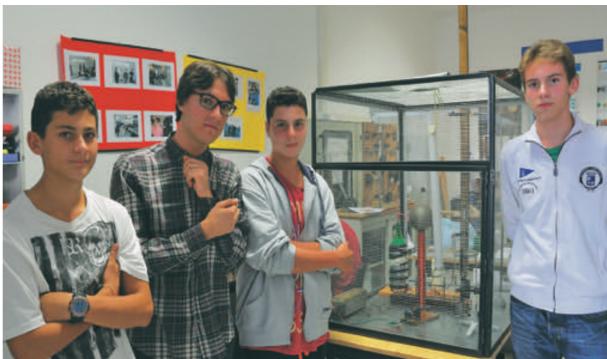
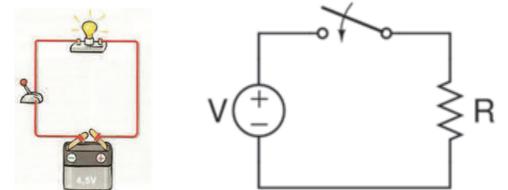
A questo punto gli elettroni instabili tendono a tornare nelle loro orbite originali liberando la stessa quantità di energia che avevano assorbito in precedenza sotto forma di luce.



IL SEGNO

Rappresentazione tecnica degli schemi di circuiti elettrici con componenti a parametri concentrati.

Per studiare un circuito elettrico reale, come per esempio una batteria collegata ad una lampadina, posso trasformare la realtà in una rappresentazione simbolica del circuito.





ASSOCIAZIONE
GIOVANI PER LA SCIENZA

SAVONA, I GIOVANI E LA SCIENZA

L'evoluzione dei segni nella storia della strumentazione scientifica.

POSTAZIONE 5

IL TELEFONO. LA VOCE CHE ARRIVA OVUNQUE



Antonio Meucci
(Firenze 1808, New York 1889)

Il telefono è un dispositivo che permette di trasmettere a distanza i suoni, in particolare la voce. Le comunicazioni telefoniche classiche si servono di cavi di rame su cui viaggia la voce, trasformata in un segnale elettrico.

Il telefono è la più importante tecnologia di comunicazione introdotta negli ultimi due secoli, consentendo di conversare con persone dall'altra parte della Terra come facciamo con il nostro vicino di casa.

L'invenzione del telefono è stata al centro di una lunga controversia. Nel 1834 Meucci iniziò a lavorare al progetto a Firenze, per perfezionarlo a Cuba, dove arrivò come rifugiato politico. Nel 1876, un ex dipendente della Western Union, Alexander Graham Bell, che aveva esaminato i dispositivi di Meucci, brevettò il telefono! Solamente nel 2002 il Congresso degli Stati Uniti ha riconosciuto ufficialmente, anche se molto in ritardo, che è Meucci l'inventore del telefono.



Funzionamento

In un apparecchio telefonico un microfono, trasforma le oscillazioni meccaniche prodotte dal suono in variazioni di corrente elettrica. La corrente elettrica così modulata viene trasmessa a grandi distanze lungo cavi e all'altro estremo viene trasformata nuovamente in suono, emesso poi da un piccolo altoparlante.



Oltre alle linee di comunicazione, un sistema telefonico richiede anche un sistema di commutazione che permetta a chi chiama di raggiungere l'utente con cui desidera parlare. Inizialmente la commutazione era effettuata manualmente. Tutte le linee telefoniche di una certa area geografica convergevano verso una stessa centralina dove alcuni operatori ascoltavano la richiesta del chiamante e lo mettevano in comunicazione con la persona cercata.

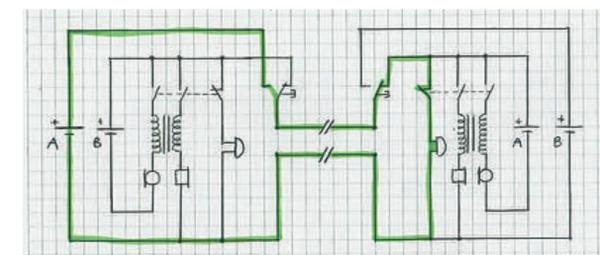
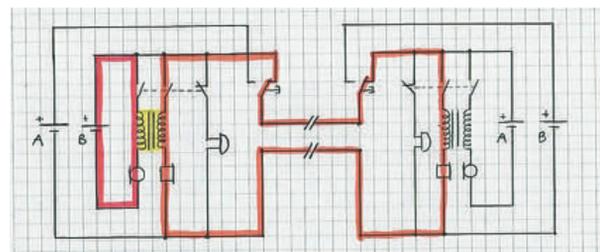


In seguito è stata sviluppata la commutazione automatica: a ogni utente viene assegnato un numero, e l'apparecchio telefonico viene dotato di un dispositivo per comporlo. Dei dispositivi posti lungo le linee, fanno arrivare la chiamata a destinazione in modo automatico. Oggi questi sistemi sono in gran parte digitali e computerizzati.

Circuito di comunicazione "Telefono"

Su due pannelli di legno è stato realizzato un circuito che permette di comunicare attraverso un microfono ed un ricevitore; è anche presente un pulsante per azionare la suoneria per chiamare il secondo apparecchio.

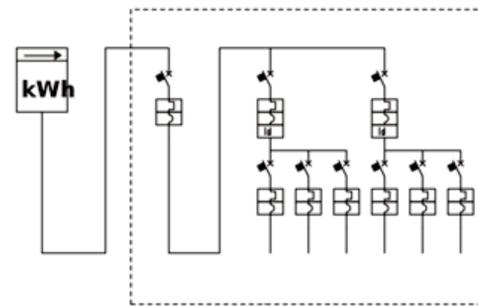
Circuito voce. L'utente, alzando la cornetta chiude i contatti. Quando si parla nel microfono si crea un segnale nel circuito chiuso (rosso nel disegno) che, grazie al trasformatore (giallo), si trasmette nel circuito dei ricevitori (arancione) e può essere ascoltato dall'altro capo.



Circuito suoneria: evidenziato nella seconda figura. Premendo il tasto sul proprio pannello si chiude il circuito della suoneria (verde) che suona sull'altro pannello. Quando si alza la cornetta si apre il contatto che disabilita la propria suoneria.

IL SEGNO

I simboli elettrici sono fondamentali per la progettazione e la realizzazione degli impianti elettrici.



Grazie agli schemi il progettista può decidere quale forma dare all'impianto, quanti interruttori utilizzare, quali protezioni sono necessarie. L'installatore invece seguendo lo schema realizza l'impianto secondo il progetto.

