Illuminatori IR-LEDs per sistemi video TVCC

PREMESSA

Per eventuali approfondimenti sulle caratteristiche della luce e sulle modalità di impiego degli illuminatori, si rimanda il lettore al tutorial "Illuminazione per Sistemi Video TVCC".
Del precedente tutorial riportiamo solo poche righe come introduzione al presente approfondimento/aggiornamento in quanto, grazie all'innovazione tecnologica, sono stati realizzati nuovi tipi di LEDs con prestazioni migliorate fino ai modelli ad alta potenza che permettono, per quanto riguarda i sistemi di illuminazione, di progettare/costruire illuminatori che stanno sostituendo sempre più spesso quelli a lampada tradizionale, a filamento oppure agli alogeni:
"…In genere, gli illuminatori a luce infrarossa con lampada alogena tradizionale, utilizzano un filtro di taglio (cut-off) che determina il valore della lunghezza d'onda in uscita. Ovviamente, questo tipo di illuminatori è soggetto alla naturale durata della lampada utilizzata (generalmente 2000 ore nominali). In alternativa, è possibile utilizzare illuminatori a LEDs. Senza dilungarci troppo su questo tipo di tecnologia, possiamo però affermare che, data la bassa potenza offerta dai LEDs, questo tipo di illuminatori è generalmente utilizzato per illuminazione a brevi distanze (8/10 metri, soprattutto in interno). Inoltre, i LEDs perdono la loro efficienza all'aumentare della temperatura ambiente/di lavoro e, se non vengono utilizzati accorgimenti adeguati, più l'illuminatore rimane in funzione (quindi più si scalda) tanto più perde in emissione luminosa…"

I LEDs

I LEDs (Light Emitting Diodes=diodi ad emissione luminosa) sono costituiti da "briciole" di semiconduttori* (o leghe di semiconduttori) che, quando vengono attraversati da corrente elettrica, emettono luce (es: GaAs-arseniuro di gallio, GaP-fosfuro di gallio, GaAsP-fosfuro arseniuro di gallio, SiC-carburo di silicio, GaInN-nitruro di gallio e indio, ecc..). È sufficiente che due sottili strati di materiale vengano messi a contatto: uno di essi presenta un eccesso di elettroni, l'altro invece scarseggia di cariche negative, ma abbonda di cariche positive. Quando la corrente passa attraverso il semiconduttore, gli elettroni vengono "forzati" a ricongiungersi con le cariche positive, emettendo così luce.
Sono grandi solamente pochi millimetri per cui offrono sostanziali vantaggi costruttivi rappresentando in molte applicazioni una valida alternativa alle tradizionali sorgenti luminose. L'esatta scelta dei semiconduttori determina la lunghezza d'onda dell'emissione di picco dei fotoni, l'efficienza nella conversione elettro-ottica e quindi l'intensità luminosa in uscita. Naturalmente, visto che un singolo LED ha una potenza di pochi decimi di Watt, o di uno o tre Watt nei modelli più potenti, per ottenere la stessa intensità di luce di una lampada tradizionale occorrono svariati LEDs opportunamente collegati fra di loro. In molte applicazioni l'uso dei LEDs è già ampiamente giustificato e **consente originali e convenienti soluzioni**. Grazie alle dimensioni ridotte i LEDs, singolarmente o a gruppi, consentono di progettare apparecchi compatti e di ridotta profondità. In applicazioni in cui risulta oneroso, difficoltoso o pericoloso sostituire frequentemente la sorgente luminosa, **la lunga vita del LED permette un indubbio e significativo risparmio sui costi di manutenzione**. Il LED è particolarmente resistente ad urti o sollecitazioni meccaniche, consentendo l'utilizzo in condizioni ambientali particolarmente difficili.

*Trattandosi di un argomento estremamente tecnico, lo stesso non viene approfondito nella presente informativa.

LEDs AD ALTA POTENZA

Nel mercato mondiale esistono LEDs di varia tipologia, dai normali LEDs con diametro di 3/5 mm oppure tipo Piraha fino agli emettitori di ultimissima generazione ad alte prestazioni (di forme ed ingombri diversi). Fino a pochi anni fa, in considerazione della bassa potenza dei LEDs, gli illuminatori IR per Sistemi Video TVCC sono stati realizzati utilizzando un certo numero di LEDs all'interno di contenitori (di varie forme e materiali) per utilizzo interno oppure stagni per utilizzo esterno. Le portate non erano molto elevate e il principale problema era dovuto alla dissipazione del calore generato. Infatti, **all'aumentare della temperatura i LEDs perdono efficienza** (illuminano di meno e diminuisce la durata). Oggi, grazie all'aumento delle prestazioni, si trovano in commercio illuminatori IR realizzati con matrici di LEDs tradizionali fino a 500/600pz (ma con ingombri abbastanza elevati) oppure fino a 30 LEDs di tipo Piraha o similari (con ingombri più contenuti), **in funzione di quella che dovrebbe essere la portata di illuminazione dichiarata** (vedi capitolo "Portata/Copertura").
La tecnologia dei semiconduttori ha raggiunto notevoli performances in quanto LEDs di ultimissima generazione ad alte prestazioni vengono già utilizzati nel settore Automotive per la realizzazione dei corpi illuminanti per Auto, Moto, Treni, ecc. Grazie agli ultimi ritrovati sarà possibile, in brevissimo tempo, utilizzare tali prodotti anche per i fari abbaglianti/anabbaglianti degli autoveicoli. Nel settore Illuminotecnico **i LEDs ormai stanno sostituendo sempre più le normali lampadine**.

Grazie quindi alle ultime innovazioni e, soprattutto, al conseguente "business" che i più grandi Costruttori non vogliono perdere, **anche i settori di mercato interessati soprattutto ai sensori e trasmettitori a raggi infrarossi** beneficiano (di riflesso) delle maggiori potenze e prestazioni raggiunte, settori/prodotti quali:
- Controllo remoto
- Misura di intensità luminosa
- Misure a distanza
- Collegamenti radio
- Ingegnerizzazione di sensori
- Sensori pre-crash (nell'industria Automotive)
- Sensori di sicurezza per automazione industriale e controlli di processo
- Illuminazione per sistemi di sorveglianza TVCC
- Illuminazione per fotografia/cinematografia

Naturalmente anche per i LEDs di ultimissima generazione **è molto importante la qualità e la provenienza**, per cui non tutti i LEDs possono essere idonei ad un determinato utilizzo oppure **a parità di utilizzo le prestazioni possono essere molto diverse**. In linea generale (ma è sempre così..), i Costruttori che possono contare su un avanzato reparto di Ricerca e Sviluppo sono in grado di offrire prodotti più performanti. Grazie a queste ricerche, esistono LEDs che consentono di raggiungere prestazioni di assoluto riferimento.
La tecnologia che in questo momento è in fortissimo sviluppo ed offre risultati di assoluto rilievo è quella in ThinFilm e ThinGaN. Si tratta di una tecnologia caratterizzata sostanzialmente da: dimensioni estremamente contenute (nonostante l'area di emissione raggiunga anche 1mmq), alta potenza, alta efficienza, bassa resistenza termica, lunghissima durata, affidabilità aumentata relativamente alla resistenza all'umidità ed ai cicli termici, lunghezze d'onda particolarmente indicate per applicazioni di illuminazione con sensori sia CMOS sia CCD (850nm e 940nm).

Gli illuminatori High Power IR-LED, realizzati da SERINN, utilizzano tale tecnologia al fine di offrire le migliori performances. Le dimensioni estremamente contenute, in considerazione delle portate/coperture, rendono questi illuminatori un prodotto di assoluto riferimento.
Sono realizzati con parti in estrusione di Anticorodal lavorate su macchine a CNC e trattamenti galvanici ad elettrocolore. Questi nuovi illuminatori utilizzano s**emiconduttori ThinFilm a larga Energy Gap** (distanza energetica tra la banda di valenza e quella di conduzione) di ultimissima generazione in GaN (Nitruro di Gallio) considerati, attualmente, fra i materiali più performanti dal punto di vista tecnologico (sono particolarmente indicati per tutte quelle applicazioni che richiedono elevate potenze ed elevate temperature operative). **Ogni singolo LED è dotato di collimatore realizzato in PMMA** (polimetilmetacrilato) che consente di ottenere un fascio luminoso di altissima efficienza. Le soluzioni tecniche adottate garantiscono un'elevata resistenza alla corrosione ed agli agenti atmosferici, compreso il clima marino.
Caratteristiche:
- Lunghissima durata (>50.000 ore)
- Ampia escursione termica di funzionamento (da –20°C a +50°C)
- Basso consumo
- Interfacciamento bidirezionale per telecamere Day&Night (con alimentatore PS01IR)
- Interruttore crepuscolare automatico
- Regolazione intensità luminosa dell'illuminatore (con alimentatore PS01IR)
- Bulloneria Inox
- Grado di protezione IP66
- Cavo in guaina PVC Compound per utilizzo in esterno
- Vetro frontale antivandalo in Policarbonato

Attualmente la gamma è costituita da tre modelli:
LX345IR: numero LEDs: 3, alimentazione 12V AC/DC, portata 20mt*, copertura 45°
LX325IR: come sopra ma con portata 35mt* e collimatori a 25°
LX945IR: numero LEDs: 9, alimentatore dedicato PS01IR, portata 35mt*, copertura 45°
LX925IR: come sopra ma con portata 60mt* e collimatori a 25°
LX1845IR: numero LEDs: 18 (2x 9), due alimentatori dedicati PS01IR, portata 60mt (vedi capitolo "Portata/Copertura"), copertura 45°
LX1825IR: come sopra ma con portata 105mt* e collimatori a 25°

L'alimentatore dedicato PS01IR è stabilizzato in corrente, dispone di morsettiere per Input/Output (collegamento con telecamere Day&Night o per interfacciamento con altri apparati), consente la regolazione dell'intensità luminosa dell'illuminatore e dispone di interruttore crepuscolare automatico. Scatola in pressofusione di Alluminio, IP65.
La possibilità di regolazione dell'intensità luminosa è un vantaggio non da poco in quanto, nel caso l'illuminatore venga installato "troppo vicino" alla zona/soggetto da riprendere, è possibile regolare l'intensità luminosa **al fine di ottenere un'illuminazione sempre corretta** (altrimenti l'immagine risulterebbe troppo chiara con conseguente perdita di dettaglio oppure, per i sistemi di lettura targhe, il software non riuscirebbe ad analizzare in maniera corretta l'informazione/lettura).

PORTATA/COPERTURA
Le performances di un illuminatore IR dipendono, oltre che dall'indice di riflessione della scena/soggetto, **sia dal tipo di telecamera utilizzata sia dall'ottica impiegata** (sensibilità del sensore CCD all'emissione infrarossa, livello di illuminazione minimo di funzionamento, comportamento dell'ottica alla luce IR, lunghezza focale, ecc.). **Per questo motivo bisogna prestare particolare attenzione ai dati relativi alle portate, evidenziati sui vari cataloghi, in quanto molto spesso non vengono forniti i dati di riferimento assunti per l'ottenimento di quanto dichiarato. Ciò significa che fidandosi troppo dei dati riportati, il rischio è quello di scoprire che le varie portate dichiarate, come 50mt, 100mt, 200mt, ecc. nella realtà non corrispondono a quanto dichiarato**.
Nota: La risposta di un sensore CCD, alle varie lunghezze d'onda, cambia da sensore a sensore in funzione delle caratteristiche di costruzione. Risulta oltremodo importante poter conoscere il funzionamento del CCD, soprattutto alle frequenze oltre gli 800nm (questi dati devono essere forniti dal costruttore della telecamera). Tale risposta viene definita "Efficienza Quantica*" e si riassume in un grafico che esprime, attraverso una curva, il rapporto tra il numero di elettroni liberati - che si trasformano in segnale - e il numero di fotoni che colpiscono il sensore CCD, alle varie lunghezze d'onda (es: un rapporto del 50%, ad una determinata lunghezza d'onda, indica che su due fotoni che colpiscono il CCD solo uno contribuisce a liberare un'elettrone). Attualmente la tecnologia più avanzata (non ancora utilizzata per le normali applicazioni TVCC..) utilizza: sensori al Germanio, al posto dei tradizionali di Silicio, che offrono una EQ di oltre il 70% a lunghezze d'onda intorno agli 850nm; sensori raffreddati fino a –35°C rispetto alla temperatura ambiente, oppure sensori retroilluminati che raggiungono una EQ intorno al 90%.
(* trattandosi di un argomento estremamente tecnico, lo stesso non viene approfondito nella presente informativa).

Le portate indicate, si riferiscono al risultato ottenuto in diverse sessioni di prove pratiche effettuate in ambito cittadino (presenza di muri e asfalto) e sono da intendersi come valori "standard", riferiti ad una telecamera di bassa qualità equipaggiata con ottiche standard, dalle seguenti caratteristiche:
B/N CCD 1/3" Interline 512Hx582V Pixels; Risoluzione 380TVL; Sensibilità 0,5LUX (F 1.2-Full Video, AGC 30dB); S/N 50dB, Shutter 1/50 sec. Ottiche utilizzate: Varifocal manuali 3,5-8mm/F1.4 e 10-25mm/F1.4.

Le prove hanno interessato anche telecamere con caratteristiche più attuali che hanno messo in evidenza l'**altissima efficienza di questi nuovi illuminatori** (CCD B/N sia 1/3" sia 1/2"). Pertanto, come indicazioni di massima (in quanto non ci è dato di conoscere le caratteristiche delle telecamere/ottiche che potrebbero essere utilizzate) specifichiamo quanto segue:
1) Utilizzando telecamere B/N CCD 1/3" con Sensibilità indicativa di 0,05LUX e con buona risposta all'emissione IR, le portate possono essere aumentate fino a 1,5x*
2) Utilizzando telecamere ad alta sensibilità ed ottimizzate per l'emissione IR (es: B/N CCD 1/2"; 752Hx582V Pixels; Risoluzione 570TVL; Sensibilità 0,0037LUX; ecc..) le portate possono essere aumentate fino a 3x*

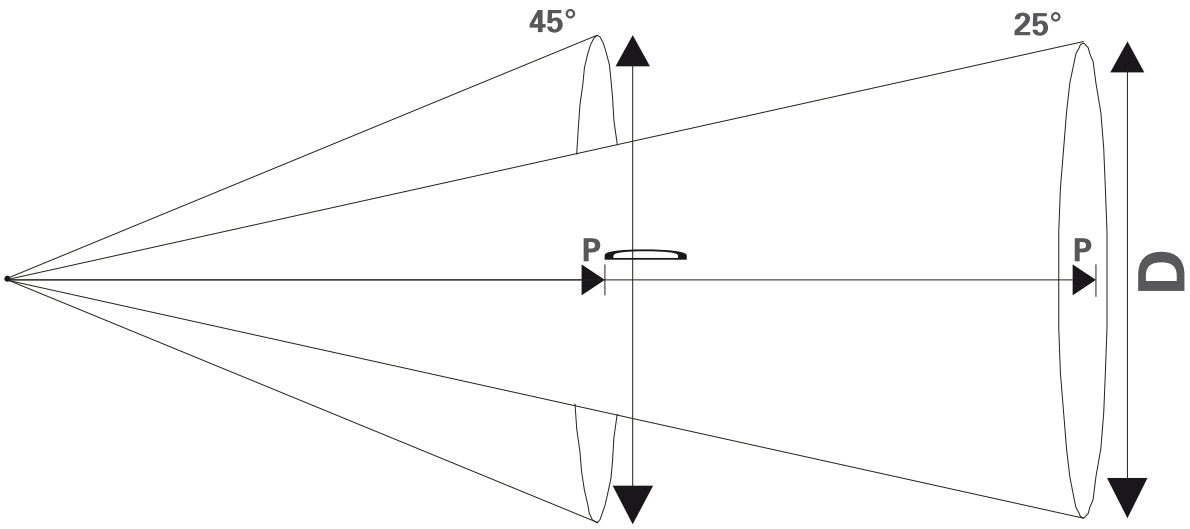
*In relazione sia al valore di EQ relativo alla lunghezza d'onda di 850nm, sia alle caratteristiche dell'ottica impiegata sia alla tipologia del luogo di installazione/ripresa.

SERINN accessori TVCC

100% MADE IN ITALY

Illuminatori IR-LEDs per sistemi video TVCC

Indipendentemente sia dal tipo e marca di illuminatore IR sia di telecamera/ottica, **il funzionamento ottimale risulta essere quello con telecamere native in B/N** (grazie anche all'alta sensibilità che possono offrire). Nel caso invece vengano utilizzate telecamere Day&Night, i risultati migliori si ottengono **con i modelli dotati di filtro meccanico removibile** (e NON elettronico).
Le telecamere ad alta sensibilità offrono la possibilità di effettuare riprese anche in condizioni dove le normali telecamere non vedono nulla. Sembrerebbe quindi che tali modelli non abbiano la necessità di utilizzare fonti di illuminazione artificiale. Si deve però precisare che l'immagine **può risultare comunque poco luminosa e fortemente sgranata** (effetto neve) a causa dell'elevato aumento del guadagno della telecamera. **L'utilizzo di un illuminatore IR aumenta notevolmente la qualità dell'immagine** fornita da tali telecamere, facendone apprezzare le performances.



LX 345 IR (45°): se P=20mt, D=16,82mt
LX 945 IR (45°): se P=35mt, D=29,43mt
LX 1845 IR (45°): se P=60mt, D=50,46mt

LX 325 IR (25°): se P=35mt, D=15,94mt
LX 925 IR (25°): se P=60mt, D=27,33mt
LX 1825 IR (25°): se P=105mt, D=47,84mt

A richiesta: LEDs con emissione a 940nm e collimatori con copertura di 6°
La gamma attuale copre la maggior parte delle esigenze che si riscontrano normalmente nella progettazione/installazione di Sistemi Video TVCC. Nulla vieta di realizzare illuminatori in funzione delle specifiche richieste: sia per portate maggiori (se anche l'utilizzo di più unità non dovesse risultare sufficiente) sia per portate minori (se anche con la minima intensità di illuminazione l'emissione fosse ancora eccessiva).