

SEMINARIO DI AGGIORNAMENTO TECNICO «COME CAMBIA LA PROGETTAZIONE DELLA LUCE»

CON IL PATROCINIO DELLA REGIONE LOMBARDIA

NORMATIVE ITALIANE/EUROPEE

UNI11248 – Novembre 2016: Selezione delle categorie illuminotecniche

UNI 11248: Classificazione delle strada

EN 13201 – Febbraio 2016: Road lighting classi/performance/calcolo/misure

EN 13201 – 2: Requisiti illuminotecnici

EN 13201 – 3: Metodo di calcolo

EN 13201 – 4: Metodo di misura

EN 13201 – 5: Efficienza energetica

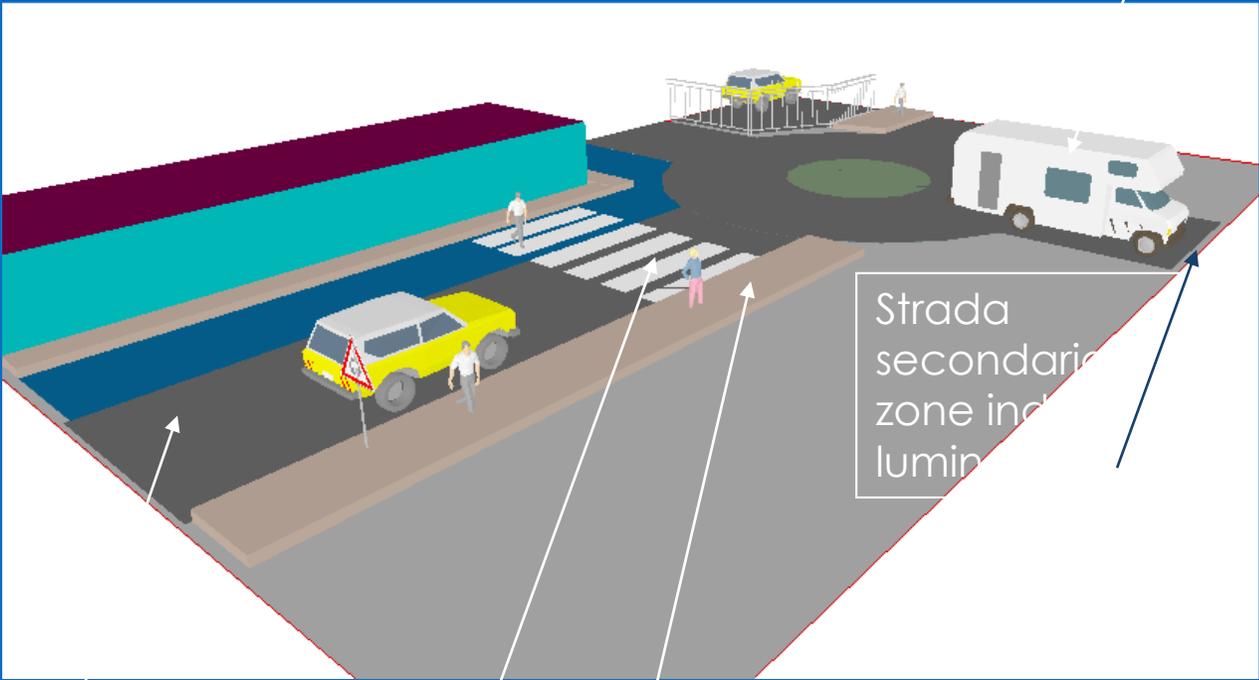
QUANTO ILLUMINARE

Marciapiede con vetrine:
Ill. orizzontali+semicindrici

Rotatorie, svincoli e incroci: ill. orizzontali

Parcheggi e aree di sosta: ill. orizzontali

Pista ciclabile,
strade pedonali
Lungomare e
giardini:
Ill. orizzontali



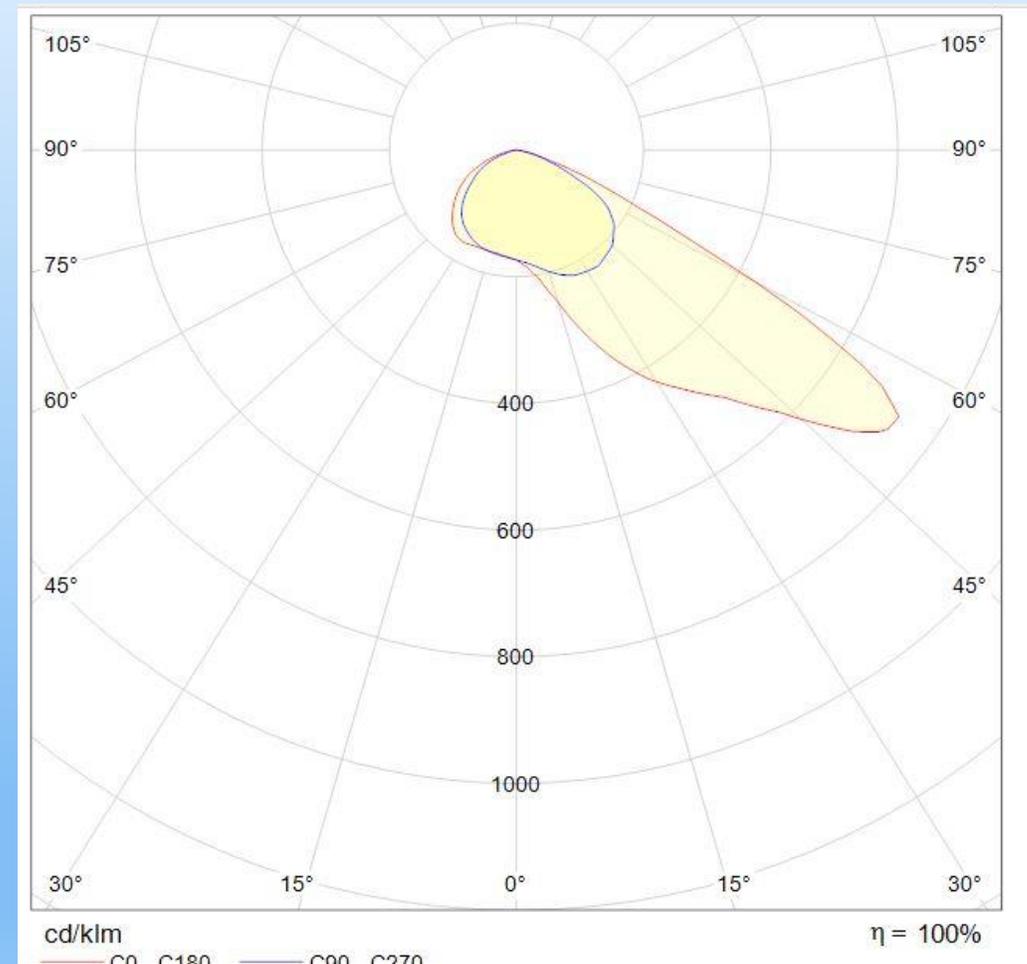
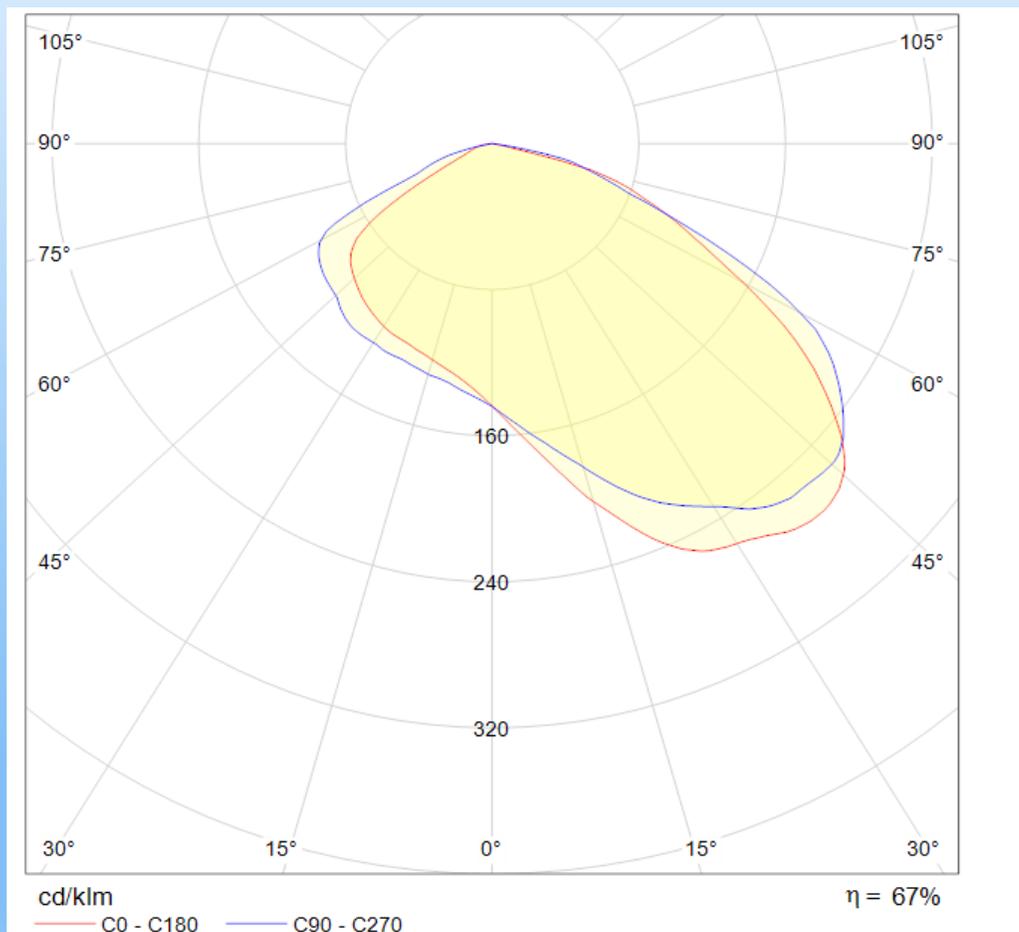
Strada
secondaria
zone ind...
lumin...

Strada principale in città:
Luminanza+ ill. orizzontali

Passaggio pedonale:
ill. verticali

Zone a rischio di crimine Marciapiede:
ill. semicindrici

CURVA TIPICA PER ATTRAVERSAMENTI CON ILLUMINAZIONE VERTICALE

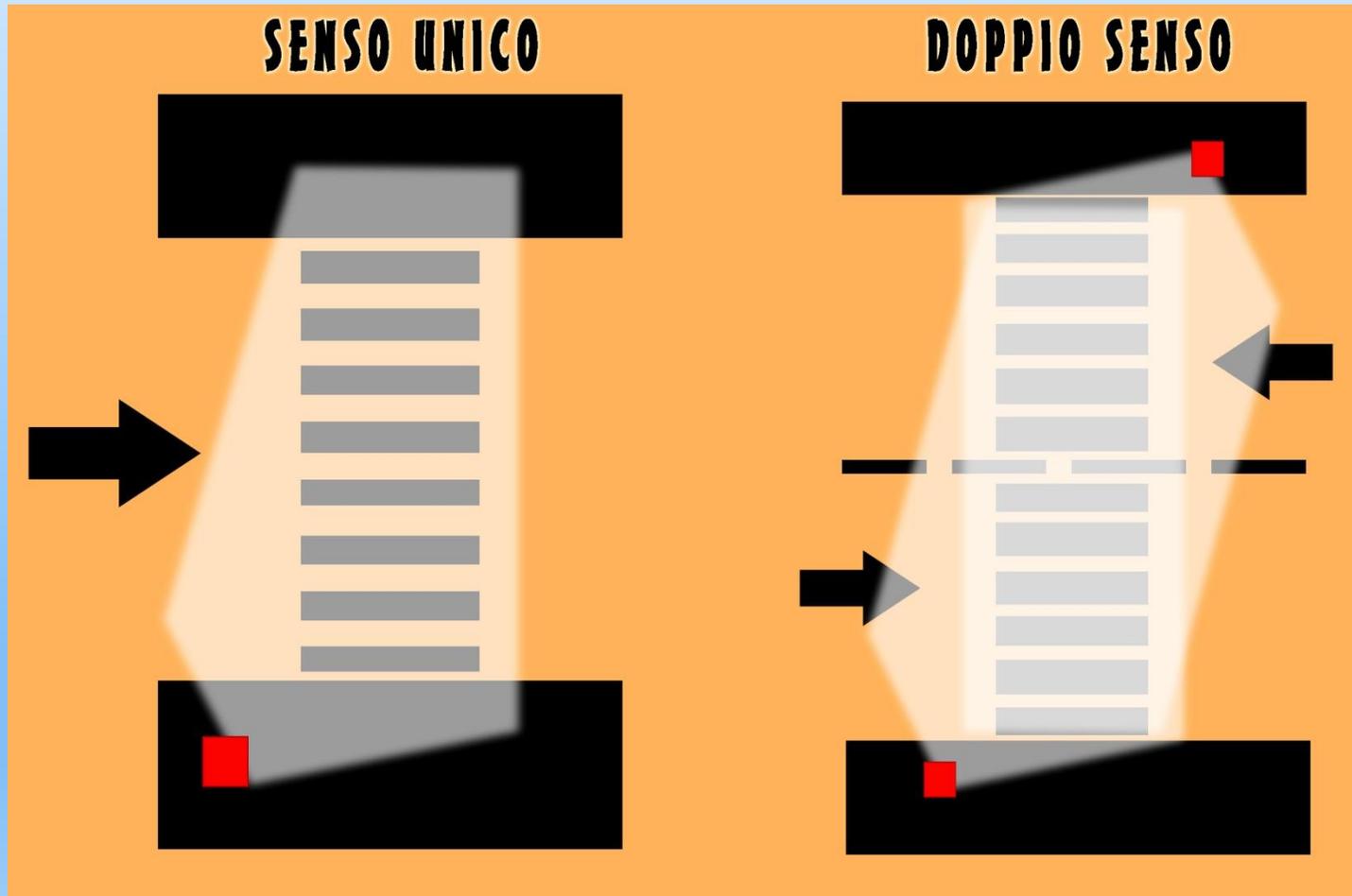


UNI EN 13021-2 Appendice B

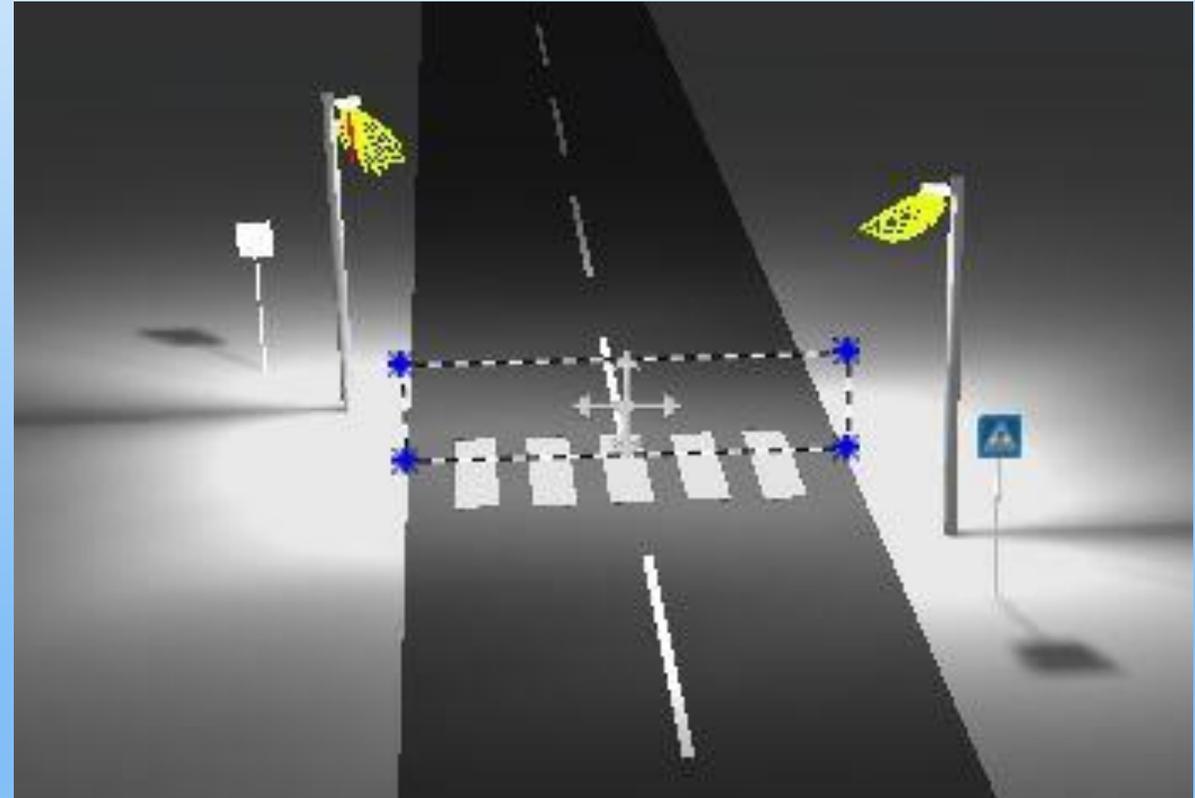
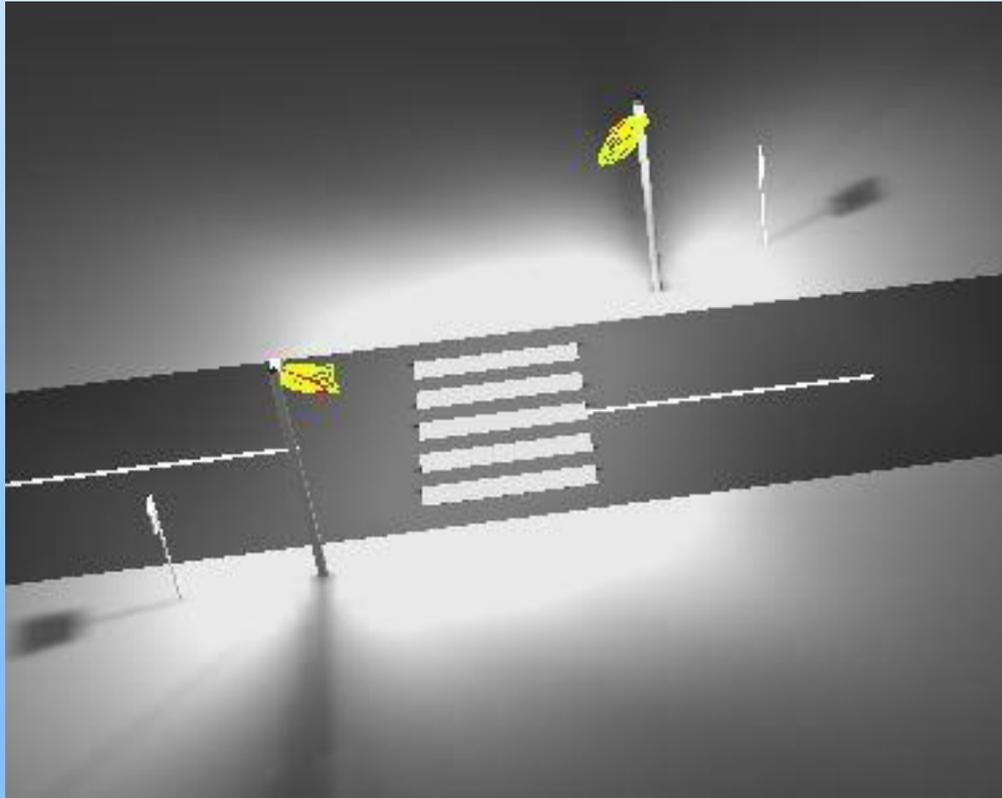
- Gli A.P. possono richiedere considerazioni particolari
- Può essere prevista una illuminazione locale che fornisca un sufficiente illuminamento del pedone su lato rivolto verso il traffico in tutte le posizioni dell'area di attraversamento pedonale.
- L'illuminamento, quando misurato su un piano verticale, dovrebbe essere significativamente maggiore dell'illuminamento orizzontale prodotto dall'illuminazione stradale sulla carreggiata della strada.
- L'illuminazione limitata ad una stretta striscia attorno all'area di attraversamento contribuisce in modo rilevante a richiamare l'attenzione.
- Una buona soluzione potrebbe essere l'applicazione di apparecchi illuminanti con temperatura di colore sensibilmente diversa rispetto alla illuminazione della carreggiata

- ILLUMINAZIONE DEI PASSAGGI PEDONALI -

TECNICA CORRETTA



Il calcolo



I PASSAGGI PEDONALI



PRIMA

DOPO



I PASSAGGI PEDONALI



PRIMA



DOPO

EN 13201 – 1 : 2015 - Guidelines on selection of lighting classes

Table 1 — Parameters for the selection of lighting class M

Parameter	Options	Description ^a		Weighting Value V_W^a
Design speed or speed limit	Very high	$v \geq 100$ km/h		2
	High	$70 < v < 100$ km/h		1
	Moderate	$40 < v \leq 70$ km/h		-1
	Low	$v \leq 40$ km/h		-2
Traffic volume		Motorways, multilane routes	Two lane routes	
	High	> 65% of maximum capacity	> 45% of maximum capacity	1
	Moderate	35% - 65% of maximum capacity	15% - 45% of maximum capacity	0
	Low	< 35% of maximum capacity	< 15% of maximum capacity	-1
Traffic composition	Mixed with high percentage of non-motorized			2
	Mixed			1
	Motorized only			0
Separation of carriageway	No			1
	Yes			0
Junction density		Intersection/km	Interchanges, distance between bridges, km	
	High	> 3	< 3	1
	Moderate	≤ 3	≥ 3	0
Parked vehicles	Present			1
	Not present			0
Ambient luminosity	High	shopping windows, advertisement expressions, sport fields, station areas, storage areas		1
	Moderate	normal situation		0
	Low			-1
Navigational task	Very difficult			2
	Difficult			1
	Easy			0

^a The values stated in the column are an example. Any adaptation of the method or more appropriate weighting values can be used instead, on the national level.

- Documento basato sulla CIE 115:2010
- Number of lighting class M = 6 – VWS
- Per le categorie C viene introdotto il concetto dell'analisi del Q_0 della strada

Table 2 — M and C lighting classes of comparable lighting level for different values of Q_0 for the road surface

Lighting class M			M1	M2	M3	M4	M5	M6
Lighting class C if $Q_0 \leq 0,05 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$			C0	C1	C2	C3	C4	C5
Lighting class C if $0,05 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$		C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Lighting class C if $Q_0 > 0,09 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{lx}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5	C5

- Classi P (pedestrian) e non più S

EN 13201 – 2 : 2016 – Parte 2: requisiti prestazionali

Requisiti per il traffico motorizzato

- M (cd/m²) – conducenti di veicoli motorizzati su strade con velocità di marcia medio alte
- C (lux) – riguardano i conducenti di veicoli motorizzati e altri utenti della strada in zone di conflitto come strade in zone commerciali , incroci stradali, rotonde, aree di coda, etc..
- P (lux) – pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, strade urbane, strade pedonali, aree di parcheggio e altre zone della strada separate o lungo la carreggiata

prospetto 1 Categorie illuminotecniche M						
Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Asciutto
	\bar{L} [minima mantenuta] cd × m ²	U_o [minima]	$U_l^{a)}$ [minima]	$U_{ov}^{b)}$ [minima]	$f_{T1}^{c)}$ [massima] %	$R_{E1}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale (U_l) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna f_{T1} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

- Scomparse sotto categorie
- Introduzione di due cifre decimali
- Cambiato SR in REI

EN 13201 – 2 : 2016 – Parte 2: requisiti prestazionali per le zone di conflitto

prospetto 2

Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Nota 3 Le categorie C si utilizzano principalmente quando le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale non valgono o risultano inapplicabili. Questo può accadere quando le distanze di osservazione sono minori di 60 m e quando posizioni diverse dell'osservatore sono significative. Le categorie C si applicano contemporaneamente agli altri utenti della strada nella zona di conflitto. Le categorie C si applicano inoltre a pedoni e ciclisti quando le categorie P e HS definite nel punto 6.1 non sono adeguate.

EN 13201 – 2 : 2016 – Parte 2: requisiti prestazionali requisiti per pedoni e ciclisti

prospetto 3 Categorie illuminotecniche P				
Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E} ^{a)} [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

- Classi P (Pedestrian) e non più S

EN 13201 – 2 : 2016 – Parte 2: requisiti prestazionali

Categorie a impianto nuovo per la limitazione dell'abbagliamento e il controllo della luce molesta

prospetto A.1 **Categorie di intensità luminosa**

Categoria	Intensità luminosa ^{a)} massima in direzioni al di sotto della linea orizzontale in cd/klm del flusso di emissione dell'apparecchio di illuminazione			Altri requisiti
	a 70° e oltre ^{b)}	a 80° e oltre ^{b)}	a 90° e oltre ^{b)}	
G*1		200	50	Nessuno
G*2		150	30	Nessuno
G*3		100	20	Nessuno
G*4	500	100	10	Intensità luminose per angoli maggiori di 95° ^{b)} pari a zero ^{c)}
G*5	350	100	10	Intensità luminose per angoli maggiori di 95° ^{b)} pari a zero ^{c)}
G*6	350	100	0 ^{c)}	Intensità luminose per angoli maggiori di 90° ^{b)} pari a zero ^{c)}

a) Le intensità luminose sono indicate per qualsiasi direzione formante l'angolo specificato dalla verticale verso il basso, con l'apparecchio di illuminazione installato per l'uso.

b) Qualsiasi direzione formante l'angolo specificato dalla verticale verso il basso, con l'apparecchio di illuminazione installato per l'uso.

c) Le intensità luminose fino a 1 cd/klm possono essere considerate pari a zero.

- Valutazione intensità luminosa con TILT reale di installazione
- Interpolazione lineare tra gli angoli della tabella
- Utilizzo delle classi G*4 G*5 G*6

EN 13201 – 2 : 2016 – Parte 2: requisiti prestazionali requisiti aggiuntivi

prospetto 5

Categorie illuminotecniche SC

Illuminamento semicilindrico	
Categoria	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
SC1	10,0
SC2	7,50
SC3	5,00
SC4	3,00
SC5	2,00
SC6	1,50
SC7	1,00
SC8	0,75
SC9	0,50

prospetto 6

Categorie illuminotecniche EV

Illuminamento del piano verticale	
Categoria	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx
EV1	50
EV2	30
EV3	10,0
EV4	7,50
EV5	5,00
EV6	0,50

Requisiti aggiuntivi

Le categorie SC nel prospetto 5 sono previste come categorie complementari per le aree pedonali ai fini del miglioramento del riconoscimento facciale e dell'aumento della sensazione di sicurezza. Il valore di $E_{sc,min}$ deve essere valutato su un piano a 1,5 m al di sopra della zona della strada.

Le categorie EV del prospetto 6 sono previste come categorie complementari in situazioni dove è necessario vedere superfici verticali, per esempio nelle zone di intersezione.

TABELLA

CLASSI	TABELLA DI RIFERIMENTO								
CLASSE DI RIFERIMENTO TRAFFICO MOTORIZZATO (LUMINANZA - cd/m^2)		M 1	M 2	M 3	M 4	M 5	M 6		
ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI	C 0	C 1	C 2	C 3	C 4	C 5			
ILLUMINAMENTI ORIZZONTALI Pedoni e ciclisti				P 1	P 2	P 3	P 4	P 5	P 6
ILLUMINAMENTI SEMICILINDRICI	SC 1	SC 2	SC 3	SC 4	SC 5	SC 6	SC 7	SC 8	SC 9
ILLUMINAMENTI VERTICALI	EV 1	EV 2	EV 3	EV 4	EV 5	EV 6			

GRAZIE PER L'ATTENZIONE

www.lightis.eu