

## INSPIRATION

**Domanda:** Quale soluzione può essere adottata per ottenere un'illuminazione stradale più efficiente ed efficace?

**Risposta:** La tecnica della riflessione totale garantisce un minor consumo energetico, un minor impatto ambientale ed una miglior efficienza ed efficacia anche per le pubbliche amministrazioni.

## Illuminazione stradale: rivoluzione del principio ottico

### LA NOSTRA SOLUZIONE

Unire le competenze del settore ottico astronomico con le tecniche di ingegneria sostenibile è stato da sempre il principale obiettivo della nostra azienda.

Pertanto ci siamo posti come obiettivo la realizzazione di un corpo illuminante più efficiente rispetto ai lampioni stradali tradizionali, in grado di diminuire i consumi energetici e contenere le emissioni di CO<sub>2</sub> garantendo allo stesso tempo una maggiore durata e il suo totale riciclo.

### I limiti dell'illuminazione stradale

Generalmente nell'illuminazione stradale occorre realizzare un forte flusso luminoso lontano dai pali e un minor flusso luminoso in prossimità dei pali stessi al fine di poter ottenere una certa uniformità luminosa. Per poter realizzare questi sistemi di illuminazione stradale, generalmente si accoppiano ai Led delle lenti (costituite da due superfici) che però a ogni attraversamento della luce comportano una sostanziale perdita di efficienza in termini di luminosità. Inoltre per poter riuscire a realizzare un flusso molto aperto e uniforme è anche necessario predisporre una lente equilibrata molto chiusa con un tipo di geometria che comporta, per natura stessa della lente, il fenomeno della Total Internal Reflection che prevede la perdita di un po' della luce all'interno della lente stessa.

Infine questo sistema di illuminazione stradale spesso può essere anche abbagliante, poiché la disposizione dei Led direttamente in vista tende a colpire, soprattutto nel caso della matrice curva, direttamente il guidatore o il passante in prossimità.

### Il primo lampione che sfrutta la riflessione totale

Nasce pertanto l'idea di realizzare un sistema innovativo di illuminazione in grado di apportare anche un comfort visivo all'utenza pubblica, ossia un sistema che sia in grado di evitare il problema dell'abbagliamento realizzando zone uniformemente illuminate, a fronte di risparmi energetici. Il led notoriamente costituito da luce bianca pulita, quindi più naturale rispetto a quella gialla del sodio ancora largamente utilizzata, ha una resa cromatica più elevata e un'elevata efficienza ed affidabilità. Il nuovo sistema da noi realizzato si basa sulla tecnica della riflessione totale e prevede il posizionamento dei Led rivolti verso una calotta interna di riflessione e non direttamente sulla carreggiata stradale come avviene di consuetudine.

La calotta interna ha quindi il compito di raccogliere tutte le emissioni dei Led, incluse quelle laterali (notoriamente più critiche nei sistemi a lente) proiettandole in maniera più uniforme sulla strada eliminando così l'effetto abbagliante. Questo è il principio della riflessione totale nella declinazione deflettiva poiché il flusso luminoso è riflesso verso un punto stabilito mediante l'utilizzo di un particolare mezzo ottico (chiamato deflettore) inserito all'interno della calotta. Tale sistema, prevede comunque delle perdite di intensità ad ogni rimbalzo del flusso luminoso che però possono essere contenute modellando correttamente le superfici ed andando a studiare le forme al fine di ottenere un'efficienza e un'efficacia molto elevata. La tecnica della riflessione totale prevede pertanto di poter inviare e calibrare il flusso luminoso esattamente in un punto prestabilito come ad esempio all'interno del perimetro stradale de-



"La tecnica della riflessione totale garantisce pertanto un minor consumo energetico, un minor impatto ambientale ed una miglior efficienza ed efficacia anche per le pubbliche amministrazioni."

Alberto Geri socio di Andrea Guazzora, Arianna Spa, la new company fondata nell'aprile 2009 con sede legale e operativa a Padova ed è dedicata alla progettazione, produzione e commercializzazione di soluzioni per l'illuminazione da esterni a LED.

siderato senza ulteriori perdite o dispersioni.

### Un nuovo modo di illuminare che viene dall'astronomia

Il principio della riflessione totale può essere applicato anche a tutta una serie di ambiti oltre a quello stradale. Ad esempio in ambito sportivo, allo stadio in cui è necessario disporre di un fascio di luce proiettato da una torre faro di circa 15° di apertura, ossia correttamente collimata e anche molto ristretta.

Per questa applicazione è stato utilizzato il principio di funzionamento dei telescopi. In sostanza come avviene normalmente nei telescopi la luce che arriva dalle stelle mediante raggi paralleli va a colpire uno specchio riflettente parabolico che intercettando il fuoco della parabola si trasmetterà nell'occhio dell'astronomo. In tale applicazione il principio è stato invertito. L'occhio dell'astronomo diventa il Led che può essere modulato insieme ai retro riflettori realizzando così dei flussi luminosi estremamente collimati (freddi) e precisi. Un nuovo sistema di illuminazione in fase di realizzazione riguarda l'illuminazione stradale per carreggiate molto ampie e a più corsie.

Normalmente le grandi strade necessitano di un considerevole flusso luminoso uniforme utilizzando sorgenti a grande consumo e pali molto alti e molto lontani per ottenere così un risparmio di infrastrutture e un'uniformità dell'illuminazione il più costante possibile.

Per questo ambito è stata realizzata una nuova calotta che, sfruttando sempre il principio della riflessione totale, prevede un'apertura del flusso luminoso di 40° più grande delle normali calotte, in grado così di mantenere la stessa uniformità illu-

minando da un palo molto più basso.

### Tecnologia al servizio dell'ambiente

La maggiore efficienza di questo sistema prevede l'utilizzo di un numero inferiore di Led, a parità di luce flusso luminoso, che si traduce in una maggiore affidabilità del corpo illuminante determinando un'infioriore calore da smaltire.

Questo tipo di applicazione e anche adatto per nuove installazioni urbane che dovranno realizzarsi impiegando pali molto più bassi rispetto alla norma che va dai 4 ai 6 metri, determinando così un minore impatto visivo sull'architettura urbana ed ambientale. Restando più vicini al flusso luminoso è quindi possibile determinare un minor dispendio di energia e minori consumi. La tecnica della riflessione totale garantisce pertanto un minor consumo energetico, un minor impatto ambientale ed una miglior efficienza ed efficacia anche per le pubbliche amministrazioni.

### Novità in galleria

Sono allo studio anche interessanti applicazioni che riguardano l'illuminazione stradale in galleria con l'obiettivo preciso di poter ovviare al fastidioso effetto luce-ombra.

In questo caso il principio ottico cercherà di riprodurre il comportamento della lente di Fresnel (lente comunemente utilizzata nei fanali semafori), attraverso l'utilizzo di specchi che permettono di ottenere un'uniformità dell'illuminazione di circa il 92% a medio e corto raggio, ossia ben al di sopra degli standard comunemente richiesti attualmente.

HENRY BORZI  
redazione@mediaplanet.com