

LA LAMPADA AL NEON

R. MILANI

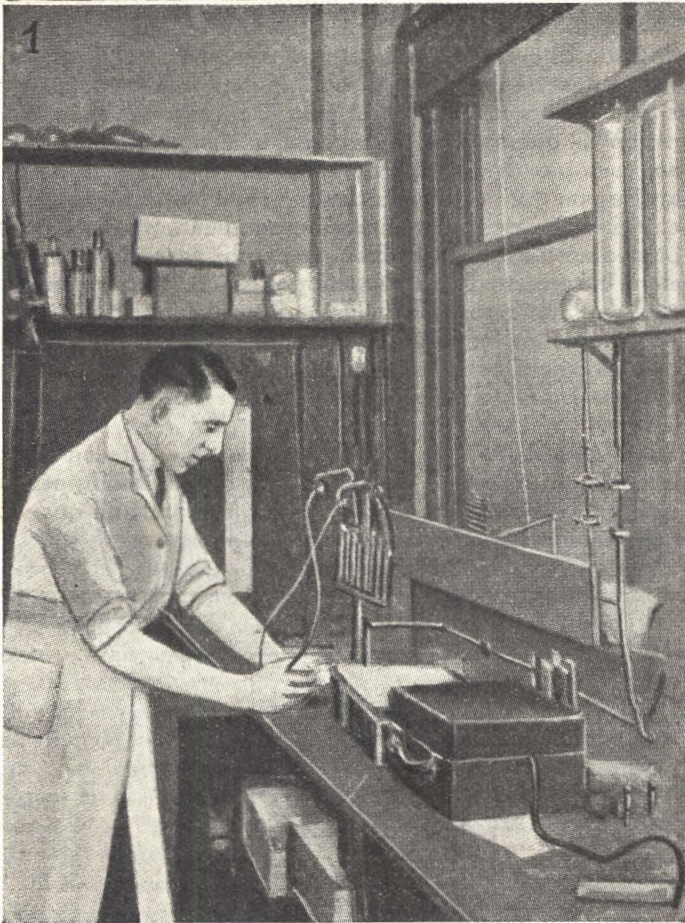


Fig. 1. Interno di un laboratorio per il riempimento delle ampolle con gas neon. Sul banco i tubi per le lampade che sono collegate alla pompa.

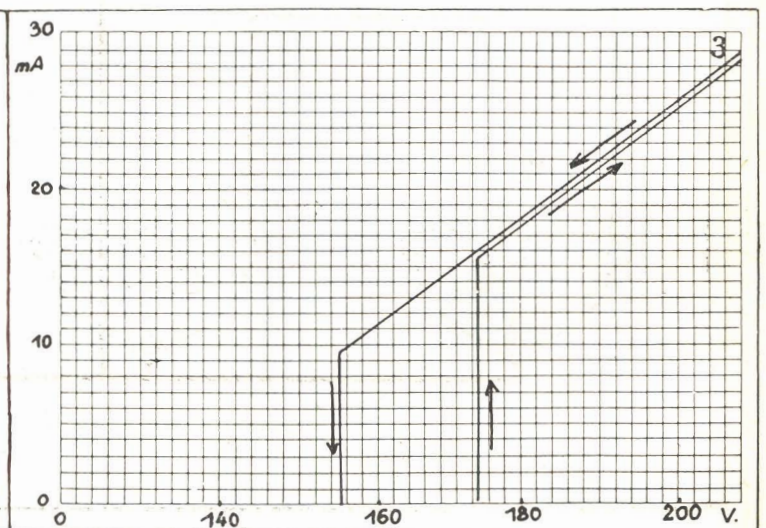
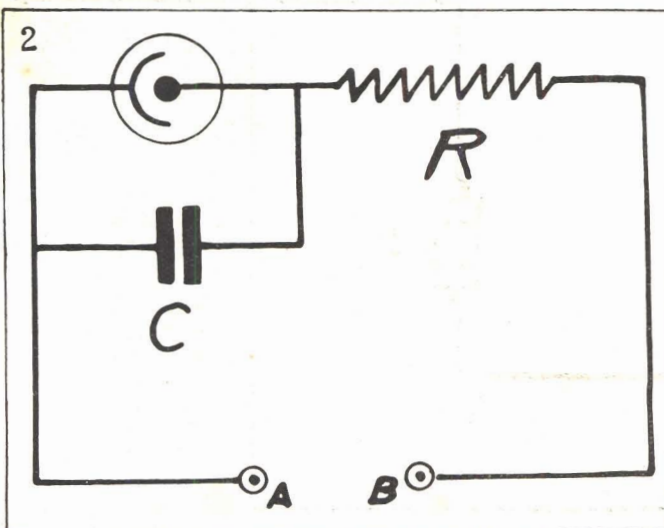
Fra tutte le lampade a scarica di gas, la lampada al neon è quella che presenta il massimo interesse per le sue numerose applicazioni tecniche tanto come relais luminoso quanto per la generazione di oscillazioni di rilassamento. Sostanzialmente la lampada al neon consiste di due elettrodi in un bulbo di vetro nel quale è contenuto del gas neon ad una determinata pressione. La

forma degli elettrodi è la più svariata e dipende dall'impiego che si deve fare della lampada. Se si applica agli elettrodi un potenziale continuo oppure alternativo si ha un passaggio di corrente attraverso il gas, il quale ad una certa tensione diviene luminescente. L'anto il gas neon come gli altri gas rari (l'elio, l'argo, ecc.) hanno la proprietà di permettere che si produca una scarica elettrica accompagnata dal fenomeno di luminescenza di intensità superiore a quella che si avrebbe negli altri gas. La luce ha il caratteristico color arancione. Il neon presenta però anche sugli altri gas il vantaggio di lasciar passare la corrente a una tensione più bassa. Per avvicinare la luminescenza alla luce bianca si mescola di solito al neon una parte di elio la cui quantità non deve essere tale da rendere necessaria l'applicazione di una tensione più elevata.

È di grande importanza per il funzionamento di questa lampada la pressione del gas nel bulbo. Essa non deve essere troppo elevata perchè altrimenti il percorso degli elettroni incontrerebbe una resistenza e non si avrebbe il fenomeno della luminescenza.

Il fenomeno che avviene nella lampada al neon si può spiegare nel modo seguente. Nell'atmosfera di gas che esiste nell'interno dell'ampolla si hanno degli elettroni liberi. Quando questi sono sollecitati da un campo elettrico prendono la via dell'anodo con una velocità che dipende dalla tensione elettrica fra gli elettrodi. Questi elettroni cozzano nel loro percorso con altri atomi e producono una scissione liberando altri elettroni, i quali, seguono poi la stessa via. Si forma così un flusso elettronico nell'interno dell'ampolla ma non è questo che produce la luminescenza. Il passaggio degli elettroni da una orbita all'altra in seguito alla scissione è sempre accompagnato secondo Bohr da una riga spettrale, che è diversa per ogni elemento. Gli atomi che hanno perduto qualche elettrone in seguito al passaggio degli elettroni liberi ricostituiscono l'atomo neutro non appena incontrano un elettrone libero. La tensione acceleratrice che richiedono le lampade al neon variano tra 150 e 250 volta. La corrente massima che si può passare attraverso l'atmosfera di neon è di 20-25 mA.

È interessante osservare la curva caratteristica di una lampada al neon (vedi fig. 3). La freccia indica il senso



della variazione di corrente. Si vede da questa che a tensioni inferiori a 175 volti non si ha alcun passaggio di corrente; questo avviene bruscamente quando la tensione raggiunge questo limite; da questa tensione in su l'aumento di corrente è proporzionale alla tensione. L'altra curva rappresenta la variazione di corrente quando si diminuisce il potenziale. Si osserverà che anche scendendo sotto la tensione critica di eccitazione continua il passaggio di corrente per scomparire poi bruscamente a 155 volti. Si ha una differenza di circa 20 volti fra la tensione critica di innesco e quella di disinnesco. Questo fenomeno interessa particolarmente il tecnico perchè può essere sfruttato per la produzione di oscillazioni.

La lampada al neon ha assunto le forme più varie a seconda dello scopo per il quale è destinata. Per gli scopi di illuminazione il bulbo ha la forma di un tubo alle cui estremità sono fissati gli elettrodi. La tensione alternata da applicare dipende dalle dimensioni ma è sempre molto elevata (qualche migliaio di volti).

Un'altra applicazione della lampada si fa in televisione, quando per la ricezione si impiega il sistema di scansione a disco di Nipkow. Tale sistema va però perdendo terreno e quando la televisione sarà entrata generalmente nel campo pratico non si avrà che il sistema di ricezione col tubo a raggi catodici.

L'applicazione forse più interessante della lampada al neon è quella per la produzione delle oscillazioni di rilassamento. Supponiamo di avere un circuito in cui la lampada al neon è collegata in parallelo ad un condensatore e in serie con una resistenza (fig. 2). Se applichiamo tra i capi A e B una forza elettromotrice fornita ad esempio da una batteria, questa caricherà prima di tutto il condensatore C; la tensione ai capi del condensatore

aumenterà fino a raggiungere il valore critico al quale avviene l'accensione della lampada. In questo momento avremo un passaggio di corrente attraverso il gas; il condensatore si scaricherà attraverso la lampada. Ma se la tensione applicata tra A e B è leggermente sotto il limite dell'innesco, dopo la scarica del condensatore ci si troverà sotto il limite di eccitazione e il condensatore si ricaricherà riproducendo il fenomeno periodicamente. Il periodo di quest'oscillazione dipende dalla capacità del condensatore e dal valore della resistenza come pure dalla caratteristica della lampada. Essa può essere determinata previamente e si

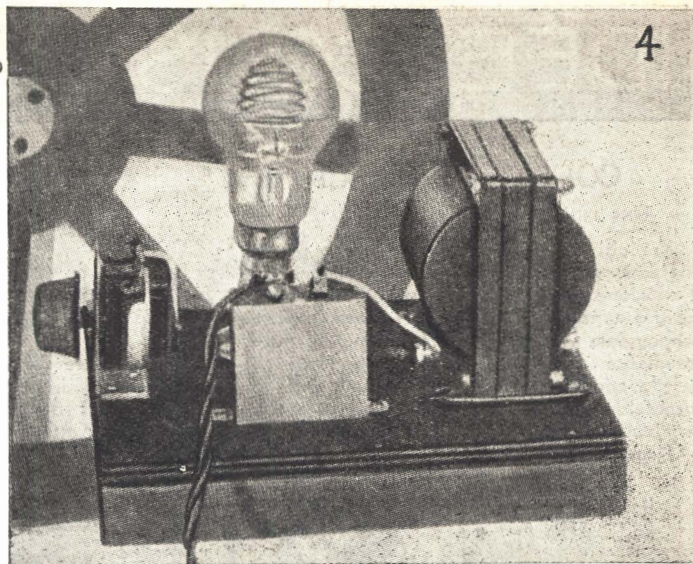


Fig. 4. Oscillatore di bassa frequenza a rilassamento con lampada al neon comune.

può ottenere l'oscillazione che va dalle più basse frequenze della gamma acustica fino alle più elevate.

La fig. 6 riproduce uno schema completo di oscillatore alimentato in alternata a mezzo del quale si possono ottenere, mediante variazione del valore della resistenza, diverse frequenze di oscillazione.

Il funzionamento è ottenuto con una comune lampada al neon; con la scelta opportuna dei valori si possono raggiungere delle frequenze fino a 10.000 periodi al secondo. Osserviamo che tali oscillazioni non presentano una variazione sinusoidale ma a denti di sega e di ciò conviene tener conto nell'applicazione dell'oscillatore.

In pratica un oscillatore di questo tipo può essere applicato per la modulazione delle oscillazioni di alta frequenza prodotte da un generatore di segnali tutte le volte che non si abbia un interesse di usare delle oscillazioni di forma sinusoidale. L'oscillatore di rilassamento trova però il suo impiego principale nell'oscillografo a raggi catodici per il quale è necessario che le variazioni dello spostamento orizzontale del raggio catodico presentino la forma a denti di sega. Per poter usufruire delle oscillazioni prodotte dalla lampada al neon comune conviene

sottoporre ad un'amplificazione oppure impiegare una lampada al neon con griglia di controllo, nota sotto il nome di «thyatron». Tale oscillatore è chiamato comunemente rivelatore per l'asse dei tempi.

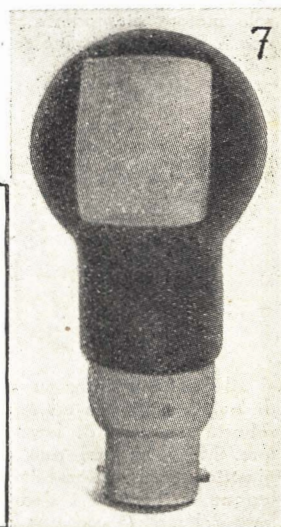
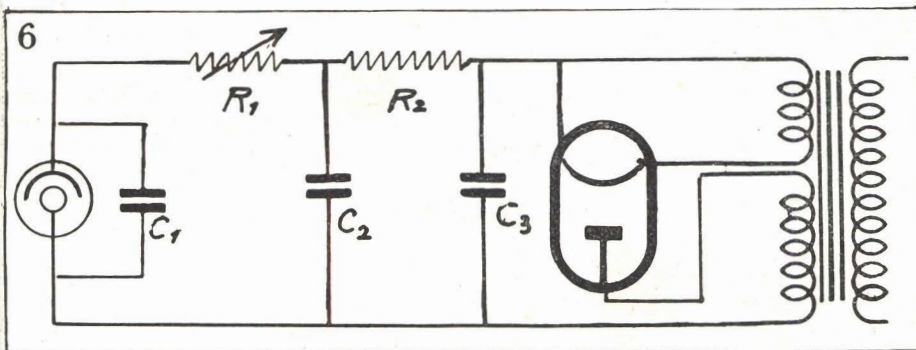
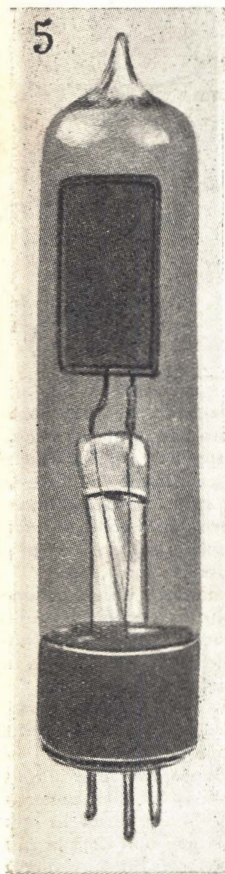


Fig. 5 e 7. Tipi di lampade al neon per la televisione. — Fig. 6. Schema di oscillatore di rilassamento con lampada al neon con alimentatore per la corrente alternata. La resistenza R1 serve per far variare la frequenza dell'oscillatore.