

LE VERITA' NASCOSTE – Ing. Diego Bonata

LE COPPE PRISMATICHE FANNO RISPARMIARE IL 30-40% RISPETTO AI VETRI PIANI?

Si allega un doveroso compendio su alcune verità illuminotecniche nascoste.

Quello che riporteremo NON sono opinioni personali, ma una puntuale lettura dei grafici allegati ai documenti di seguito richiamati e quindi privi di ogni possibile manipolazione, in quanto sono stati pubblicati e divulgati direttamente dall'AIDI, e dai suoi membri di maggiore spicco.

Lo spunto di codesta discussione si basa sui seguenti documenti pubblici ed ufficiali che riportano identiche valutazioni e conclusioni:

A- rivista “Luce” Organo Ufficiale dell’Associazione Italiana di Illuminotecnica, n° 1/2003 - Risparmio Energetico e Flusso Luminoso verso l’altro - Paolo Soardo, Lorenzo Fellin, Paola Iacomussi, Giuseppe Rossi

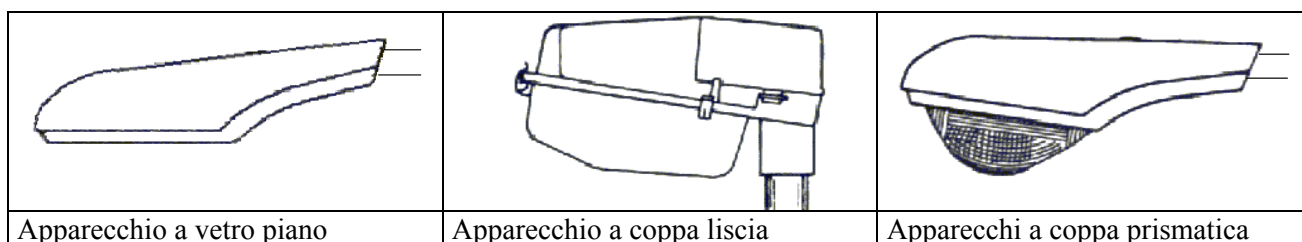
B- rivista “Luce” Organo Ufficiale dell’Associazione Italiana di Illuminotecnica, n° 6/2003 – L’Audizione dell’AIDI alla Camera - Paolo Soardo

C- Relazione Presentata alla VIII Commissione Permanente della Camera dei Deputati durante l’audizione dell’AIDI del 14 Ottobre scorso – Paolo Soardo

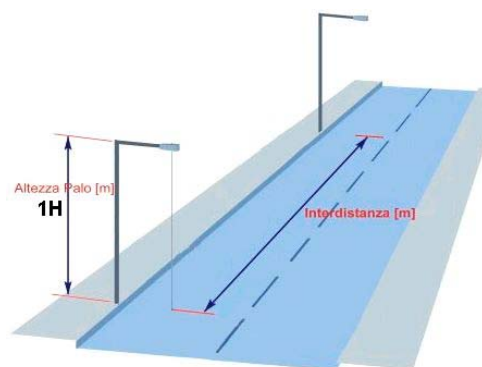
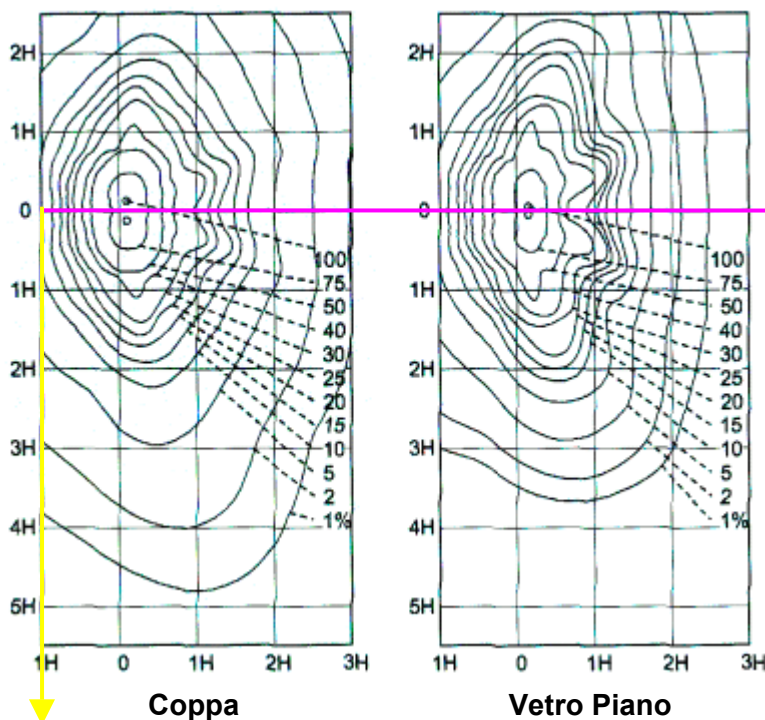
(Tale relazione è stata inviata per conoscenza anche a diversi assessorati regionali)

D- Relazione Presentata al convegno del 12 Dicembre 2003 – Inquinamento Luminoso e Risparmio Energetico – Paolo Soardo

Le nostre attenzioni si concentreranno sull’affermazione dell’articolo [Rif. A] ripreso anche nei Rif. B-C-D: “Ridurre a zero l’emissione verso l’alto degli impianti stradali aumenta i costi d’installazione e di energia del 30-40%”, basata sul confronto diretto fra apparecchi per l’illuminazione con vetro di chiusura piano ed a coppa, ed in particolare sul grafico riportato a fondo pagina.



Esaminiamo i due grafici presentati nei documenti di cui ai Rif. A,B,C,D (e sotto riportati). Con tali grafici si vorrebbe dimostrare che la curva di distribuzione dell’illuminamento prodotto dell’apparecchio a coppa, è superiore e più estesa a quella dell’apparecchio a vetro piano.



Dimensioni caratteristiche: H = altezza palo
Interdistanza espressa in altezze H del palo.
Per Es. 2H, 3H, 4H etc..

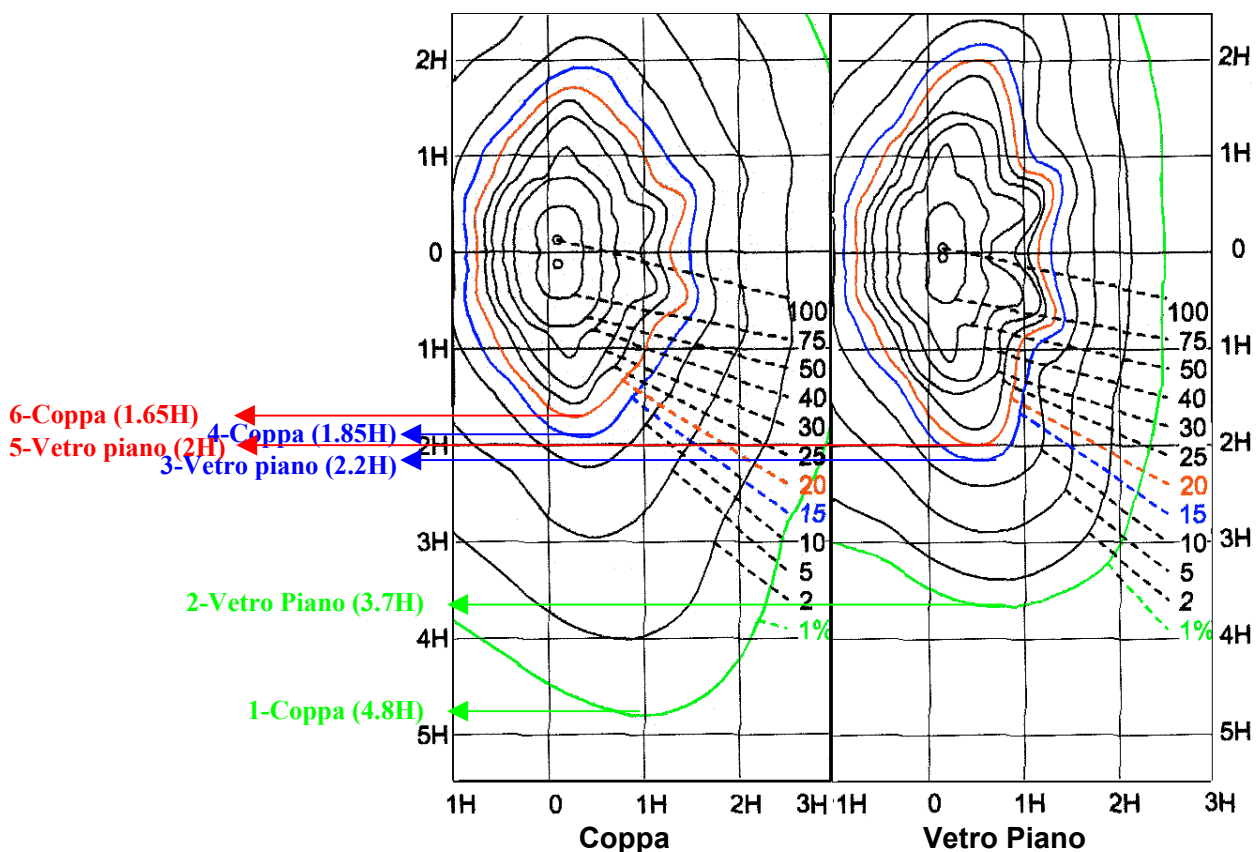
[Originale apparso nell'articolo di cui Rif. A] "Figura 5.: Curve isolux normalizzate sul piano orizzontale per lo stesso apparecchio d'illuminazione installato alla stessa altezza H, ed equipaggiato con la stessa lampada: con finestra a coppa (a sinistra) e con vetro piano (a destra)." Si legge inoltre nel testo dell'articolo: "Le conseguenze sono evidenti osservando le curve isolux di uno stesso apparecchio dotato di coppa o di vetro piano (figura 5): una minore lunghezza di strada illuminata con il vetro piano, con un maggior numero di apparecchi..."

[Originale apparso nell'articolo di cui Rif. B]: "La figura mostra le curve isolux di uno stesso apparecchio di illuminazione con coppa e con vetro piano: è evidente la maggiore area illuminata nel primo caso (vedere in proposito LUCE n.1.2003)" [ossia ancora il Rif. A]

Per migliorare la leggibilità e facilitare il confronto delle curve SENZA ALTERARNE LE INFORMAZIONI, coloreremo quelle più significative.

Si osservi che:

- La linea fucsia passa per il centro dei corpi illuminanti posti ad altezza "H"
- Spostandosi lungo la linea Gialla ci si allontana dall'apparecchio illuminante fino ad una distanza pari a cinque volte l'altezza del palo (5H).
- Un impianto d'illuminazione ad alta efficienza, ha interdistanze fra gli apparecchi da 4 volte "H" in su. Supponiamo quindi di avere un impianto di riferimento, con l'interdistanza degli apparecchi pari a 4 volte l'altezza del palo (4H),
- Le curve riportate (isolux) rappresentano l'illuminamento, ossia quanta luce arriva sulla strada. La rappresentazione è percentuale quindi posta pari a 100 la quantità massima di luce che giunge sulla strada nel punto di massimo illuminamento (indicativamente sotto l'apparecchio), la curva dell'1% rappresenta i punti in cui cade solo 1 centesimo (1/100) del valore del massimo illuminamento.



RISULTATI:

- 1- E' VERO! hanno ragione gli autori degli articoli di cui ai Rif. A,B,C,D : la curva isolux dell'1% per la coppa (linea verde di sinistra e punto 1) raggiunge distanze di circa 4.8 volte l'altezza dell'apparecchio illuminante (4.8H), mentre quella dell'apparecchio a vetro piano solo 3.7H (linea verde di destra e punto 2)

2). Peccato però, che la curva dell'1% ha una influenza di solo un centesimo sull'illuminazione della strada a $4.8H$, ed è quindi trascurabile.

Sapendo infatti, che gli impianti d'illuminazione più efficienti prevedono interdistanze fra i pali di 4 volte l'altezza ($4H$), è evidente che non ha alcun senso e utilità sapere che ad esempio il 2% della luce cade a 4 volte l'altezza del palo, cioè sotto l'apparecchio successivo, dove quindi abbiamo già il 100%. E' certamente molto più utile vedere cosa succede a metà distanza fra i due apparecchi e quindi nei dintorni dei punti prossimi a 2 volte H , delle curve isolux in questione.

2- Se guardiamo le curve isolux con maggiore "peso" sull'illuminazione della strada, per esempio quelle del 15 e del 20%, i risultati si invertono e guarda caso proprio in corrispondenza di valori compresi fra $2H$ e $2.5H$ e cioè: le isolux dell'apparecchio a vetro piano (di destra) si spingono a distanze superiori di quelle della coppa (di sinistra). In particolare:

- La curva del 15% dell'illuminamento massimo cade, per il vetro piano, a circa $2.2H$ (curva blu di destra, punto 3) e quelle del 15% della coppa cade a circa $1.85H$ (curva blu di sinistra, punto 4).

- La curva del 20% dell'illuminamento massimo cade per il vetro piano a circa $2H$ (curva rossa di destra, punto 5) e quelle del 20% della coppa a circa $1.65H$ (curva rossa di sinistra, punto 4).

- Lo stesso avviene per le curve del 10%, 25%, 30%, 40% e 50% dell'illuminamento.

Mentre alla fine i risultati si eguagliano per le curve riferite a valori del 75 e del 100% dell'illuminamento.

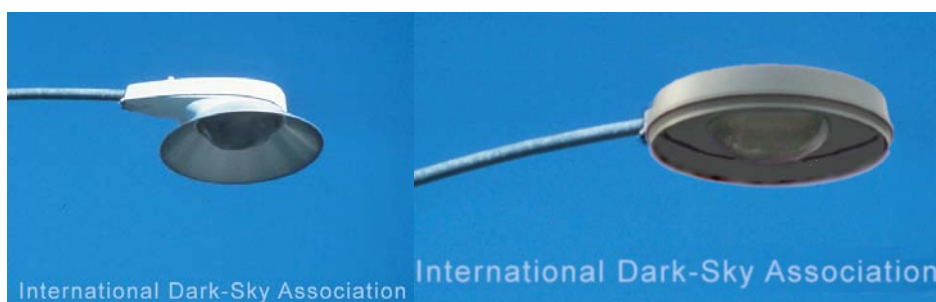
CONCLUSIONI

Seguendo lo stesso ragionamento degli autori, nonché gli stessi dati, si conclude che a 2 volte H ($2H$) il vetro piano permette risultati (ed ha prestazioni) di circa il 54% superiori a quelli della coppa (vetro piano: illuminamento del 20% a distanza $2H$ dall'apparecchio - coppa: illuminamento del 13% a distanza $2H$ dall'apparecchio)!

L'apparecchio a vetro piano (destra) produce una macchia più estesa di quello a coppa (sinistra) laddove è utile!

La coppa quindi "allarga" solo quantità marginali del flusso luminoso, trascurabili ai fini del calcolo.

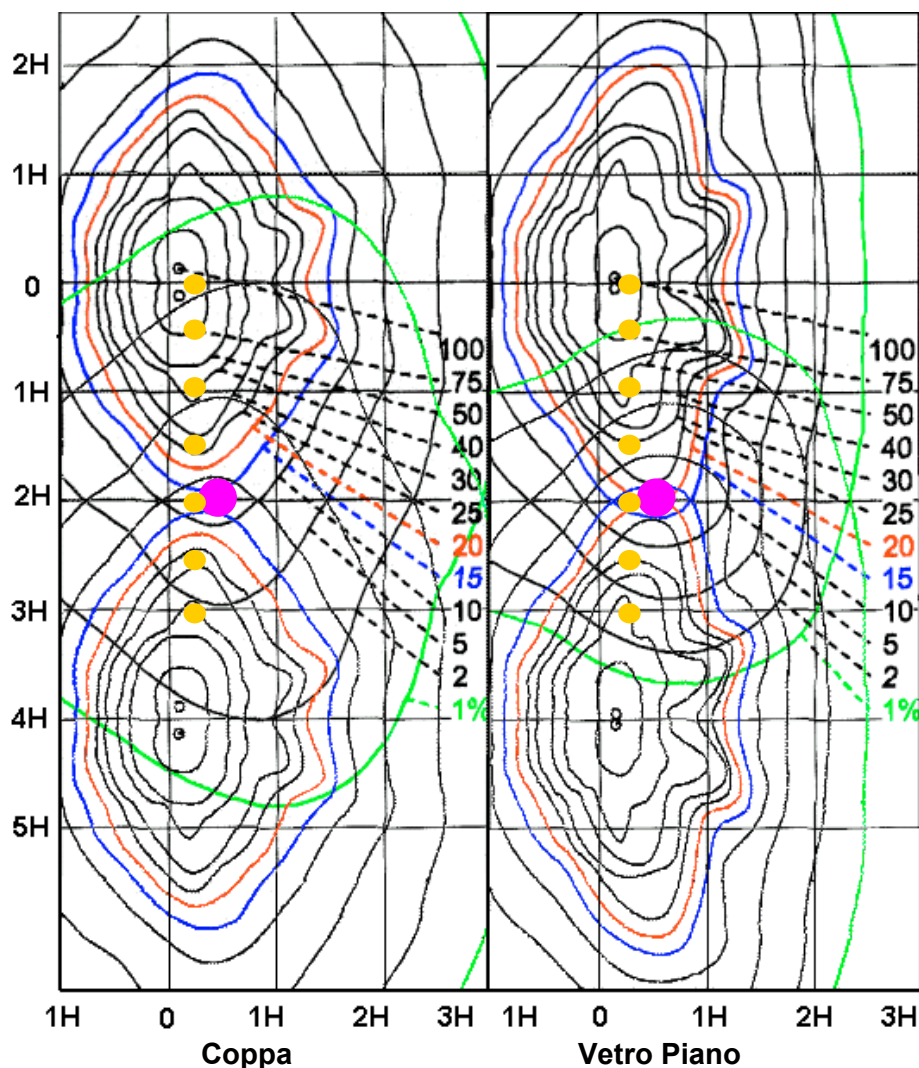
E' ora evidente l'errore degli autori di cui ai Rif. A,B,C,D. Ad ogni modo il tentativo di dimostrazione, con il grafico riportato, che il vetro piano ha una resa inferiore alla coppa era del tutto inutile, in quanto la legge n.17/00 della Lombardia, quella delle Marche n.10/02 e dell'Emilia Romagna n.19/03 e gli oltre 6 pdl nazionali tipo le leggi regionali citate, NON vietano l'utilizzo di tale tipologia di apparecchio se opportunamente schermata (si veda la figura 1).



In Figura: Due casi limite: apparecchi conformi alle leggi come la n.17/00 pur con coppa prismaticata

PER I PIU' ESPERTI

Proviamo ora a vedere cosa accade ai parametri illuminotecnici, installando 2 apparecchi a interdistanze di 4 volte H fra loro (risultati non molto differenti si otterrebbero anche con interdistanze di 5 volte H). Purtroppo, nonostante le interdistanze superiori a 4H siano possibili con numerosi apparecchi di illuminazione ad elevate prestazioni, le interdistanze attualmente utilizzate dagli operatori di settore sono spesso molto inferiori a 3 volte H. Supponiamo quindi che la strada sia larga 1 volta l'altezza del palo (1H) e sul grafico compresa fra 0 a 1H (come il grafico sotto riportato fa pensare).



Prima di procedere ulteriormente dobbiamo però ancora ribadire, pur volendo seguire i ragionamenti degli autori degli articoli di cui ai Rif. A,B,C,D, che non condividiamo questo approccio, in quanto in ambito di illuminazione stradale, le norme (UNI10439) specificano l'utilizzo come parametri illuminotecnici di progetto, delle luminanze e delle uniformità dell'illuminazione ma non dell'illuminamento, anche se quest'ultimo può già dare buone indicazioni preliminari.

RISULTATI:

Illuminamento

Verifichiamo l'illuminamento in corrispondenza di 2H (individuata con il contrassegno fucsia) e quindi a metà distanza fra i due apparecchi, dove cioè dovrebbero esserci le peggiori condizioni di illuminamento:

- Per il vetro piano: ho un illuminamento dato dalla somma delle due curve rosse (20%) che si sovrappongono proprio in questo punto (2H). Quindi $20+20\%=40\%$
- Per la coppa: Neppure le due curve blu (15%) si sovrappongono ad altezza 2H e quindi ho un illuminamento valutabile in circa $13+13\%=26\%$

CONCLUSIONI

Nell'impianto con apparecchi a vetro piano (destra) l'illuminamento nel punto meno illuminato (a metà fra 2 apparecchi) vale il 40% contro il 26% di quello della coppa. Questo equivale a dire che l'impianto con apparecchi a vetro piano (destra) illumina, nel punto equidistante dai corpi illuminanti, il 54% in più di quello con coppa (sinistra)!

L'apparecchio a vetro piano (destra) produce una macchia più estesa di quello a coppa (sinistra) laddove è utile e soprattutto nei punti meno illuminati, l'illuminamento di un apparecchio a vetro piano è il 54% superiore a quello ottenibile con la coppa!

Quanto riportato ovviamente si ripercuote in una misura non trascurabile anche sul risparmio energetico dell'impianto.

Uniformità dell'illuminamento

Verifichiamo ora l'uniformità dell'illuminamento lungo la linea corrispondente a $\frac{1}{4}$ della strada che è appunto la linea lungo la quale si riscontra la situazione più critica. Quanto indicato è anche richiesto dalla norma UNI 10439 per l'uniformità delle luminanze e quindi per la valutazione dell'uniformità longitudinale. I punti di misura sono individuati sul grafico da punti gialli.

Posizione	0	0.5H	1H	1.5H	2H	2.5H
Illuminamento Coppa p.	85+2=87%	75+3=78%	40+5=45%	25+8=33%	13+13=26%	27+8=35%
Illuminamento Vetro piano	85%	76%	50+4=54%	30+9=39%	20+20=40%	30+8=38%

(* per simmetria da 3H a 4H i numeri si ripetono)

CONCLUSIONI

Per l'impianto con apparecchi a vetro piano (destra) l'illuminamento passa dall'85% al 38%, cioè con una differenza del 47%, mentre per quello a coppa si passa dall'87% al 26%, e una differenza di illuminamento del 61%.

Questo significa che l'impianto a vetro piano (destra) ha una uniformità dell'illuminamento del 55%, mentre quello con coppa (sinistra) ha una uniformità d'illuminamento del 30%!

L'apparecchio a vetro piano (destra) produce una macchia più estesa di quello a coppa (sinistra) laddove è utile, nei punti meno illuminati l'illuminamento di un apparecchio a vetro piano è il 54% superiore a quello ottenibile con coppa e per di più la macchia di luce di un apparecchio a vetro piano è anche più uniforme di quello con coppa (l'83% più uniforme)!

CONSIDERAZIONI FINALI

Usando il linguaggio scientifico, i lavori citati sulla presunta maggior efficienza delle coppe prismatiche e sugli ipotetici maggiori costi del 30-40% derivanti dall'utilizzo dei vetri piani, appaiono di scadente livello qualitativo; una più attenta lettura dei dati porta infatti a conclusioni opposte a quelle degli autori.

Siamo sconcertati dalle frettolose conclusioni riportate nei documenti di cui ai Rif. A,B,C,D e ci chiediamo:

- Come due dei massimi esperti di misure e più noti illuminotecnici italiani, abbiano potuto commettere tale errore nel leggere delle curve isolux,
- Come si siano potuti pubblicare, con tanta leggerezza gli erronei risultati di tale ricerca,
- Come sia possibile che la posizione dell'AIDI sia quella indicata nei documenti di cui ai Rif. A, B,C,D, i cui presupposti si sono rivelati palesemente errati,
- Come l'AIDI possa aver presentato alla VIII Commissione permanente della Camera il 14 Ottobre scorso [Rif. B e C], una relazione che riporta a considerazioni e conclusioni errate e fuorvianti, ed avere inviato tale relazione anche ad alcune Amministrazioni Regionali.

Pensando di fare cosa gradita, trasmettiamo questo documento affinché ciascuno possa liberamente valutarne i contenuti e trarne le dovute conclusioni.