

Un progetto innovativo per le lampade a LED

Paolo De Vittor

Grazie a una nuova tecnologia, oggi è possibile realizzare sistemi di illuminazione di elevata efficienza a diodi LED, con intensità fino a 2000 lumen senza raffreddamento a ventole e con piccolo ingombro

La normativa europea ha stabilito che a partire dallo scorso 1° settembre 2009 non è più consentita la vendita delle lampadine da 100 Watt in tutti i Paesi dell'Unione europea, mentre la legge finanziaria del 2008 ha previsto che a partire dal 1° gennaio 2011 non sarà più possibile la vendita, la commercializzazione e l'importazione in Italia delle lampade a incandescenza, a favore delle più "risparmiose" lampade a fluorescenza, che sono in grado di fornire un'efficienza pari a 10 volte quella di una lampada a incandescenza. Perseguendo l'obiettivo di migliorare il rendimento energetico, molti si stanno orientando anche verso l'illuminazione a diodi LED, che permette di ottenere un'efficienza com-



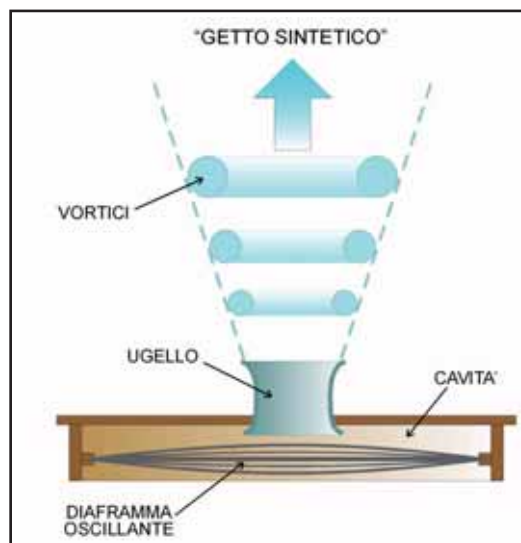
Fig. 1 – La nuova soluzione di riferimento proposta da National Semiconductor e da Nuventix permette di risolvere i problemi termici e di pilotaggio elettronico dei bulbi a LED

presa fra i 40 e i 70 lumen/Watt. Le lampade a LED forniscono un colore piacevole e sono compatte, anche se il rendimento è inferiore a quello ottenibile con le lampade a fluorescenza, che possono vantare efficienze comprese fra i 70 e i 100 lm/Watt. Sempre più spesso vengono inoltre utilizzati i faretto a diodi LED, che possono sfruttare le nuove soluzioni rese possibili dallo sviluppo dei nuovi LED di potenza, capaci di erogare anche oltre 350 lumen di flusso luminoso.

Una proposta integrata

In questo panorama di rapido sviluppo, è interessante la nuova

Fig. 2 – Sezione e principio di funzionamento del sistema di raffreddamento SynJet di Nuventix



proposta congiunta di National Semiconductor e Nuventix, che hanno presentato al Lightfair International di New York un nuovo progetto di riferimento per la realizzazione di lampade a LED.

Questo progetto si pone come una soluzione completa in grado di risolvere sia i problemi di pilotaggio elettronico sia quelli relativi alla gestione termica delle lampade a LED, e promette di semplificare e rendere più rapida la sostituzione delle lampade tradizionali a incandescenza nonché di quelle a fluorescenza su portalampade standard. Le lampade a LED richiedono tipicamente quattro diversi elementi di base: il gruppo di LED, il circuito elettronico di pilotaggio, il sistema di gestione termica e l'ottica. Integrare questi componenti per realizzare un'applicazione per lampade a LED efficienti e compatte rappresenta un problema non facile da risolvere. Una soluzione senz'altro compatta ed efficiente è invece rap-

presentata dalla nuova scheda di riferimento proposta, che abbina il circuito elettronico di pilotaggio di National Semiconductor e il modulo di raffreddamento SynJet di Nuventix, che rappresentano una soluzione plug&play per la realizzazione dei moderni sistemi di illuminazione (Fig. 1). Il modulo di gestione termica SynJet di Nuventix si basa su un'originale tecnologia di raffreddamento "a getto sintetico" che sfrutta la turbolenza dell'aria generata da un attuatore elettromagnetico in grado di generare intensi getti d'aria localizzati, ed è compatibile con i fattori di forma delle lampade standard inclusi MR16 e PAR38. La possibilità di garantire una ridotta temperatura dei diodi LED è essenziale per mantenere elevato il flusso luminoso e aumentarne l'affidabilità. È noto infatti che, se la temperatura di un modulo a diodi LED sale al di sopra dei 90°C, ogni ulteriore incremento di 17°C provoca il dimezzamento della durata prevista. Il circuito elettronico di pilotaggio di National Semiconductor integra il driver per LED buck-boost LM3429 e il regolatore di tensione LM2842.

Il driver LM3429 eroga una corrente costante ai LED per tensioni d'ingresso di 12 o di 24 V (accetta in realtà da 4,5 a 75V), integra la funzione di dimming analogico tramite trimmer da 0 al 100% ed è progettato per pilotare fino a 12 LED in serie con una corrente di 1A. Il regolatore LM2842 viene invece utilizzato per alimentare a 5V-500mA l'attuatore elettromagnetico SynJet.

La tecnologia SynJet

L'innovativo modulo di raffreddamento "fanless" SynJet è progettato e commercializzato da Nuventix, una società che con la sua proposta ha rivoluzionato il concetto di gestione termica nell'elettronica di consumo, nell'illuminazione a LED a elevata efficienza, nelle apparecchiature medicali, negli apparati per le telecomunicazioni e nell'industria automobilistica. Queste applicazioni si posso-

Fig. 3 – Il modulo SynJet viene messo a contatto con il dissipatore

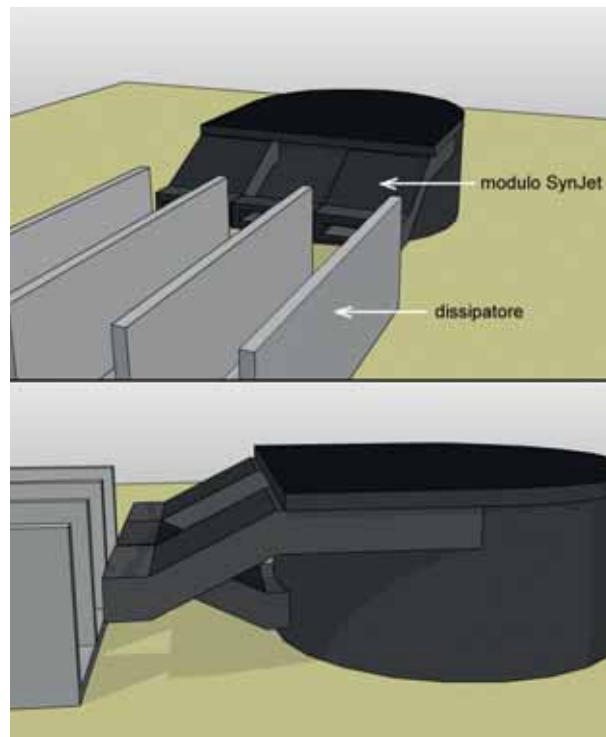


Fig. 4 – Il diaframma oscilla provocando cicli di compressione e aspirazione dell'aria dagli ugelli

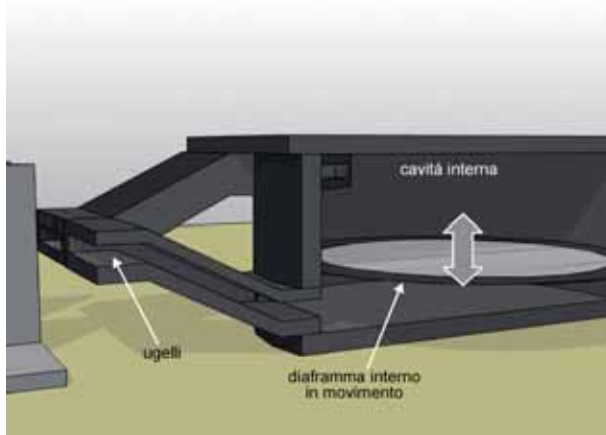


Fig. 5 – Dagli ugelli escono violenti mini-getti d'aria localizzati sulle alette del dissipatore

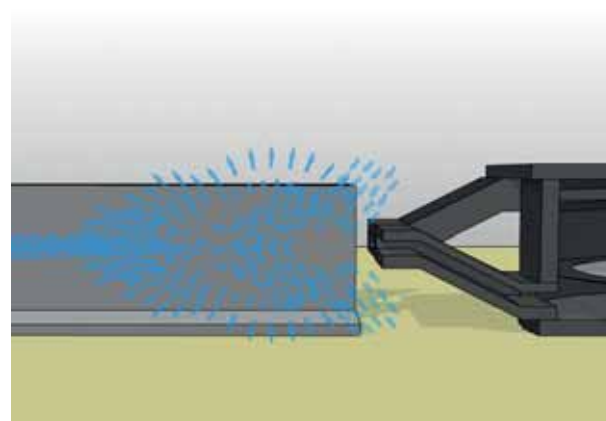




Fig. 6 – Il nuovo progetto di riferimento abbinava un modulo SynJet di Nuventix a un dissipatore, sulla base del quale è stata fissata la scheda che reca i componenti di National Semiconductor



Fig. 7 – Il modulo SynJet a basso profilo viene utilizzato per il raffreddamento fanless del gruppo illuminante Philips Fortimo da 2000 lumen che dissipa 45W

no infatti avvantaggiare del fatto che il sistema brevettato da Nuventix è privo di motori e di ventole, è silenzioso ma nel contempo si rivela in grado di raffreddare i dispositivi con un'elevata efficienza e la massima adattabilità alle varie situazioni applicative. Nelle applicazioni in cui si utilizzano i moderni sistemi di illuminazione a LED spesso non possono essere tollerate le ventilazioni forzate in quanto rumorose, ingombranti, costose e poco affidabili, e d'altronde il raffreddamento passivo (con dissipatori raffreddati per convezione naturale) non garantisce un adeguato raffreddamento a meno di aumentare l'ingombro del sistema.

La tecnologia di raffreddamento SynJet di Nuventix (da Synthetic Jet) si basa invece su un approccio innovativo e, come dice il nome, utilizza dei microgetti d'aria "sintetizzati" tramite una piccola membrana mossa da un opportuno driver elettromagnetico, collocata entro una cavità provvista di appositi ugelli. Lo schema di massima è visibile in figura 2. Viene quindi garantita la quasi perfetta silenziosità, la massima affidabilità, il

ridotto ingombro e la perfetta adattabilità a qualunque tipo di applicazione.

Questi micro-getti sono di tipo pulsato, sono caratterizzati da un'elevata turbolenza e possono venir diretti con precisione sulla superficie dei dissipatori di calore. A ogni ciclo, il diaframma aspira l'aria ambiente dagli ugelli e la espelle violentemente a impulsi, smuovendo l'aria calda dalla superficie che deve essere raffreddata, con un'efficienza decisamente superiore a quella che si otterrebbe con un flusso d'aria laminare, tipico delle ventole. Ciò permette di ridurre l'ingombro del sistema di raffreddamento, o in parallelo di raddoppiare la potenza emessa a pari dimensioni: ad esempio un sistema a LED potrebbe emettere 1000 lumen invece di 500, a pari dimensioni. Inoltre, la geometria del diaframma, della cavità e degli ugelli può essere modificata in modo da adattarsi alle più diverse esigenze applicative, fino a permettere di realizzare elementi raf-

freddanti ad alta efficienza per i chip microelettronici oppure multidirezionali (ad esempio non possibili con una singola ventola). Non ultimo, si noti il vantaggio di poter eliminare il rumore e gli effetti di usura legati a perni, cuscinetti e spazzole presenti nei sistemi di ventilazione con motori elettrici.

Come si vede in figura 3, il modulo SynJet viene posto a contatto con il dissipatore; il diaframma interno comincia a oscillare (Fig. 4) e invia violenti impulsi d'aria sulle alette di raffreddamento (Fig. 5).

Grazie all'accordo con National, è stato possibile abbinare un modulo SynJet a un opportuno dissipatore; (Fig. 6), sulla base del quale è stata fissata la piccola scheda circolare che reca i componenti sviluppati da National Semiconductor.

Altri esempi di impiego dei moduli SynJet sono quelli di raffreddamento fanless dei gruppi ottici a LED Philips Fortimo DLM da 1100 lumen (18W) e 2000 lumen (45W), caratterizzati da un'efficienza che raggiunge i 62 lm/Watt, pari al 50% di incremento rispetto alle lampade a fluorescenza, con una durata di 35 mila ore; in questi gruppi ottici viene utilizzato il modulo di raffreddamento SynJet SSSLS-CM005-001, visibile in figura 7.

PER MAGGIORI INFORMAZIONI

<http://www.national.com/led>

<http://www.national.com/pf/LM/LM3429.html>

<http://www.national.com/pf/LM/LM2842.html>

<http://www.nuventix.com>

readerservice@fieramilanoeditore.it

**National Semiconductor
Nuventix (EBV)**

**n.1
n.2**