

Illuminazione pubblica analisi e soluzioni

6 luglio 2001

Duches Alberto

Illuminazione pubblica

Gli impianti di illuminazione pubblica, di competenza delle amministrazioni comunali, spesso vengono pianificati senza conoscerne le reali problematiche.

Gli stessi progettisti, a volte, non riescono ad analizzare tutte le complesse questioni tecniche e normative ad essi legati.

Perché illuminare

Con l'avvento dell'energia elettrica, fine 800, sono apparsi i primi impianti d'illuminazione notturna artificiali. Successivamente sono cresciuti moltiplicandosi fino alla situazione attuale. Il ritmo di crescita dell'illuminazione artificiale notturna si aggira intorno all'8% annuo.

Perché illuminare

Diversi motivi hanno portato a tale espansione:

- Questioni di sicurezza (circolazione stradale);
- fruizione notturna delle aree;
- valorizzazione architettonica;
- scelte politiche.

Perché illuminare

Spesso però si perdono di vista le reali necessità che ci spingono verso questa strada, con cattivi risultati:

- impianti sovradimensionati (troppi apparecchi);
- luce ed energia dispersa (spreco energetico);
- effetto di abbagliamento molesto;
- un negativo impatto architettonico .

Perché illuminare

- Noi **non** crediamo nello sviluppo continuo e incontrollato dell'illuminazione artificiale notturna.
- Crediamo nel rispetto del ciclo giorno, notte che ha accompagnato l'evoluzione dell'uomo da sempre.
- L'eccessiva illuminazione porta all'alterazione dello stato naturale delle cose.

Come illuminare

- E' meglio investire bene e nel rispetto della natura.
- E' importante illuminare con attenzione le strade, il paese, le piazze, il centro storico e i monumenti evitando sprechi energetici ed economici.
- Illuminare poco ma bene.

Come illuminare

- Un impianto ben progettato può portare all'amministrazione comunale un ottimo risultato sotto il profilo economico gestionale oltre ad una positiva integrazione urbanistica (arredo urbano).

L'investimento

- L'amministrazione comunale nel valutare i nuovi investimenti deve prevedere:
 - costo iniziale dell'impianto;
 - costo e facilità di gestione dell'impianto;
 - pianificazione dell'investimento (**piano di sviluppo della rete di illuminazione**).

Costo iniziale dell'impianto

- L'impianto deve mantenersi efficiente per molti anni;
- gli apparecchi devono essere progettati per durare a lungo nel tempo;
- 30 anni è l'obiettivo.

Quali sono i nemici

- L'invecchiamento dei materiali dipende soprattutto da:
 - gli agenti atmosferici (corrosione)
 - quindi: umidità, acqua, escursioni termiche (-20° ; +40°), esposizione al sole (raggi UV, IR).

Per difenderci

- Gli apparecchi devono essere realizzati con i migliori materiali e tecnologie di trattamento disponibili:
 - acciaio inossidabile;
 - alluminio;
 - acciaio zincato;
 - leghe metalliche.

Cosa evitare

- Un impianto di illuminazione costruito con materiali scadenti può essere gravemente deteriorato anche dopo solo 5 anni dall'installazione.

Questo è un pessimo investimento!


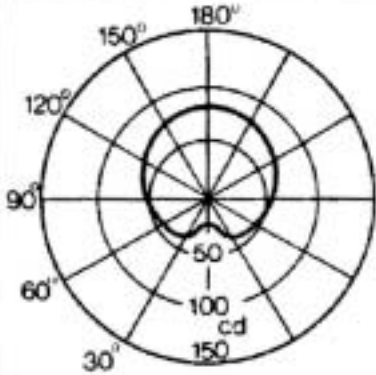
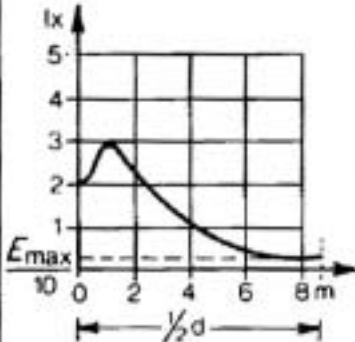

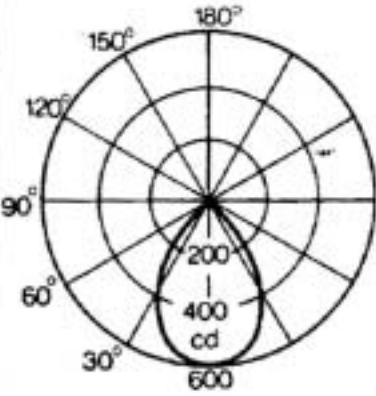
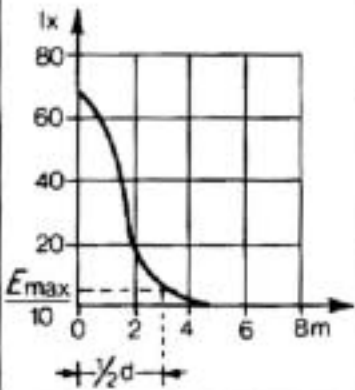
L'illuminotecnica

- Il gruppo ottico è il cuore dell'apparecchio, un vero e proprio motore. Quindi, proprio come un motore, deve consumare poca energia e rendere molto.

L'illuminotecnica

- “Rendere molto” significa indirizzare la luce, nel modo più efficiente possibile, solo nell'area che ci interessa illuminare. Evitando così inutili e fastidiose dispersioni di luce, causa di:
 - inquinamento luminoso;
 - luce intrusiva.

Confronto

type	I ($\Phi=1000\text{lm}$)	E ($h=3\text{m}$ $\Phi=1000\text{lm}$)	d	E_{av}	η
			17m	0,7 lx	0,16
			6m	22 lx	0,62

Inquinamento luminoso



Introduzione

Per la corretta progettazione di un impianto di illuminazione stradale è necessario ottenere le massime prestazioni illuminotecniche ed energetiche nel rispetto delle norme e delle leggi.

Obiettivi

- Illuminare la strada garantendo livelli di illuminazione adeguati, senza eccessi, rispettando le uniformità e i limiti di abbagliamento;
- Ridurre al minimo l'energia impiegata.

Una corretta scelta della sorgente luminosa



- Nella scelta si dovrà tenere conto:
 - dell'efficienza luminosa della lampada (tanta luce con poca energia);
 - durata della lampada (bassa manutenzione);
 - decadimento del flusso luminoso della lampada (perdita di prestazioni);
 - possibilità di regolazione del flusso luminoso;
 - IRC (indice di resa cromatica - resa dei colori);

L'apparecchio

- Caratteristiche illuminotecniche
 - Alto rendimento dell'ottica, subordinata al:
 - controllo del flusso luminoso emesso diretto verso l'area da illuminare (con intensità diversa a seconda degli angoli di emissione);

La scelta dell'apparecchio

- L'apparecchio ideale dovrebbe consentirci di poter:
 - Distanziare il più possibile i lampioni;
(mantenendo i requisiti illuminotecnici richiesti)
 - Eseguire l'impianto, ove possibile, su un solo lato della carreggiata;
 - Evitare dispersioni di luce fuori dall'area interessata (inquinamento luminoso e luce intrusiva);

L'ottica dell'apparecchio

Di fondamentale importanza risulta la valutazione dell'ottica che si dovrà focalizzare sull'analisi di

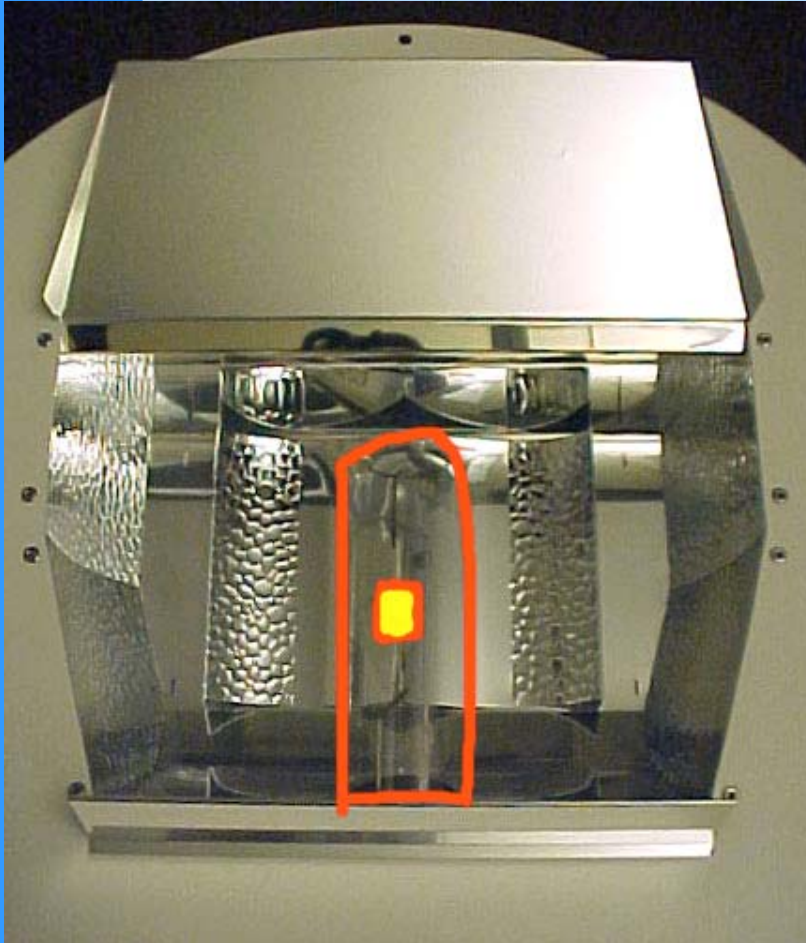
- Rendimento
- Curva fotometrica

Rendimento

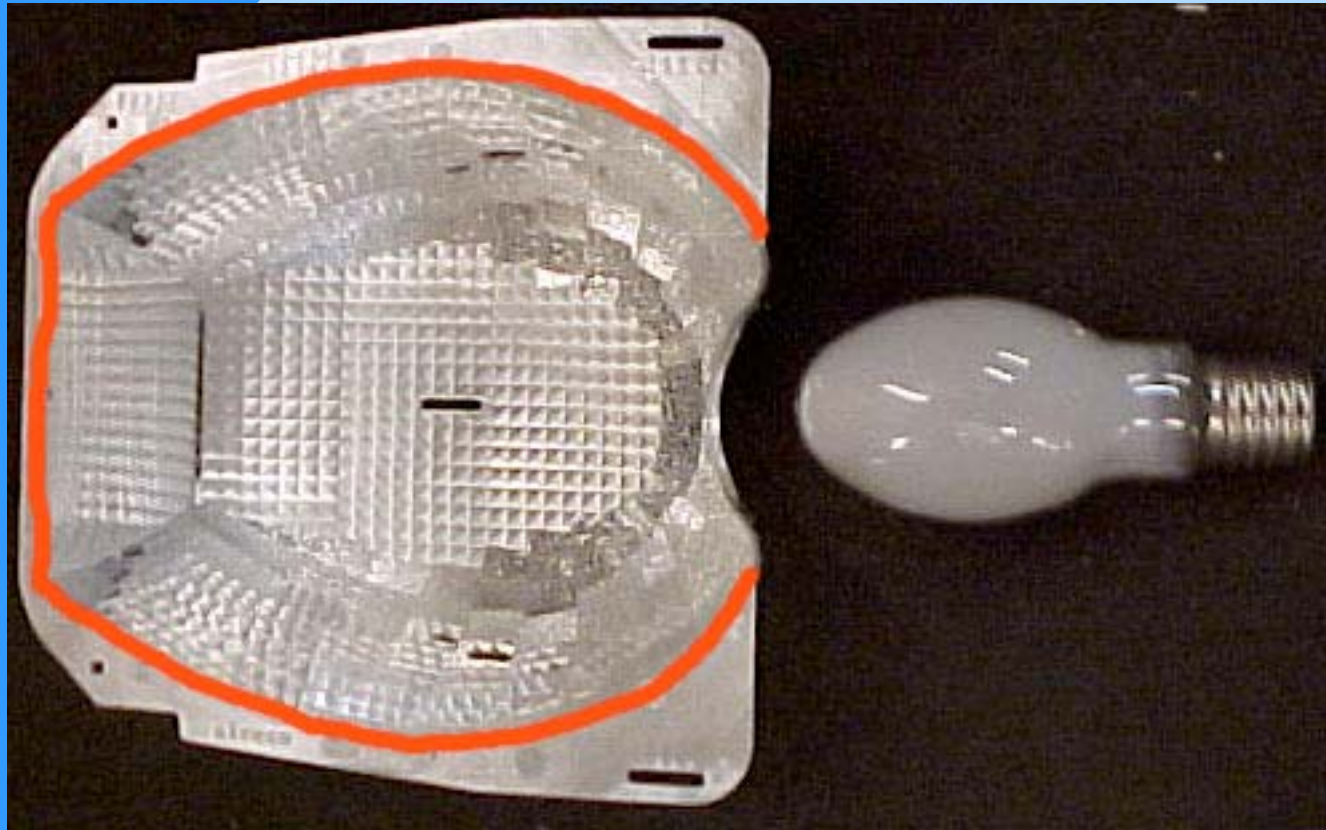
Un basso rendimento dell'ottica vanifica la scelta di sorgenti luminose efficienti.

- Materiale riflettente specifico; (alluminio purissimo)
- Adeguata dimensione dell'ottica; (da 3 a 5 volte la dimensione della lampadina)
- Diffusori di luce ad alta trasmissione di luce e stabili; (deterioramento e ingiallimento)

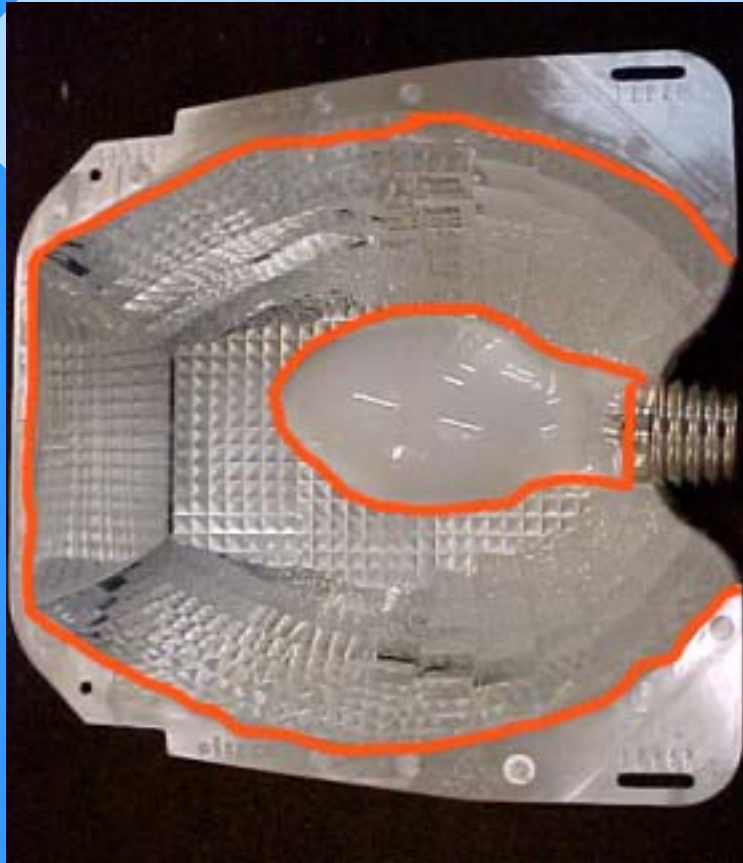
Ottica con rendimento 89%



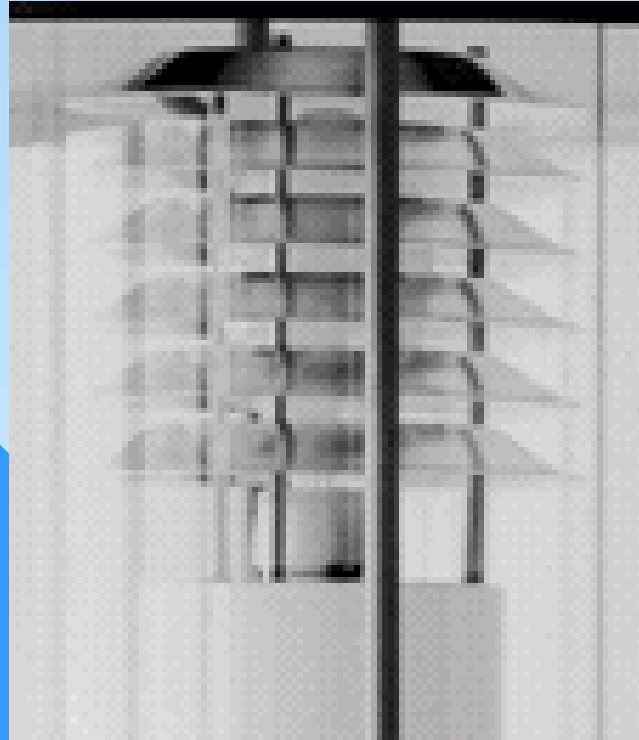
Ottica con rendimento 72%



Proporzioni ottica lampada



Ottica con rendimento 45-55%



Lampade

Il tipo di lampada è strettamente legata all'ottica dell'apparecchio:

- Le lampade trasparenti necessitano di ottiche molto precise e raffinate;
- Le lampade opaline producono flusso luminoso non facilmente direzionabile (poco puntiforme);
- Una buona ottica DEVE essere progettata per una determinata sorgente

Lampade

trasparente

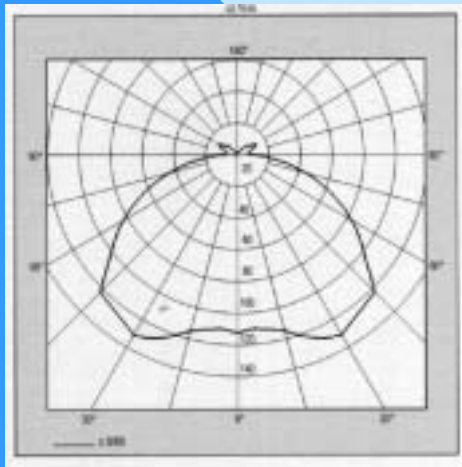


opalina



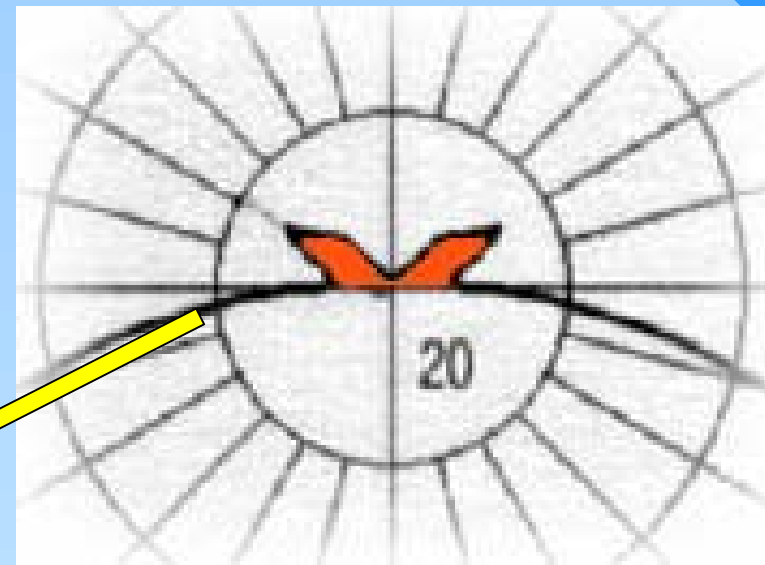
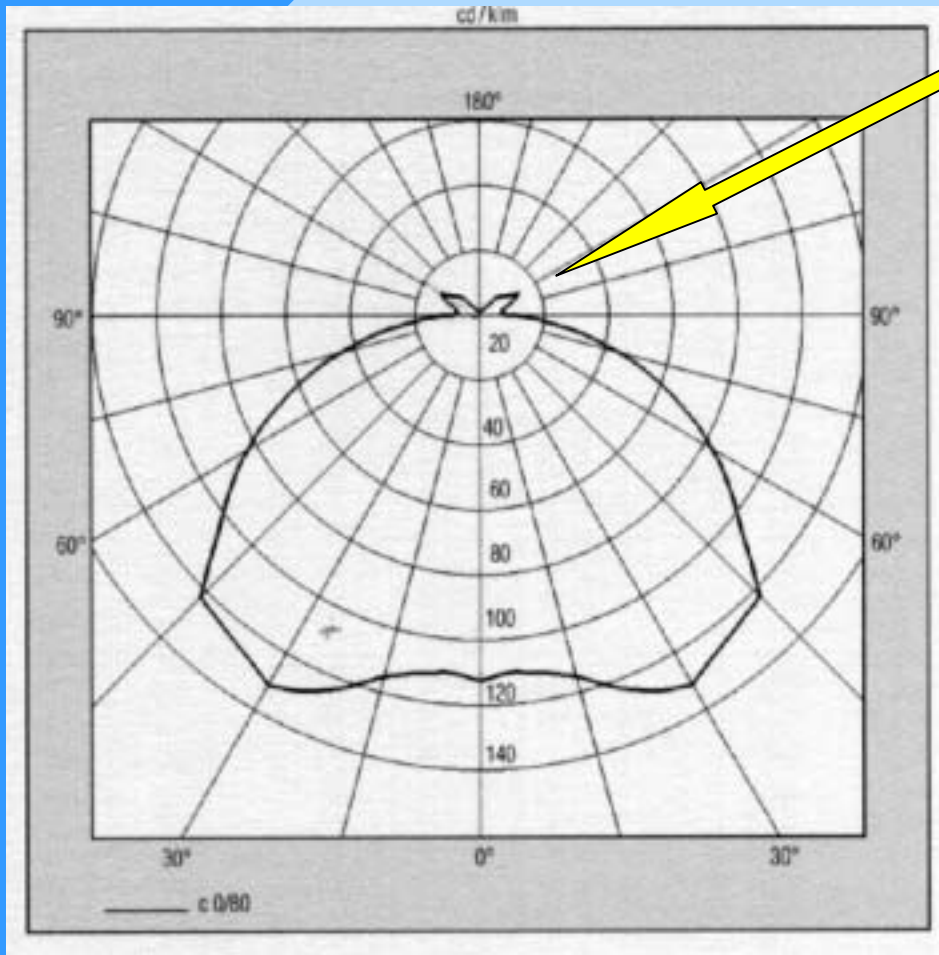
Curva fotometrica

Diagramma della distribuzione della luce nello spazio circostante emessa da una sorgente luminosa (apparecchio)



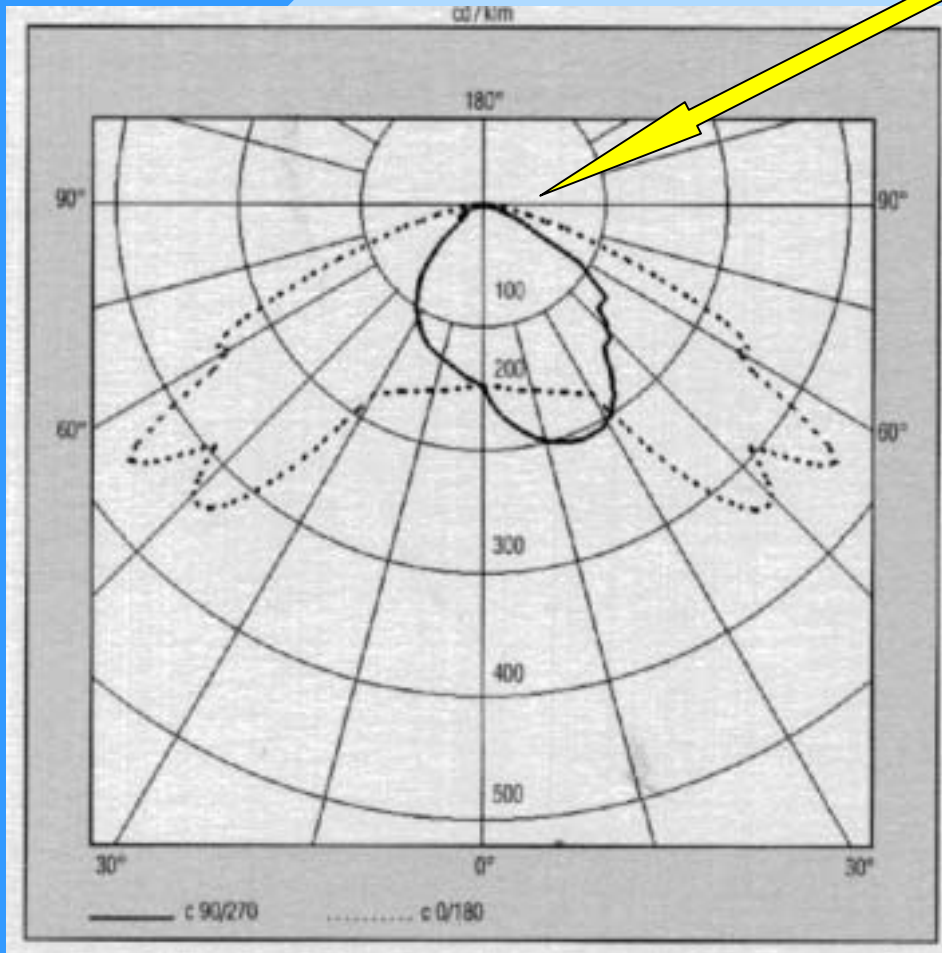
Questa è la forma tipica di una curva fotometrica

Analisi della curva



La curva
fotometrica
dimostra che
questo
apparecchio
disperde luce
sopra l'orizzonte

Analisi della curva

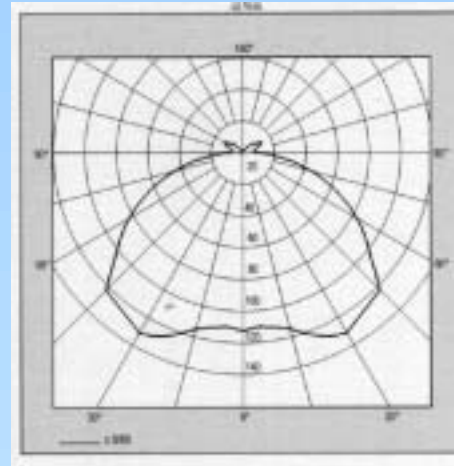


L'apparecchio
NON disperde
luce sopra
l'orizzonte.

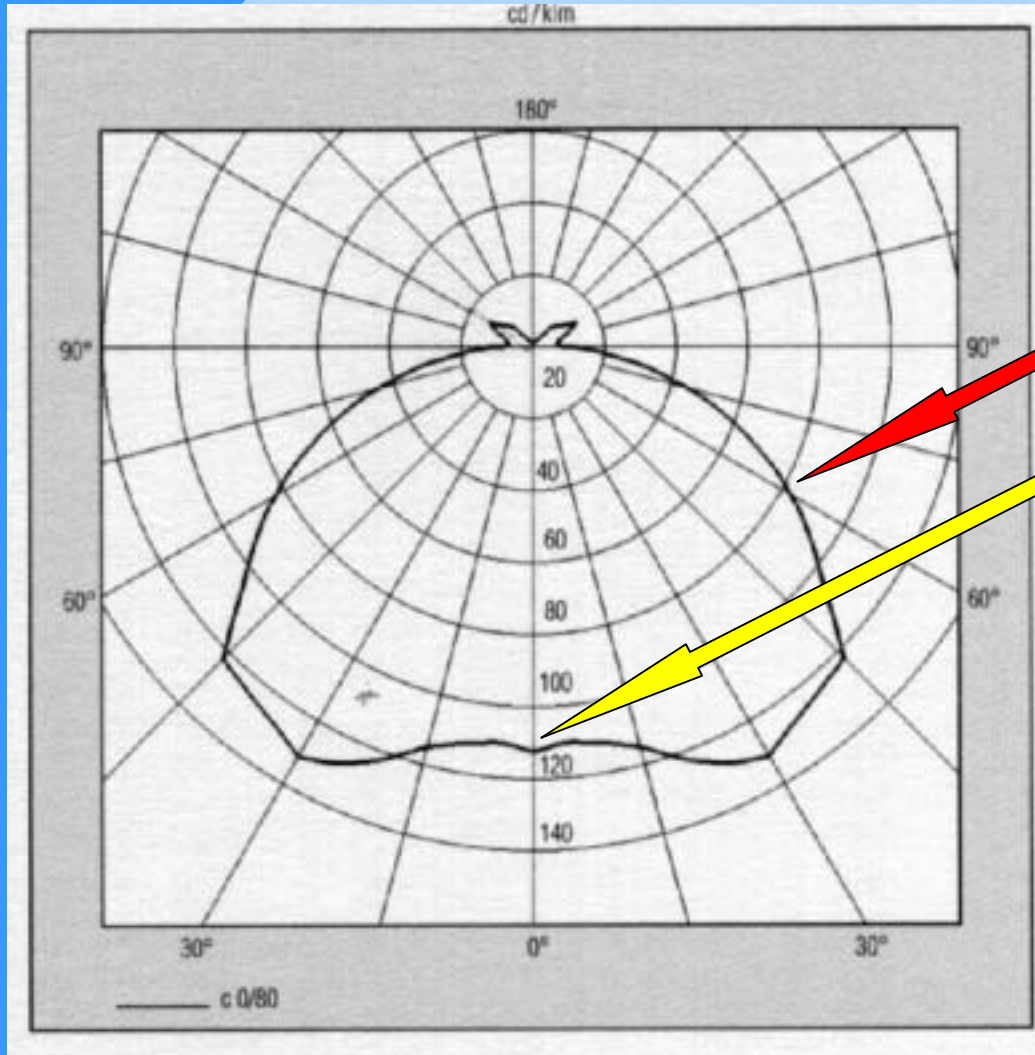
Analisi della curva

Caratteristiche:

- L'apparecchio invia molta luce verticalmente;
- L'intensità luminosa laterale è scarsa;
- Flusso disperso verso l'alto.



Analisi della curva



Circa 80 cd/Klm

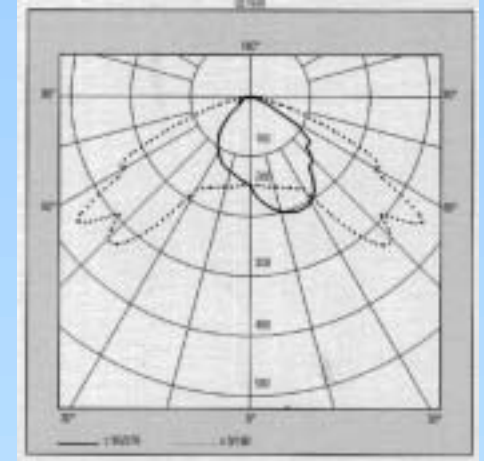
Circa 115 cd/Klm

Analisi della curva

Svantaggi:

- Interdistanza tra apparecchio deve essere ridotta;
- Flusso luminoso disperso fuori dall'area (ottica simmetrica);
- Provoca l'inquinamento luminoso;
- Spreco energetico.

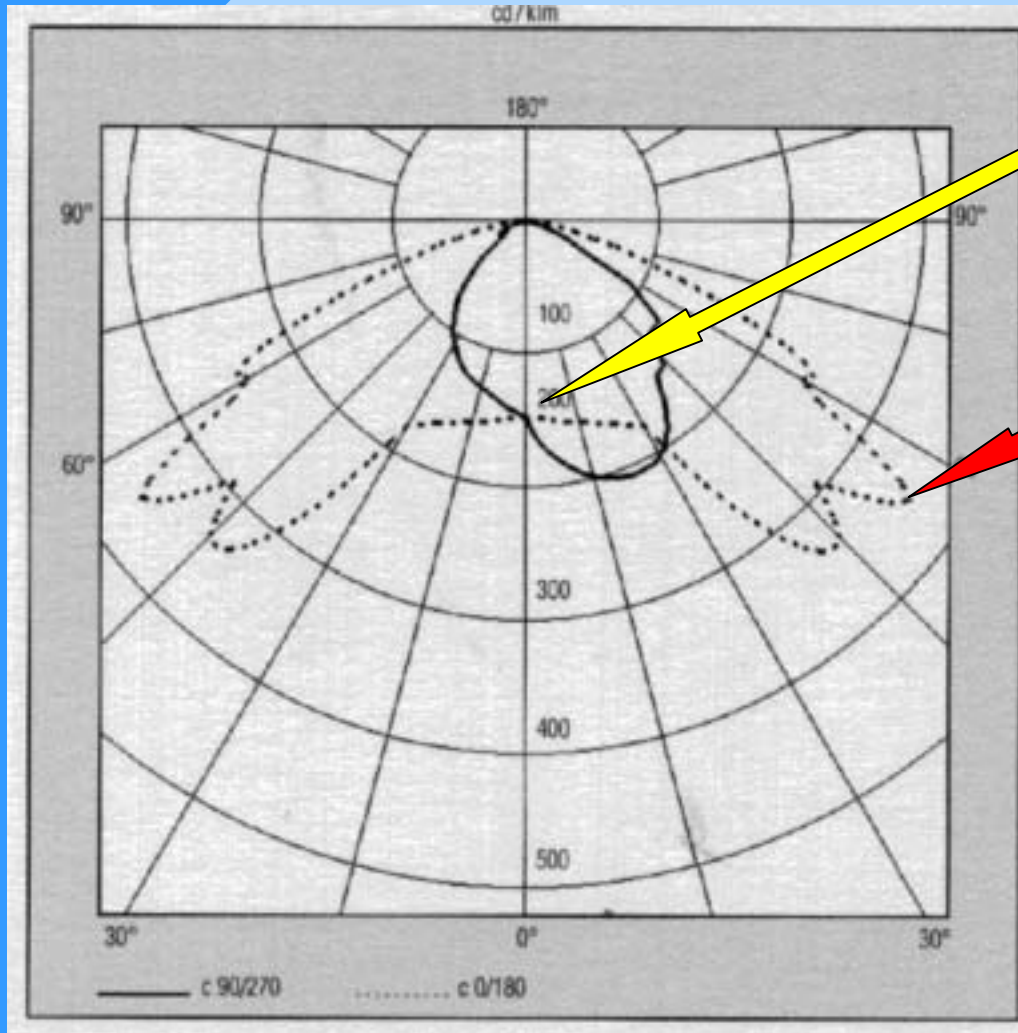
Analisi della curva



Caratteristiche:

- L'apparecchio invia molta luce lateralmente;
- Intensità della luce sulla verticale ridotta;
- Assenza di flusso luminoso inquinante;

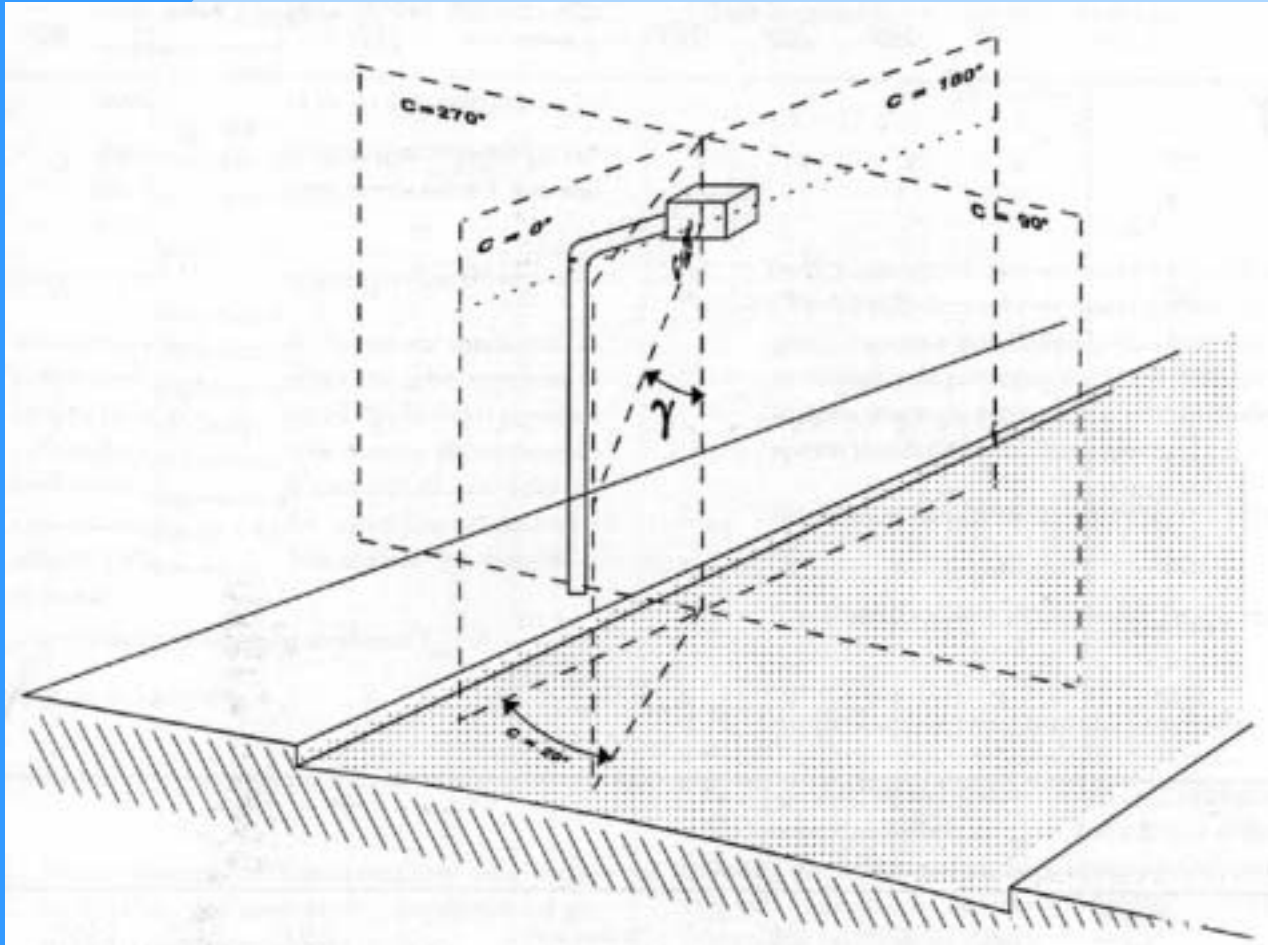
Analisi della curva



Circa 200 cd/Klm

Circa 350 cd/Klm

Curve asimmetriche



La misurazione deve essere fatta su più piani

Analisi della curva

Vantaggi:

- Interdistanza tra apparecchio e apparecchio maggiore;
- Flusso luminoso disperso fuori dall'area contenuto (ottica asimmetrica);
- Non provoca inquinamento luminoso;
- Risparmio energetico.

Conclusioni

Realizzare un buon impianto di illuminazione stradale, sotto il profilo illuminotecnico, significa:

- Scegliere la sorgente luminosa più adatta;
- Valutare attentamente il rendimento;
- Analizzare la curva fotometrica;
- Dimensionare l'impianto secondo le norme DIN5044 o UNI 10439;
- Verificare l'assenza di I.L.

Esempio di impianto stradale

apparecchio 1

ottica: lamellare alluminio

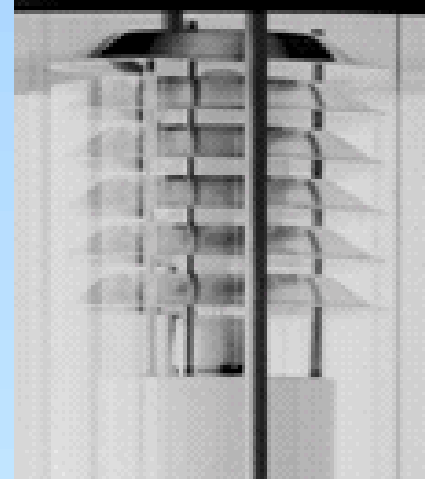
emissione: asimmetrica

rendimento: 51%

lampada: vapori di mercurio

potenza: 125W

potenza tot.: 137W



Esempio di impianto stradale

apparecchio 2

ottica: stradale in alluminio

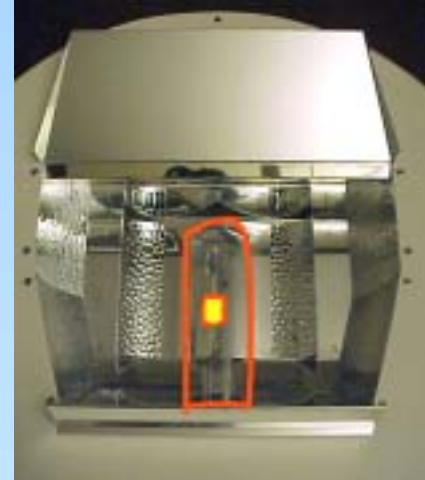
emissione: asimmetrica

rendimento: 89%

lampada: sodio alta pressione

potenza: 150W

potenza tot.: 170W



Esempio di impianto stradale

Dati della strada

larghezza carreggiata: 7,5 m

numero di corsie: 2

lunghezza della strada: 1 km

Rivestimento: C2 o R2

Esempio di impianto stradale

Risultati

	Apparecchio 1	Apparecchio 2
interdistanza pali:	17m	32m
altezza punto luce:	4,7m	8,5m
n.apparecchi utilizzati:	58 pezzi	31 pezzi
Potenza tot. Installata:	7.946 Watt	5.270 Watt
illuminamento medio:	5,8 lux	22,4 lux
luminanza Oss.1	0,45 cd/m ²	1,53 cd/m ²

Adottando la soluzione migliore otteniamo:

un risparmio energetico di: 2.676 Watt
(7.946 - 5.270W) in percentuale 34%

meno apparecchi installati: - 27 pz
(58 - 31pz) in percentuale 47%

Adottando la soluzione migliore otteniamo:

un incremento di luce: + 386%
(da 5,8 lux a 22,4 lux)

una prestazione complessiva: + 518%
(considerando: risparmio energetico e maggiore illuminamento)