

## **ILLUMINAZIONE STRADALE, UN NUOVO PANORAMA NORMATIVO**

### **Introduzione alla norme UNI11248 e EN13201**

Lo scorso Ottobre 2007 è stata pubblicata la nuova normativa italiana UNI11248 che va a completare il panorama normativo sull'illuminazione stradale insieme alle normative europee UNI EN13201-2 / 3 / 4.

Con la pubblicazione della UNI11248 la precedente UNI10439:2001 è stata ritirata e dunque non è più applicabile.

Il nuovo sistema normativo rivede in modo radicale l'approccio alla progettazione, in primo luogo definisce responsabilità e competenze specifiche dei vari attori, in secondo luogo propone un notevole cambiamento anche sul piano degli algoritmi e delle convenzioni.

### **MODUS OPERANDI DELLA NORMATIVA EUROPEA 13201 ED RELAZIONI FRA I VARI STATI MEMBRI DELLA COMUNITÀ ECONOMICA EUROPEA**

L'ente normatore Europeo ha redatto la EN13201 composta da 4 parti; le parte 2, 3 e 4 riguardano rispettivamente :

**EN13201-2 Requisiti prestazionali:** ovvero i parametri in quantità e qualità che i vari ambienti illuminati presi in considerazione devono rispettare;

**EN13201-3 Calcolo delle prestazioni:** illustra gli algoritmi e le convenzioni per il calcolo delle prestazioni;

**EN13201-4 Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche:** illustra e suggerisce metodi e procedure per la verifica delle prestazioni.

Queste tre parti indicano degli standard di riferimento e sono dunque comuni a tutti gli stati membri.

L'ente normatore Europeo ha pubblicato anche il **CEN/TR13201-1**, tale documento specifica ed identifica una serie di fattori e considerazioni necessarie alla individuazione delle classi illuminotecniche riportate nella parte 2 alle quali ricondurre gli ambienti da illuminare.

La classificazione degli ambienti , strade o altre zone di veicolazione del traffico motorizzato e non, è un fattore che include aspetti legati alla sicurezza del cittadino.

Per statuto comunitario ogni stato membro ha diretta responsabilità sugli aspetti legati alla sicurezza, conseguentemente ogni nazione della comunità economica europea ha redatto un proprio documento normativo per la classificazione degli ambienti.

All'interno di tali documenti nazionali sono presi in considerazione gli elementi fondamentali del documento europeo CEN/TR13201-1 rielaborandoli ed adattandoli alle proprie specificità nazionali. Per l'Italia il documento di riferimento per la classificazione diventa la **UNI11248**.

### **INTRODUZIONE AI CONCETTI PRINCIPALI DELLE 4 PARTI DELLA NORMATIVA (per un esame particolareggiato rimandiamo alla lettura delle documentazioni ufficiali UNI)**

#### **UNI11248**

##### **Illuminazione stradale**

##### **Selezione delle categorie illuminotecniche**

Questa prima parte del nuovo percorso normativo introduce alcune importanti considerazioni sulle competenze dei vari attori.

Impone al proprietario/gestore della strada e al progettista una precisa presa di responsabilità circa i parametri di progetto individuati e concordati.

La normativa fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione di una data zona esterna dedicata al traffico.

Viene indicato come classificare le zone partendo da una classificazione di riferimento ed arrivando ad una classificazione di progetto e a eventuali classificazioni di esercizio in funzione di un processo di valutazione di molteplici parametri definito come “ANALISI DEI RISCHI”.

All’atto pratico il processo di classificazione parte con l’individuazione della **categoria illuminotecnica di riferimento**, come conseguenza della classificazione della strada secondo la legislazione in vigore.

La classificazione della strada deve essere comunicata al progettista dal committente o dal gestore della strada o quantomeno concordata tra le parti.

#### Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento (prospetto 1)

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h-1]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1	-
	Autostrade urbane	130		
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90	ME3a	-
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a	-
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME4a	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 <sub>4</sub> )	70 - 90	ME3a	-
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b	
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME3a	
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a	-
		50		
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	-
	Strade urbane di quartiere	50		
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 <sub>4</sub> )	70 - 90	ME3a	6.3
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	
		30	S3	
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2 <sub>4</sub> )	50	ME4b	
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4	
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3	
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	CE5/S3	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5		
Strade locali interzonali	50			
		30		
	Piste ciclabili <sup>5</sup> )	Non dichiarato	S3	-
	Strade a destinazione particolare <sup>6</sup> )	30		-

4) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 n° 6792 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

5) Decreto Ministeriale 30 novembre 1999 n° 557 del Ministero dei Lavori Pubblici.

6) Secondo l’art. 3.5 del Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 n° 6792 del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Tale classificazione è riferita alle strade nelle condizioni dei parametri di influenza riportate sotto:

#### Parametri di influenza (se rilevanti) considerati per le categorie illuminotecniche di riferimento di cui al prospetto 1

Tipo di strada	Parametro di influenza							
	Flusso di traffico	Complessità del campo visivo	Zona di conflitto	Dispositivi rallentatori	Indice di rischio di aggressione	Pendenza media	Indice del livello luminoso dell’ambiente	Pedoni
A <sub>1</sub>	Massimo	Elevata	-					
A <sub>2</sub>		Normale						
B		-	Assente					
C								
D								
E		Normale	Assenti					
F								
Piste ciclabili		-	-	-	-	<=2%	Ambiente urbano	Non ammessi

A questa prima classificazione il progettista applica quella che è definita come “analisi dei rischi”, ovvero una valutazione di tutta quelle caratteristiche specifiche dell’ambiente che possono portare ad individuare una diversa **categoria illuminotecnica di progetto**.

Molti elementi di valutazione e il loro peso in termini di rischi sono presentati nella norma attraverso diverse tabelle e processi decisionali, ma è lasciata anche libertà al progettista di valutare aspetti secondo lui importanti.

Al termine di questa analisi, che il progettista deve documentare, si ricava la **categoria illuminotecnica di progetto** ed eventuali sotto-**categorie illuminotecniche di esercizio** legate al variare dei flussi di traffico, rispetto alle quali eseguire la progettazione illuminotecnica vera e propria.

La normativa UNI11248 e le correlate UNI EN13201/2/3/4 individuano prescrizioni illuminotecniche per tutte le aree pubbliche adibite alla circolazione, destinate al traffico motorizzato, ciclabile o pedonale; definendo per tutte le tipologie specifici parametri di riferimento e di analisi.

A completamento del progetto la normativa prevede che si prepari un piano di manutenzione e si indichino tutti quegli interventi da porre in opera per il mantenimento delle prestazioni dell’impianto.

Prestazioni che dovranno essere valutate in sede di collaudo e se richiesto in sede di manutenzione e controllo nel tempo secondo quanto riportato dalla UNI EN13201-4.

La norma presenta inoltre alcune appendici informative utili al progettista:

## APPENDICE A

Sono qui riportati suggerimenti ed esempi utili alla valutazione e alla variazione delle categorie illuminotecniche in funzione dei vari parametri considerabili all’interno della ANALISI DEL RISCHIO.

### Esempio di diagramma di flusso



## APPENDICE B

Note relative alla determinazione delle categorie illuminotecniche per le strade tipo F.

## APPENDICE C

Note relative alle intersezioni stradali quali incroci o rotatorie con informazioni sulla loro classificazione e sull'approccio al calcolo delle stesse.

## APPENDECE D

Caratterizzazione delle pavimentazioni stradali necessaria quale riferimento da utilizzare nel calcolo delle luminanze.

## UNI EN 13201-2

### Illuminazione stradale

#### Requisiti prestazionali

Questa seconda parte della normativa europea definisce, attraverso requisiti fotometrici da rispettare in quantità e qualità, le categorie illuminotecniche per l'illuminazione stradale volta a soddisfare le esigenze degli utenti, siano essi utenti motorizzati o ciclopeditoni.

Al termine dei processi di analisi espressi nelle normative nazionali di riferimento ( per l'Italia la UNI11248) il progettista avrà individuato le categorie illuminotecniche su cui basare il proprio progetto; queste categorie possono appartenere a 3 macro famiglie:

### ME / MEW

Queste categorie fanno riferimento a strade a traffico motorizzato dove è applicabile il calcolo della luminanza.

Strade a traffico motorizzato per condizioni atmosferiche prevalentemente asciutte:

#### Categorie illuminotecniche serie ME

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	L in cd/m <sup>2</sup> [minima mantenuta]	U <sub>0</sub> [minima]	U <sub>I</sub> [minima]	TI in % a) [massimo]	SR 2b) [minima]
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	nessun requisito

a) Un aumento del 5% del TI può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (vedere nota 6).

b) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

Oppure strade a traffico motorizzato per condizioni atmosferiche prevalentemente bagnate:

#### Categorie illuminotecniche MEW

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto		Bagnato			
	$L$ in cd/m <sup>2</sup> [minima mantenuta]	$U_o$ [minima]	$U_{I a)}$ [minima]	$U_o$ [minima]	$TI$ in % <sup>b)</sup> [massimo]	$SR$ <sup>c)</sup> [minima]
<b>MEW1</b>	2,0	0,4	0,6	0,15	10	0,5
<b>MEW2</b>	1,5	0,4	0,6	0,15	10	0,5
<b>MEW3</b>	1,0	0,4	0,6	0,15	15	0,5
<b>MEW4</b>	0,75	0,4	nessun requisito	0,15	15	0,5
<b>MEW5</b>	0,5	0,35	nessun requisito	0,15	15	0,5

a) L'applicazione di questo criterio è volontaria, ma può valere per le autostrade.

b) Un aumento di 5 punti percentuali di  $TI$  può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (vedere nota 6).

c) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

#### CE

Queste categorie si applicano ad aree a traffico motorizzato in cui non è possibile ricorrere al calcolo della luminanza, come ad esempio: zone di conflitto, incroci, strade commerciali e rotonde. E' anche applicabile ad alcune situazioni ad uso ciclopedonale quando le categorie S o A non sono ritenute adeguate.

#### Categorie illuminotecniche serie CE

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$E$ in lx [minimo mantenuto]	$U_o$ [minima]
<b>CE0</b>	50	0,4
<b>CE1</b>	30	0,4
<b>CE2</b>	20	0,4
<b>CE3</b>	15	0,4
<b>CE4</b>	10	0,4
<b>CE5</b>	7,5	0,4

#### S,A,ES,EV

Le categorie illuminotecniche S o A sono riferite agli ambienti a carattere ciclopedonale come per esempio marciapiedi o piste ciclabili, ma anche corsie di emergenza ed altre separate o lungo la carreggiata.

Sono inoltre applicabili a strade urbane, strade pedonali, aree di parcheggio, strade interne a complessi scolastici, ecc.

La scelta se eseguire l'analisi in base agli illuminamenti orizzontali (classi S) o gli illuminamenti semisferici (classi A) è demandabile alle preferenze del progettista, benché la UNI11248 riconduca le aree pedonali alle soli classi S in quanto storicamente in Italia si preferisce l'indagine sugli illuminamento orizzontali.

**Categorie illuminotecniche serie S**

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$E$ in lx <sub>a</sub> [minimo mantenuto]	$E_{min}$ in lx [mantenuto]
<b>S1</b>	15	5
<b>S2</b>	10	3
<b>S3</b>	7,5	1,5
<b>S4</b>	5	1
<b>S5</b>	3	0,6
<b>S6</b>	2	0,6
<b>S7</b>	prestazione non determinata	prestazione non determinata

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

**Categorie illuminotecniche serie A**

Categoria	Illuminamento emisferico	
	$E_{hs}$ in lx [minimo mantenuto]	$U_0$ [minima]
<b>A1</b>	5	0,15
<b>A2</b>	3	0,15
<b>A3</b>	2	0,15
<b>A4</b>	1,5	0,15
<b>A5</b>	1	0,15
<b>A6</b>	prestazione non determinata	prestazione non determinata

Le categorie illuminotecniche ES sono riferite all'indagine degli illuminamenti semicilindrici. Tali classi sono da impiegare a complemento delle classi S o A quando il progettista le ritiene utili allo scopo di ridurre la criminalità ed eliminare la sensazione di sicurezza.

**Categorie illuminotecniche serie ES**

Illuminamento semicilindrico	
Categoria	$E_{sc,min}$ in lx [mantenuto]
<b>ES1</b>	10
<b>ES2</b>	7,5
<b>ES3</b>	5
<b>ES4</b>	3
<b>ES5</b>	2
<b>ES6</b>	1,5
<b>ES7</b>	1
<b>ES8</b>	0,75
<b>ES9</b>	0,5

Le categorie illuminotecniche EV sono riferite all'indagine degli illuminamenti verticali. Tali classi sono da impiegare in quelle situazioni dove sia necessario evidenziare/indagare superfici verticali, ad esempio aree di intersezione o di conflitto tra differenti utenze.

**Categorie illuminotecniche serie EV**

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

La norma chiede inoltre di considerare gli aspetti di apparenza diurna e notturna dell'impianto di illuminazione nonché di considerare gli aspetti di confort e limitazione delle emissioni luminose in direzioni non necessarie suggerendo una serie di argomenti.

La normativa UNI EN 13201-2 inoltre comprende due appendici di carattere informativo.

#### **APPENDICE A**

Illustra come poter valutare, classificare e dunque limitare i fenomeni di abbagliamento in quelle situazioni in cui non sia possibile calcolare l'incremento di soglia  $T_i\%$ .

#### **APPENDICE B**

Indica la metodologia più opportuna per illuminare gli attraversamenti pedonali.

Questa applicazione richiede una particolare attenzione ed una tipologia di illuminazione specializzata.

*AEC dispone già nel suo catalogo di una serie di prodotti equipaggiati con un ottica dedicata dalla metodologia di illuminazione conforme a quanto specificato nella normativa. [Clicca qui.](#)*

### **UNI EN 13201-3**

#### **Illuminazione stradale**

#### **Calcolo delle Prestazioni**

Questa terza parte della normativa europea descrive le convenzioni e gli algoritmi di calcolo da adottare per ricavare i parametri di confronto in conformità alla EN13201-2.

Rispetto alla precedente normativa italiana UNI10439:2001 le cose cambiano in modo sostanziale: benché l'approccio filosofico sia simile, le convenzioni presentano variazioni importanti.

Di seguito riportiamo brevemente gli aspetti principali del nuovo approccio al calcolo.

Gli osservatori diventano 1 per corsia: rispetto alla UNI10439:2001 viene soppresso l'osservatore generale, dunque avremo n osservatori per n corsie.

Tali osservatori sono posti al centro delle proprie corsie di riferimento, ad altezza 1.5mt e distanti 60mt dal campo di calcolo.

Per ogni osservatore si esegue il calcolo di:

- della luminanza media per l'intera carreggiata,
- dell'uniformità generale per l'intera carreggiata,
- dell'incremento di soglia per l'intera carreggiata,
- dell'uniformità longitudinale per la mezzera della corsia di riferimento dell'osservatore in questione.

I valori di riscontro delle grandezze da soddisfare rispetto alla categoria illuminotecnica individuata devono essere presi tra i peggiori di quelli calcolati dai vari osservatori.

I punti di calcolo in senso trasversale passano dai 5 proposti dalla UNI10439:2001 a 3.

Il calcolo dell'incremento di soglia  $T_i\%$  è eseguito, come già detto, per ogni osservatore mentre il calcolo dei valori di  $T_i\%$  è realizzato con un osservatore mobile che si sposta in avanti di passi uguali a quelli della griglia di rilievo delle luminanze.

Si prende come valore di riferimento il  $T_i\%$  massimo calcolato tra le varie posizioni analizzate.

Le differenze negli algoritmi e nelle convenzioni della UNI EN13201-3 possono portare a variazioni sensibili rispetto alla stessa situazione calcolata secondo la vecchia UNI 10439:2001.

E' da notare che assicurare adeguate uniformità può risultare un parametro più difficile da garantire: ciò imporrà al progettista un light design più attento sia nella scelta dei prodotti da utilizzare sia nella individuazione di corrette geometrie di impiego.

## **UNI EN 13201-4**

### **Illuminazione stradale**

#### **Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche.**

Questa quarta parte della normativa specifica le procedure, le convenzioni ed alcuni suggerimenti relativi alla misurazione delle prestazioni fotometriche di un impianto di illuminazione.

Fornisce informazioni sugli strumenti, le griglie, le condizioni ambientali e tutti quei parametri necessari all'esecuzione pratica dei rilievi.

L'APPENDICE A riporta un esempio del formato del resoconto di prova e delle griglie di rilievo.

### **NOTA PER IL LETTORE**

Il documento è stato redatto dall'Ufficio Tecnico AEC.

Quanto riportato sopra costituisce un'interpretazione, per quanto professionale e dettagliata, della nuova normativa italiana in materia di illuminazione stradale. Lo strumento si propone l'obiettivo di divulgare la norma presso gli interessati e a leggerne le più salienti caratteristiche. AEC ILLUMINAZIONE SRL, pur dedicando la massima attenzione nella riproduzione dei documenti, non può essere considerata responsabile di eventuali involontari errori od omissioni. L'utente è pertanto tenuto a consultare le pubblicazioni ufficiali prima dell'utilizzo dei documenti per altri fini.