

Tra catodo caldo e catodo freddo
si situano le lampade Slim a media tensione,
soluzione da rivalutare per l'architettura moderna

LAMPADRE SLIM, QUESTE SCONOSCIUTE

di Fausto Martin

Le lampade fluorescenti lineari, estremamente popolari al giorno d'oggi, furono scoperte durante gli anni '30 del secolo scorso quando George Inman, capo di un gruppo di ricercatori della General Electric, studiò l'ingegnerizzazione di una lampada a scarica nei gas nobili. In un clima di forte competizione, il team progettò la prima lampada fluorescente di pratica realizzazione (U.S. Patent No. 2.259.040), presentata al pubblico durante la fiera Mondiale di New York del 1937 e commercializzata per la prima volta nell'anno successivo.

Il 14 ottobre 1941, il brevetto fu rilasciato a nome di George E. Inman, anche se la data di presentazione (22 aprile 1936) è ritenuta come l'atto ufficiale di nascita. In quegli anni, comunque, anche altre ditte lavoravano attorno alla stessa idea, tanto che altri inventori giunsero a realizzazioni analoghe. Frattanto, la General Electric rafforzava la propria posizione, acquistando un brevetto tedesco antecedente a quello di Inman (U.S. Patent No 2.182.732), sborsando 180.000 dollari a favore dei Signori Friedrich Meyer, Hans J. Spanner e Edmund Germer. Quindi, se la paternità, per questa come per altre invenzioni, può essere

oggetto di contesa, pare certo il fatto che il colosso americano fu la prima ditta ad introdurre sul mercato la versione commerciale della lampada fluorescente così come la conosciamo oggi.

■ SNELLO ED IMMEDIATO

Lo scoppio del secondo conflitto mondiale fa sì che la diffusione in Europa sia posticipata agli anni del dopoguerra, quando le lampade fluorescenti cominciano a popolare gli ambienti industriali. Rispetto alla tradizionale lampadina ad incandescenza, i "tubi al neon" sono accreditati di una maggiore efficienza, cioè producono un maggior flusso luminoso a parità di potenza, tipicamente 60÷80 lumen per watt. Per contro, necessitano di uno starter e di un reattore, che complicano leggermente l'impianto; inoltre, bisogna pazientare alcuni istanti prima che la lampada si accenda, necessari al preriscaldamento degli elettrodi. Questo fa sì che la ricerca degli anni successivi sia volta a migliorare queste "pecche". Nascono così le lampade fluorescenti "Rapid Start" e le "Instant Start". L'innesco avviene sfruttando le sovratensioni che si creano nella reattanza limitatrice della corrente quando l'apertura di un contatto bimetallico (starter) ha fatto affluire sufficiente corrente affinché gli elettrodi a spirale inizino l'emissione degli elettroni per effetto termoionico. Va ricordato che, mentre in Europa si andava affermando la tensione di 220/240 V, negli Stati Uniti questa scelta tecnica non era prevista, preferendo mantenere i 110 V, il che rendeva molto più problematico l'innesco, soprattutto per i tubi di lunghezza maggiore, proprio per la scarsa tensione disponibile.

Da qui nacque l'idea di sviluppare lampade di elevata lunghezza (slim = snello) che potessero avvantaggiarsi di un'accensione immediata utilizzando appositi trasformatori, simili a quelli usati nelle lampade a catodo freddo, per questo denominate anche "lampade a media tensione". Queste avevano anche un nuovo tipo di attacco a singolo puntale, classificato come "Fa8" in luogo del più diffuso G13 "bispina" (tabella 1).



▲ Figura A: "Pannelli retroilluminati con fluorescenti: si notano le zone buie tra lampade allineate"

Alcuni modelli di lampade Slim e relative caratteristiche

Tipo	Diametro [mm]	Tensione innesco [V]	Potenza lampada [W]	Flusso iniziale [lm]	Lunghezza [mm]
F24T12	38	270	21	1.280	609
F36T12	38	315	30	1.930	913
F42T12	38	385	35	2.400	1.066
F42T6	19	405	25	1.850	1.066
F48T12	38	385	38	2.575	1.219
F64T6	19	540	37	2.900	1.625
F72T8	25	540	38	3.100	1.828
F96T8	25	675	51	4.500	2.438
F96T12	38	565	75	6.900	2.438

Tabella 1

I valori sono da considerarsi indicativi e non vincolanti. Il flusso può variare in funzione della temperatura di colore. Versioni con dati nominali differenti implicano potenze e flussi diversi.

■ OLTRE I LIMITI

Inizialmente si introdussero lampade T6 e T8, rispettivamente con un diametro di 19 e 25 mm; successivamente giunsero sul mercato anche le T12, da 38 mm. L'elettrodo consiste in un filamento di tungsteno spiralizzato due o tre volte per resistere al bombardamento termoionico. Come per le lampade fluorescenti, anche le Slim basano il loro funzionamento sulla scarica nei gas (tipicamente argon e kripton) a bassa pressione contenenti vapori di mercurio. L'emissione principale avviene nella regione dell'ultravioletto, alla lunghezza d'onda di 253,7 micrometri; alla conversione nello spettro del visibile provvedono le polveri fluorescenti presenti nelle pareti interne del tubo, che agiscono da convertitori di frequenza. Le correnti dei tipi T6 e T8 possono variare tra i 120 ed i 300 mA, anche se il modello più diffuso in commercio opera a 200 mA; analogamente, per le T12 da 38 mm si trovano correnti tipiche di 250÷425 mA, tuttavia non mancano modelli con correnti – quindi potenza e flusso – ben superiori. I requisiti prestazionali sono dettati dalla Norma EN 60081 (CEI 34-3, Ed. 2001). Il vantaggio di queste lampade riguarda, oltre la citata accensione immediata, anche la possibilità di superare certe lunghezze limite delle fluorescenti in bassa tensione, per cui si comprende come attualmente i tipi reperibili sul mercato siano il 72 ed il 96 pollici; nelle lunghezze inferiori, la concorrenza delle 18, 36 e 58 W a catodo caldo non lascia loro spazio. Con lunghezze di 2,40 m (96 pollici) si possono retroilluminare pannelli senza soluzione di continuità, evitando zone buie tra lampade allineate; alternativamente, si fanno apprezzare in installazioni speciali dallo sparuto gruppo di Lighting Designer che ne conoscono l'esistenza. Esistono in commercio portalampe "Fa8" in poliammide o in policarbonato con contatti in ottone per le correnti tipiche di funzionamento che ne rendono semplice la sostituzione. La vita media dichiarata va dalle 7.500 alle 12.000 ore.

■ STILI DIVERSI

Gli alimentatori per questo tipo di lampade si possono classificare principalmente in due categorie:



◀ **Figura B:** "Alimentatore magnetico per 2 lampade Slim 72/96T8 con tensione a vuoto di 1.400 V (gentile concessione, Brollosiet)

- trasformatori per il collegamento in serie di più lampade;
- (auto)trasformatori, destinati al collegamento in parallelo o in serie parallelo.

Il primo tipo è molto diffuso in Europa, mentre il secondo lo è maggiormente negli Stati Uniti. Il collegamento in serie si avvale dell'elevata standardizzazione della lampada, che richiede una



◀ **Figura C:** "Particolare dell'attacco monospina Fa8 delle lampade Slim"

Tipi di trasformatori magnetici per lampade Slim e loro caratteristiche

Modello	Lampade [N°]	Tensione a vuoto [V*]	Corrente [A]	Potenza [W]	Peso [kg]	Condensatore [µF]
700	1	350 - E - 350	0,70	75	3,4	8
1400	2	700 - E - 700	1,40	125	5,2	16
2100	3	1.050 - E - 1.050	2,00	175	7,4	25
2800	4	1.400 - E - 1.400	2,50	230	9,4	30
3500	5	1.750 - E - 1.750	3,10	280	13,0	35
4200	6	2.100 - E - 2.100	3,60	330	13,0	40

*Tutti i valori sono puramente indicativi; si consiglia di fare riferimento ai relativi data sheet tecnici.
Tipicamente il secondario è suddiviso in due parti con il punto centrale riferito a Terra (E = earth)

tensione di innesco di circa 700 V (tabella 2) nel modello 96T8, il che fa sì che si trovino sul mercato trasformatori con tensioni a vuoto multiple di questo valore, per alimentare fino ad un massimo di 6 lampade (4.200 V all'innesco); durante il funzionamento tale valore quasi si dimezza. Nel caso in cui fossero da alimentare lampade da 72 pollici, il trasformatore è provvisto di un apposito commutatore che riduce la tensione di innesco a 540 V per lampada. Recentemente sono comparsi anche modelli "universali" senza commutatore che, a fronte di modeste riduzioni di flusso, evitano il ricorso al selettore ed agli errori derivanti da un uso improprio.

Negli Stati Uniti si fa largo uso di autotrasformatori a doppio secondario per il collegamento a coppie di lampade; le connessioni sono lievemente più complesse, per questo motivo si ricorre a conduttori diversamente colorati e ad un'ampia iconografia che ricopre spesso gran parte dell'involucro. L'affermazione dei convertitori elettronici ha visto nascere anche alimentatori allo stato solido, che coniugano una maggiore efficienza entro ingombri minori.

Questi modelli non richiedono nessun tipo di regolazione e possono alimentare un numero di lampade minore rispetto ai modelli magnetici, ma includono i dispositivi di protezione contro le dispersioni a terra o contro la rottura del tubo e sono dotati di rifasamento attivo, grazie ad un apposito circuito P.F.C. (Power Factor Corrector). Per quanto riguarda le installazioni con lampade Slim negli impianti con sistema di alimentazione TT, TN-S, va tenuta presente la protezione dai contatti diretti, in quanto occorre rispettare il grado di protezione minimo stabilito in base al volume di accessibilità dei tubi, i quali si considerano *non accessibili* se la distanza rispetto al piano di calpestio è almeno:

- 1,25 m in orizzontale;
- 2,50 m in verticale;
- 0,75 m sotto piani di calpestio sporgenti (ad esempio, poggianti a sbalzo, cornicioni, ecc.).

Il quadro normativo di riferimento si può riassumere come di seguito specificato, tenendo presente che le Norme relative ai componenti riguardano gli aspetti costruttivi del prodotto e non il loro impiego, regolamentato dagli standard posti sotto la voce "Impianti".

Componenti

EN 61050 (CEI 34-39): "Trasformatori per lampade a scarica tubolari con tensione secondaria a vuoto superiore a 1.000 V".

EN 61347-2-10 (CEI 34-101): "Unità di alimentazione di lampada. Parte 2-10: Prescrizioni particolari per invertitori e convertitori elettronici per funzionamento in alta frequenza di lampade tubolari a scarica a catodo freddo (tubi neon)".

EN 50143 (CEI 20-54): "Cavi per installazioni di insegne e tubi a scarica luminosi con tensione a vuoto superiore a 1 kV, ma non superiore a 10 kV".

EN 60529 (CEI 70-1): "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)".

EN 60081 (CEI 34-3): "Lampade fluorescenti a doppio attacco. Specifiche di prestazione".

Impianti

CEI EN 50107-1 (CEI 34-86): "Installazioni di Insegne e di tubi luminosi a scarica funzionanti con tensione a vuoto superiore a 1.000 V ed inferiore a 10.000 V".

CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua".

Come accennato in apertura, le lampade Slim rappresentano un soluzione intermedia tra le fluorescenti ed i tubi a catodo freddo; delle prime conservano il vantaggio di essere un prodotto industriale, di basso costo, facilmente sostituibile e reperibile sul mercato, mentre dei tubi a catodo freddo mantengono le lunghezze considerevoli. Purtroppo hanno anche gli svantaggi di entrambe le sorgenti (vita media delle fluorescenti, costo dell'impianto del catodo freddo, Norme specifiche, formati e colori predeterminati), tuttavia valutazioni meno tecniche e di carattere più soggettivo ne fanno apprezzare la bassa brillantezza insieme all'elevato flusso, soprattutto nel diametro di 38 mm, che rendono gli ambienti illuminati particolarmente caldi ed accoglienti, grazie alla luce "morbida" associata ad un buon indice di resa cromatica (IRC).

AUTORE

ing. Fausto Martin

Laureato in Ingegneria Elettrotecnica presso l'Università di Padova è editorialista per alcune testate specializzate e fa parte dei SC 34 C e D del CEI ed è delegato presso i BT TF 60-2 e BT TF104-2 del CENELEC di Bruxelles.

