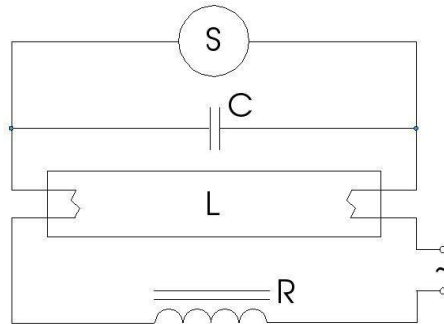


## LAMPADA FLUORESCENTE



Circuito di alimentazione tipico di lampada fluorescente:  
S = starter, L = lampada, C = condensatore filtro, R = reattore.

I tubi fluorescenti sono particolari tipi di lampade che sfruttano le proprietà di un gas nobile, argon, xeno, neon, o kripton, di illuminarsi quando attraversati da una scarica elettrica ad alta tensione.

Questo tipo di lampada è molto più efficiente delle comuni lampade ad incandescenza, cioè consuma circa 1/10 di energia elettrica a parità di luce prodotta; di contro richiede un circuito di attivazione più complesso.

Le parti principali del circuito di figura sono:

**-L- TUBO FLUORESCENTE:** È costituito da un tubo di vetro, che può essere lineare, circolare o variamente sagomato, al cui interno è dapprima praticato il vuoto, poi introdotto un gas nobile a bassa pressione e una piccola quantità di mercurio liquido, che in parte evapora mescolandosi al gas nobile. La superficie interna del tubo è rivestita di un materiale fluorescente, dall'aspetto di una polvere bianca. Presenta quattro terminali elettrici, due per lato, collegati a dei filamenti che con il passaggio della corrente si riscaldano. Attorno ai filamenti si forma così una zona di gas ionizzato che fa passare corrente elettrica.

**-S- STARTER:** compito dello starter è di collegare momentaneamente fra loro i filamenti del tubo al neon in modo da farli riscaldare.

Poi l'interruttore dello starter si stacca e la corrente fluisce autonomamente all'interno del tubo nel gas ionizzato. Dato che all'accensione i filamenti sono attraversati da corrente elettrica, i tubi fluorescenti consumano più energia in fase di accensione che in mezzora di funzionamento.

**-R- REATTORE:** l'interruzione di corrente operata dallo starter provoca un fenomeno di auto induzione nel reattore che crea per un attimo una tensione elevatissima (extratensione) che innesca il passaggio di corrente all'interno del tubo. Questo processo poi si mantiene spontaneamente a tubo acceso. Se la scarica non è abbastanza forte o il gas all'interno del tubo non è sufficientemente ionizzato, l'accensione del tubo non avviene. In questo caso allora lo



<http://www.marrazzoantonio.altervista.org>

starter provvede di nuovo a riscaldare i filamenti e poi ad interrompere la corrente innescando un'altra scarica elettrica del reattore.

Per questo motivo a volte i tubi fluorescenti hanno delle incertezze all'accensione.

**-C- CONDENSATORE DI FILTRO:** Si tratta di un condensatore ceramico che serve a limitare i disturbi che si ripercuotono sulle radiofrequenze e infastidiscono alcuni apparecchi, come radio e TV. Questi disturbi sono prodotti dallo “scintillio” dovuto all’apertura e chiusura dello starter in fase di innesco della lampada fluorescente.

Le lampade fluorescenti possono essere classificate in base al tipo di polvere fluorescente utilizzata, che riveste l'interno del tubo e che converte le radiazioni ultraviolette prodotte dagli atomi di mercurio in luce visibile. In particolare, ci sono:

- le polveri ad alofosfati, nel qual caso si parla di lampade fluorescenti standard (ormai in via di eliminazione, a causa della scarsa resa cromatica),
- le cosiddette polveri trifosforo, che altro non sono che miscele ternarie (composte da tre alofosfati), nel qual caso si parla di lampade fluorescenti trifosforo,
- le polveri pentafosforo, impropriamente dette, in quanto composte per lo più da una miscela di terre rare, piuttosto che da alofosfati, che nel qual caso si parla di lampade fluorescenti pentafosforo.

Anche avendo fissato il tipo di polvere fluorescente utilizzato, se ne può variare opportunamente la composizione per variare la tonalità luminosa, in particolare la temperatura di colore, della radiazione visibile emessa dalla lampada. Per identificare le diverse tonalità luminose, si utilizza il cosiddetto codice di colore, che viene indicato dai produttori delle lampade fluorescenti. Tale codice si compone di tre cifre, delle quali

- la prima indica il tipo di lampada:
  - a. 6 per standard,
  - b. 7 per standard extra, ossia standard trattata per migliorare la resa cromatica, oppure trifosforo trattata per aumentare la luminosità, peggiorando la resa cromatica,
  - c. 8 per trifosforo,
  - d. 9 per pentafosforo;
- la seconda e la terza indicano la temperatura di colore espressa in centinaia di kelvin.

Per esempio, il codice 827 indica una lampada fluorescente trifosforo con temperatura di colore pari a 2700 K.

Ecco, pertanto, i diversi possibili codici:

Serie standard:

- 630 = standard, warm white (bianco caldo, 3000 K)
- 640 = standard, cool white (bianco freddo, 4000 K)
- 665 = standard, daylight (diurna, 6500 K)



<http://www.marrazzoantonio.altervista.org>

- 740 = standard extra, cool white (bianco freddo, 4000 K)
- 765 = standard extra, daylight (diurna, 6500 K)

(Si consideri anche che per le lampade fluorescenti standard qualche produttore utilizzava anche un vecchio codice di colore a due cifre, per esempio:

- 33 corrisponde a 640
- 54 corrisponde a 765
- 83 corrisponde a una lampada standard extra, trattata in modo da migliorare la resa cromatica quasi al livello delle trifosforo, con temperatura di colore pari a 3000 K
- 84 come la precedente, ma la temperatura di colore è 4000 K

Serie trifosforo:

- 825 = trifosforo, warm confort light (2500 K)
- 827 = trifosforo, extracalda (2700 K)
- 830 = trifosforo, warm white (bianco caldo, 3000 K)
- 835 = trifosforo, white (bianco neutro, 3500 K)
- 840 = trifosforo, cool white (bianco freddo, 4000 K)
- 845 = trifosforo, 4500 K
- 850 = trifosforo, 5000 K
- 860 = trifosforo, 6000 K
- 865 = trifosforo, daylight (diurna, 6500 K)
  
- 880 = trifosforo, skywhite (superdiurna, 8000 K)

Serie pentafosforo:

- 930 = pentafosforo, warm white (bianco caldo, 3000 K)
- 940 = pentafosforo, cool white (bianco freddo, 4000 K)
- 950 = pentafosforo, 5000 K
- 960 = pentafosforo, 6000 K
- 965 = pentafosforo, daylight (diurna, 6500 K)

A parità di temperatura di colore, per il nostro occhio, la differenza tra una lampada trifosforo e una pentafosforo è quasi impercettibile, ma le lampade pentafosforo, di più recente introduzione, hanno una resa cromatica migliore, poiché presentano uno spettro più completo e omogeneo, anche se la loro luminosità appare lievemente minore.

Bisogna, infine, aggiungere che il codice di colore a tre cifre può essere utilizzato anche per altre sorgenti luminose. In tal caso:

- la prima cifra indica la resa cromatica: per esempio, 8 indica una resa tra l'80 e l'89% (come effettivamente accade per le lampade fluorescenti trifosforo), 9 indica una resa non inferiore al 90% (come effettivamente accade per le lampade fluorescenti pentafosforo);



<http://www.marrazzoantonio.altervista.org>

- la seconda e la terza cifra indicano ancora la temperatura di colore.

#### Ciclo dei rifiuti

Le lampade fluorescenti contengono mercurio, metallo estremamente inquinante, e molti componenti che possono essere riciclati. Dopo l'uso devono essere smaltite in maniera differenziata tra i materiali RAEE e non con il vetro.

Per questo vanno obbligatoriamente consegnate al rivenditore o all'apposito centro di riciclaggio, presente spesso presso le discariche comunali.

La Normativa comunitaria RoHS (Direttiva 2002/95/CE), a partire dal luglio 2006, vieta la commercializzazione nell'Unione europea di apparecchiature elettriche ed elettroniche contenenti sostanze considerate tossiche, quali piombo, mercurio, cadmio, cromo esavalente, bifenili polibromurati (PBB) o etere di difenile polibromurato (PBDE).

La Direttiva esentava da tale obbligo chi commercializzasse lampade fluorescenti compatte per un quantitativo massimo di mercurio pari a 5 mg per lampada, dato che il mercurio era un elemento necessario per il funzionamento di queste lampade. Tale esenzione non è stata riesaminata ed è tuttora in vigore (2011), anche in seguito alla comparsa sul mercato di lampade fluorescenti completamente prive di vapori di mercurio.