

Sorgenti di luce per il terzo millennio

di Angelo Vaga

Fra i prodotti di recente introduzione e di grande successo figurano i sistemi di gestione della luce della 3M che trovano applicazione nell'illuminazione di grandi ambienti ma che, per la relativa tecnologia utilizzata, fanno prevedere interessanti sviluppi anche nel settore cinetelevisivo.

Il nuovo sistema consiste in un tubo di polycarbonato (pipelight) trasparente con applicata alla superficie interna una pellicola a microprismi creata dalla 3M grazie alla rivoluzionaria tecnica della 'microreplicazione'. La pellicola è chiamata 'Optical Light Film' e permette la propagazione della luce all'interno del tubo con bassissime perdite lasciando trasparire verso l'esterno la quantità di luce prestabilita in modo tale che lungo tutto il tubo il flusso luminoso risulti perfettamente uniforme.

Siamo pertanto in presenza di lampade di lunghezze eccezionali le cui dimensioni (ma anche la cui forma fisica) possono essere semplicemente decise in funzione delle specifiche esigenze.

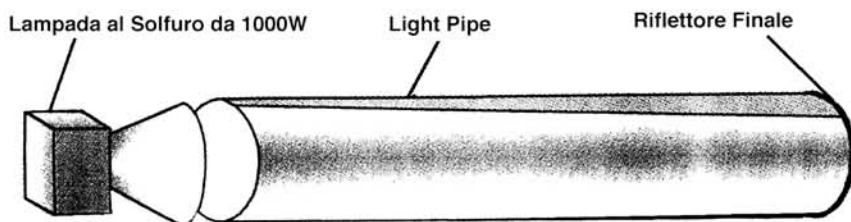


fig. 1

Descrizione tecnica

La superficie della pellicola è, come già detto, costituita da minuscoli prismi ottici creati con la tecnica della microreplicazione. La particolare struttura della superficie le consente di funzionare contemporaneamente sia da specchio ad elevata riflettività, sia come pellicola trasparente. Il diverso comportamento è legato all'angolo di incidenza con cui la luce colpisce il film. I raggi che incidono con una inclinazione inferiore all'angolo limite (in figura 2) vengono riflessi con un'efficienza prossima al 99%: avviene cioè un processo di riflessione totale.

I raggi di luce che colpiscono con un'incidenza superiore all'angolo limite (in figura 4) vengono invece lasciati trasparire con perdite di attraversamento piuttosto contenute (generalmente inferiori al 3%).

Il tubo luminoso

La pellicola ora descritta, una volta applicata all'interno di un tubo trasparente di polycarbonato, lo trasforma in una specie di grande fibra ottica, dove i raggi emessi dalla sorgente di luce applicata ad un lato del tubo vengono trasportati al suo interno con perdite ridottissime. (fig. 3)

Per far scaturire questa luce dal tubo di trasporto, viene steso su di una parte del tubo stesso un elemento riflettente, detto 'estrattore' che, modificando l'angolo di incidenza della luce permette l'attraversamento dell'Optical Light Film nella quantità desiderata. Nella parte del cilindro utilizzato per l'emis-

il sempre crescente costo del po-

di tali condizioni la BARRCO sta

unire i gruppi per capire meglio i

lavori spiegare i suoi obiettivi:

stringere rapporti col costruttore

di proiettori, 35 mm, di schermi,

di impianti sonori, con le reti di

distribuzione, ecc., e accordarsi

se programmi prossimi per que-

sto stesso anno;

si è intrapreso già un programma

più di vendere negli USA e si

sta cercando di sviluppare i rap-

porti della ditta di Kanger, dove

què.

si è iniziato ad adattare i prodotti

già esistenti alle nuove tendenze e

a creare nuovi prodotti specia-

lmente per la proiezione di film

si è iniziato il programma di com-

pressione MPEG-2 e si sta svilup-

pendo prodotti per la codifica del

segnale.

finò a qui le interazioni di alcune

industrie e prima di tutto la BARR-

CO riesce a vedere come il pub-

blico risponderà a queste proposte

e anche, sia intendendo seguire

gli stadi nazionali, europei e inter-

continentali, e i nuovi padroni dell'economia

sione della luce, viene inserito un elemento riflettore che permette il recupero anche di quella luce che, a causa delle riflessioni spurie, andrebbe perduta. Il tubo luminoso così realizzato può raggiungere la lunghezza di 40 metri e consente di distribuire la luce uniformemente nell'area illuminata riducendo la presenza di ombre.

Rimane tutto da sperimentare l'utilizzo del PipeLight nell'illuminazione degli studi televisivi e teatri di posa dove il problema delle ombre è certamente molto sentito.

La sorgente di luce

Mentre nei PipeLight più piccoli vengono usate quali sorgenti di luce le tradizionali lampade ad incandescenza, in quelli di maggiori dimensioni il problema si è subito presentato di difficile soluzione.

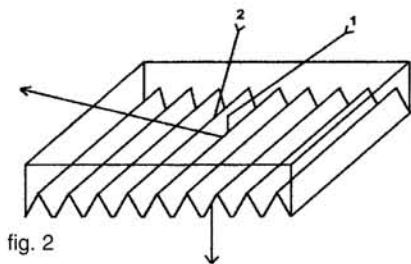


fig. 2

Quello che si ricercava era un sistema illuminante che presentasse: - elevata luminosità; - facile raccolta di luce e suo incanalamento nel PipeLight; - possibilità di controllare il livello di illuminazione; - temperatura di colore definita e invariabile nella gamma di controllo della luce; - lunga durata.

Una simile sorgente di luce era inimmaginabile fino a poco tempo fa, ma oggi, grazie al concretizzarsi delle ricerche condotte fin dal 1986 da Michel Ury in collaborazione con la Fusion Lighting Incorporated di Rockville, nel Maryland, tale lampada è una realtà. Essa è stata per ciò scelta dalla 3M quale sorgente di luce per l'illuminazione dei propri PipeLight.

La lampada Fusion Light

La lampada Fusion Light Drive (FLD) ha una potenza di 1000 Watt ma costituisce una sorgente di luce difficile da paragonare a quella di qualsiasi altra lampada oggi esistente. Il suo sistema di funzionamento è totalmente nuovo, abbastanza semplice e riunisce in un'unica sorgente di luce la capacità di emissione diretta ed a spettro continuo. Essa consiste in una sferetta trasparente, di circa 35 mm. di diametro, riempita da un miscuglio di un solfuro e argo, gas inerte che non si combina con lo zolfo. La lampada è priva di qualsiasi elettrodo e il processo di innesco del plasma viene attivato da una sorgente esterna a microonde operante alla frequenza di 2,5 GHz.

Il plasma, una volta innescato, emette energia sotto forma di luce bianca a spettro continuo e con valori di emissione molto bassi nella gamma dell'ultravioletto e dell'infrarosso. L'uscita luminosa è estremamente alta e consente un flusso di ben 135.000 L con un'efficienza di circa 100 L/W, mentre il rendimento totale del sistema si aggira intorno al 60%. La tabella I dà un'idea dell'efficienza luminosa di alcune sorgenti di luce esistenti rapportando il flusso luminoso emesso alla potenza dissipata anche dagli apparati ausiliari di alimentazione.

Paragonando la lampada a solfuri della Fusion Light con le altre lampade a scarica nei gas ed escludendo le lampade fluorescenti, il tempo di riscaldamento della lampada a solfuri è abbastanza breve. La lampada infatti raggiunge l'80% della sua luminosità finale in meno di 20 secondi ed anche il tempo di riinnesco dopo spegnimento risulta contenuto in circa 5 minuti.



fig. 4

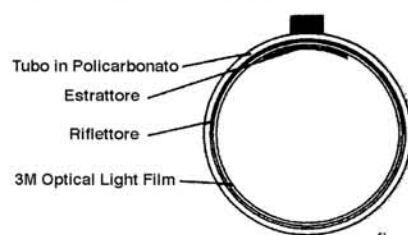


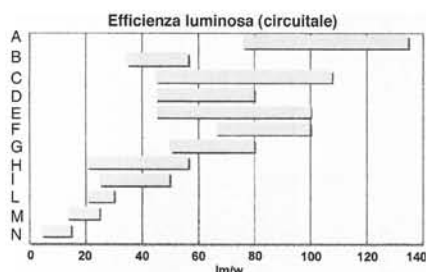
fig. 3

Analisi del funzionamento

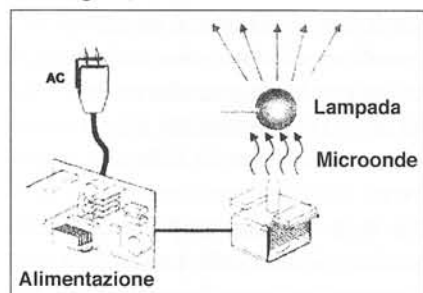
Dalla sfera trasparente si diparte uno stelo lungo circa 150 mm. che verrà utilizzato per sostenere e permettere la rotazione della sfera nel fuoco del sistema di eccitazione. Quest'ultimo è composto da due oscillatori elettronici a microonde (magnetron) che emettono energia a radiofrequenza di circa 2,45 GHz che va ad eccitare il processo di emissione dell'energia luminosa da parte del solfuro. All'interno del sistema di raffreddamento la sfera viene fatta ruotare sul suo asse alla velocità di circa 3400 giri al minuto, mentre due ventilatori provvedono al raffreddamento dell'intero sistema. Alla raccolta della luce emessa dalla sfera e al suo convogliamento nel PipeLight provvede uno specchio ellittico in uno dei cui fuochi è sito il bulbo luminoso.

Il sistema luminoso consente di variare (con 'dimmer') la luminosità della lampada sino ad un 20% della sua potenza, mentre la dissipazione si riduce fino al 60%. Contrariamente a quanto succede con le lampade a scarica, la riduzione del potenziale nella lampada a solfuro non modifica sostanzialmente la temperatura di colore della luce mentre ne muta la luminosità. Si considera che tale variazione rimanga contenuta in circa 500°K entro l'intervallo di regolazione.

La temperatura di colore nominale risulta pertanto di 6000°K, e il fat-



A = solfuro; B = luce bianca al sodio;
 C = sodio ad A.P.; D = HMI; E = ad alogeni
 metallici; F = fluorescenti; G = compatta
 fluorescente (27/40W); H = compatta
 fluorescente (5-26bis); I = a mercurio ad
 A.P.; L = alogena con specchio diecrico;
 M = alogena; N = ad incandescenza.



tore di resa cromatica (Ra) risulta pari a 79.

La vita della lampada (per il solo bulbo) è calcolata in 60.000 ore, mentre la vita media dei "Magne-tron" che eccitano il plasma pre-

senta una durata media di circa 15 000 ore. L'assorbimento massimo della Fusion Light Drive 1000 si aggira sui 1425 W, dovuto al sistema di eccitazione a micro onde, mentre il cos ϕ dell'alimentatore rimane entro un decoresissimo 0,93.

La lampada potrà certamente trovare nuove applicazioni oltre a quella della 3M che la utilizza assieme al suo Optical Light Film. E' possibile conoscere gli ultimissimi aggiornamenti sul prodotto nel sito Web della 3M (USA) all'indirizzo: <http://www.mmm.com/light>

SUMMARY

The problem of obtaining a low-consumption lamp that is both powerful and economical seems to have been solved by 3M's new Pipelight range. These lamps consist of a transparent cylinder inside which the micro-reproduction system is used to stretch a reflecting/refracting pelicle that reproduces light with almost no loss and therefore maximum efficiency - almost 100% in fact. These tubular lamps can actually be 40m long! The plasma bulb is filled with sulphur and argon, an inert gas that with a 1000W input emits at least 135,000 Lumen. The lamp (Fusion Light Drive) is composed of a small transparent sphere and has no electrode, while the plasma is triggered off by an external microwave source that operates on a frequency of 2.5 GHz. The sphere turns on its axis at a speed of approx. 3400 gin per minute. Two fans prevent overheating. The light does not create shadow and has a continuous spectrum outside the IR and UV range and a color temperature of approx 6000°K, which remain constant throughout the lamp's life. It has not yet been established whether the fact that the lamp does not create shadow will impose limits on lighting sets where shadows are of fundamental importance.

STUDIO 438

BIBLIOTECA DI ARTE E TECNICA
CINEMATOGRAFICA

TITOLI • TRUKE • EFFETTI OTICI

dal 1969, sempre il meglio

STUDIO 4 snc di MARIO PATRIARCA • VIA del CASALE SANTARELLI, 53 • 00140 ROMA
 TEL. 06/79.00.503 • 0638/65.48.515 • FAX 06/79.00.114