



ILLUMINAZIONE STRADALE

REVISIONE 2016 DELLA NORMA UNI
11248 ILLUMINAZIONE STRADALE:
SELEZIONE DELLE CATEGORIE
ILLUMINOTECNICHE



REVISIONE DELLA SERIE EN 13201

La serie CEN 13201 è stata recentemente aggiornata e implementata dalla nuova parte 5. Essa è dunque composta da:

- CEN TR 13201-1:2014 Guidelines on selection of lighting classes
- EN 13201-2:2015 Performance requirements
- EN 13201-3:2015 Calculation of performance
- EN 13201-4:2015 Methods of measuring lighting performance
- EN 13201-5:2015 Energy performance indicators

NEW



REVISIONE DELLA SERIE EN 13201

Il TR 13201-1, essendo un *CEN Technical Report* e quindi la sua adozione non obbligatoria, NON è stato adottato dall'UNI; in sostituzione dello stesso è stata predisposta la revisione della UNI 11248.

TECHNICAL REPORT

CEN/TR 13201-1

RAPPORT TECHNIQUE

TECHNISCHER BERICHT

December 2014

ICS 93.080.40

Supersedes CEN/TR 13201-1:2004

English Version

Road lighting - Part 1: Guidelines on selection of lighting classes

Éclairage public - Partie 1: Sélection des classes
d'éclairage

Straßenbeleuchtung - Teil 1: Leitfaden zur Auswahl der
Beleuchtungsklassen

This Technical Report was approved by CEN on 9 December 2013. It has been drawn up by the Technical Committee CEN/TC 169.

CEN members are the national standards bodies of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and United Kingdom.

REVISIONE EN 13201: CEN/TR 13201-1

Il **CEN/TR 13201-1** (technical report)

Implementation Dates

date of Ratification (DOR): 2013-12-09

date of Availability (DAV): 2014-12-03

- Ogni paese può decidere se modificarlo o adottarlo così come è scritto.
- Questo documento consente la scelta delle categorie illuminotecniche.

REVISIONE EN 13201: CEN/TR 13201-1

Questo documento prevede due diversi metodi per la scelta delle categorie illuminotecniche:

- Il metodo normativo è ricavato dalla pubblicazione CIE 115 «Lighting of roads for motor and pedestrian traffic».
- Un metodo alternativo (proposto dalla Francia) è illustrato in una appendice informativa.

REVISIONE EN 13201: EN 13201-2

UNI EN 13201-2:2016 Illuminazione
stradale - Parte 2: Requisiti
prestazionali

Data entrata in vigore:
25 febbraio 2016

Sommario : La norma definisce, per mezzo di requisiti fotometrici, le classi di impianti di illuminazione per l'illuminazione stradale indirizzata alle esigenze di visione degli utenti della strada e considera gli aspetti ambientali dell'illuminazione stradale.

Nella nuova versione della norma sono state semplificate le categorie illuminotecniche adottando quelle della CIE 115 e introdotta la possibilità di una variazione delle uniformità a seconda delle esigenze. Inoltre è stato introdotto, come opzione, il calcolo del TI anche per il traffico non motorizzato

Recepisce : EN 13201-2:2015

Sostituisce : UNI EN 13201-
2:2004

REVISIONE EN 13201: EN 13201-3

UNI EN 13201-3:2016 Illuminazione
stradale - Parte 3: Calcolo delle
prestazioni

Data entrata in vigore:
25 febbraio 2016

Sommario : La norma definisce e descrive le convenzioni e gli algoritmi che devono essere adottati per calcolare le prestazioni fotometriche di impianti di illuminazione stradale progettati in conformità alla UNI EN 13201-2.

Nella nuova versione della norma è stato formalizzato l'algoritmo di calcolo, risolte alcune discrepanze nel calcolo dei TI, introdotto il calcolo dell'EIR come parametro per caratterizzare l'illuminazione nelle zone limitrofe alla carreggiata (in sostituzione del "Sr").

Recepisce : EN 13201-3:2015

Sostituisce : UNI EN 13201-
3:2004



REVISIONE EN 13201: EN 13201-4

UNI EN 13201-4:2016 Illuminazione
stradale - Parte 4: Metodi di
misurazione delle prestazioni
fotometriche

Data entrata in vigore:
25 febbraio 2016

Sommario : La norma stabilisce convenzioni e procedure per la caratterizzazione basata su misurazioni d'impianti di illuminazione stradale considerando i parametri fotometrici di qualità, ovvero le grandezze che caratterizzano una classe di illuminazione di cui alla parte 2

Nella nuova versione della norma è stato introdotto il calcolo dell'incertezza di misura e delle tolleranze nel progetto. Inoltre sono stati individuati gli scopi per cui vengono eseguite le misurazioni individuando specifici requisiti sulla strumentazione e sulle modalità di misura.

Recepisce : EN 13201-4:2015

Sostituisce : UNI EN 13201-
4:2004

REVISIONE EN 13201: EN 13201-5

UNI EN 13201-5:2016 Illuminazione stradale - Parte 5: Indicatori delle prestazioni energetiche

Data entrata in vigore:
25 febbraio 2016

Sommario : La norma definisce come calcolare gli indicatori delle prestazioni energetiche per gli impianti di illuminazione stradale che utilizzano l'indice di densità di potenza (**PDI**) e l'indice del consumo energetico annuale calcolato (**AECI**). L'indicatore della densità di potenza (**DP**) indica l'energia necessaria per un impianto di illuminazione pubblica, nel rispetto dei requisiti di illuminazione pertinenti specificati nella UNI EN 13201-2. L'indicatore consumo annuo di energia (**DE**) determina il consumo di energia durante l'anno, anche se i requisiti pertinenti cambiano illuminazione durante la notte o le stagioni.

Recepisce : EN 13201-5:2015

Sostituisce : -

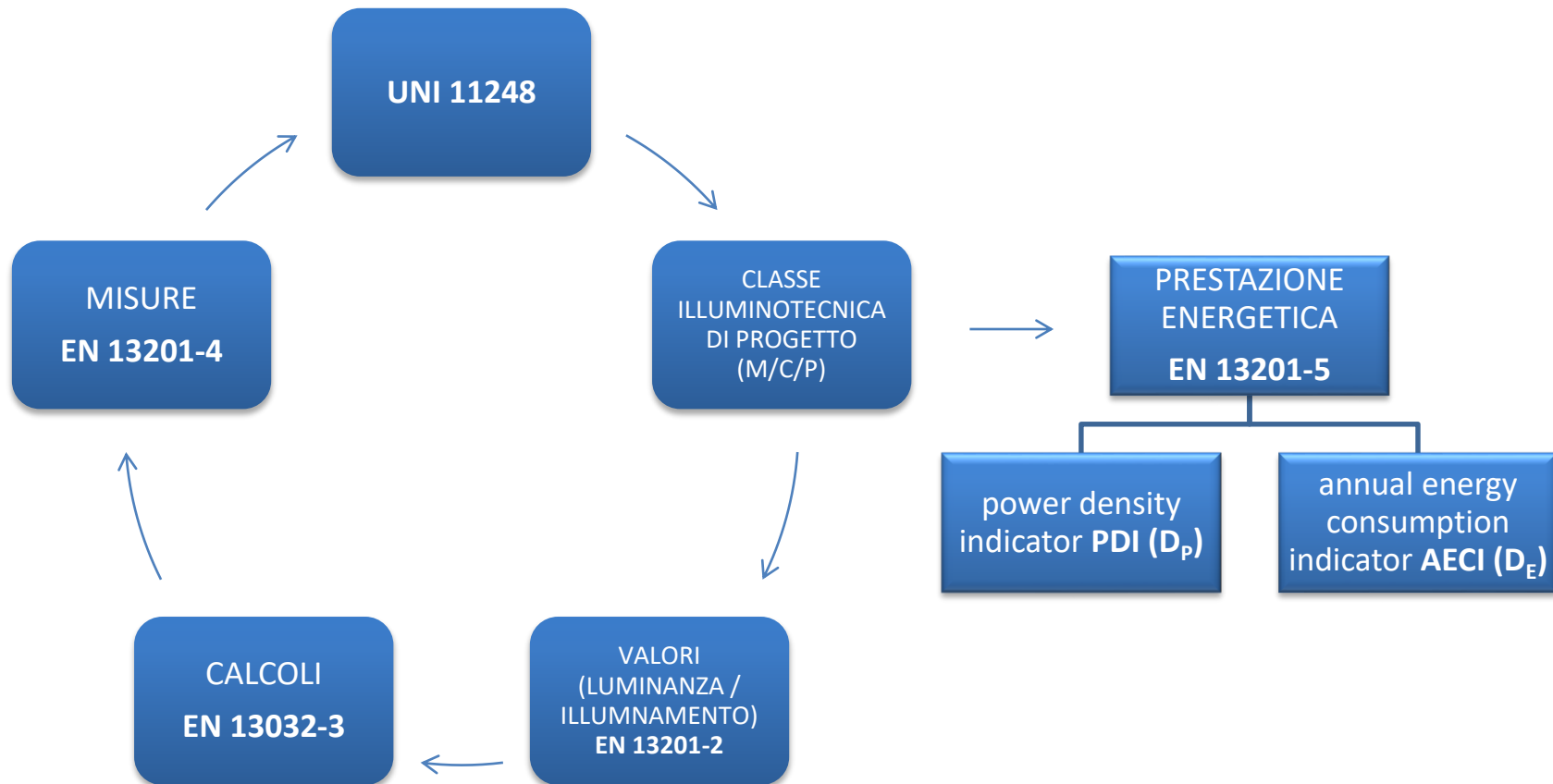


UNI 11248

UNI 11248:2016 Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche

UNI 11248

Questa norma consente, valutando l'analisi dei rischi e considerando alcuni parametri di influenza, la scelta delle categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio per definire i parametri illuminotecnici di pertinenza per ogni categoria illuminotecnica selezionata.



UNI 11248

Per consentire la scelta della categoria illuminotecnica bisogna conoscere, della zona di studio:

- La classe della strada,
- La geometria,
- L'utilizzazione,
- Le condizioni e la tipologia del traffico,
- L'influenza dell'ambiente circostante.

La norma si applica agli impianti di illuminazione fissi per garantire all'utilizzatore

- una buona visibilità durante le ore notturne,
- la sicurezza, un buon smaltimento del traffico e
- la sicurezza pubblica per quanto esse siano dipendenti dall'illuminazione della strada.

UNI 11248

Categoria illuminotecnica di ingresso

Categoria illuminotecnica determinata, per un dato impianto, considerando esclusivamente la classificazione delle strade.

Rif.: Decreto Legislativo 30 aprile 1992 n° 285 - "Nuovo Codice della Strada" e successive integrazioni e modifiche.

Categoria illuminotecnica di progetto

Categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di ingresso in base al valore dei parametri di influenza, costanti nel tempo, considerati nella valutazione del rischio. È la categoria di esercizio con prestazioni massime.

Categoria illuminotecnica di esercizio

Categoria illuminotecnica che descrive la condizione di illuminazione prodotta da un dato impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa.

UNI 11248

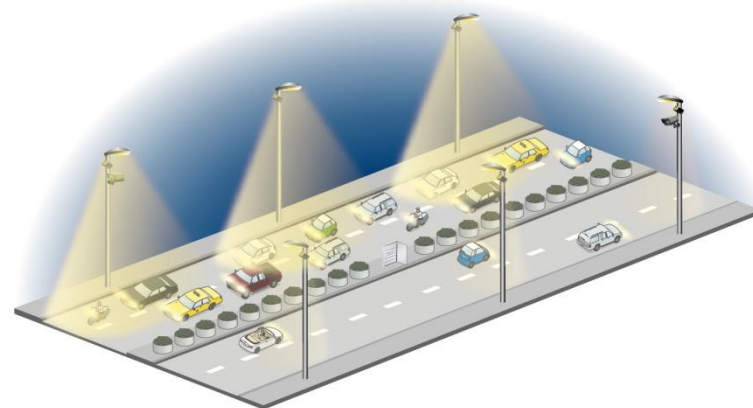
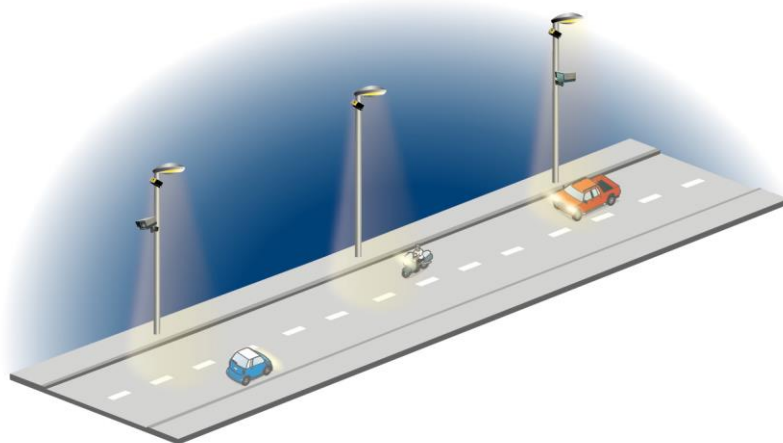
Categoria illuminotecnica di esercizio

La categoria illuminotecnica di esercizio viene attivata in base a specifiche operative, (in questo caso e una scelta operata a priori dal progettista), o al verificarsi di definite condizioni descritte nel progetto illuminotecnico di uno o più parametri di influenza (in questo caso e il risultato di un campionamento, in tempo reale, di questi parametri).

REVISIONE UNI 11248

- **INCHIESTA PUBBLICA FINALE: 24 SETTEMBRE 2016**
- **PUBBLICAZIONE: 17 NOVEMBRE 2016**

REVISIONE UNI 11248



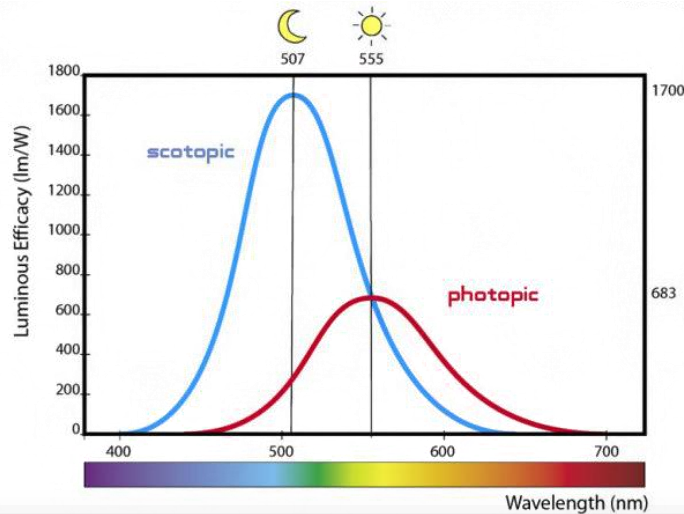
3.7 illuminazione a regolazione: Illuminazione con variazioni controllate nel tempo della luminanza o dell'illuminamento in relazione al flusso orario di traffico, condizioni meteo o altri parametri.

Nota Equivale al termine “adaptive illumination” come definito nel punto 3.2 del CEN/TR 13201-1:2015 [1].

3.7.1 illuminazione a regolazione predefinita: Illuminazione a regolazione che opera secondo delle valutazioni a priori esplicitate dal progettista nella valutazione dei rischi.

3.7.2 illuminazione a regolazione in tempo reale (illuminazione adattiva): Illuminazione a regolazione nella quale le variazioni controllate nel tempo della luminanza o dell'illuminamento sono attuate con continuità in base alle reali condizioni dei parametri di influenza come il flusso orario di traffico, la tipologia di traffico o le condizioni atmosferiche.

Nota La presente norma adotta il termine “illuminazione adattiva” per indicare questa tipologia di illuminazione.



3.17 rapporto scotopico–fotopico (S/P): Rapporto tra il flusso luminoso emesso da una sorgente misurato considerando il fattore spettrale di visibilità CIE per la visione scotopica $V'(\lambda)$ e flusso luminoso emesso dalla stessa sorgente misurato considerando fattore spettrale di visibilità CIE per la visione fotopica $V(\lambda)$:

$$\text{S/P} = \frac{K'_m \int_0^\infty S_\lambda(\lambda) V'(\lambda) d\lambda}{K_m \int_0^\infty S_\lambda(\lambda) V(\lambda) d\lambda}$$

dove:

$K'_m = 1700 \text{ lm W}^{-1}$ è il valore massimo del coefficiente di visibilità per la visione scotopica $K'(\lambda)$;

$K_m = 683 \text{ lm W}^{-1}$ è il valore massimo del coefficiente di visibilità per la visione fotopica $K(\lambda)$;

$S_\lambda(\lambda)$ è la distribuzione spettrale del flusso energetico emesso dalla sorgente, in watt al metro;

$V'(\lambda)$ fattore spettrale di visibilità CIE per la visione scotopica, in unità 1;

$V(\lambda)$ fattore spettrale di visibilità CIE per la visione fotopica, in unità 1;

λ è la lunghezza d'onda, in metri.

REVISIONE UNI 11248

Con apparecchi che emettono luce con indice generale di resa dei colori R_a maggiore o uguale a 60, e rapporto S/P maggiore o uguale a 1,1, previa verifica, nell'analisi dei rischi, delle condizioni di visione, il progettista può considerare questa situazione tra i parametri di influenza generalmente costanti nel lungo periodo con valore massimo di riduzione pari a 1.

Nota: La riduzione tiene conto dell'influenza della visione periferica e della percezione dei colori nella visione notturna ai fini della sicurezza del traffico.

Nel caso di traffico motorizzato (categorie illuminotecniche M) tra i parametri di influenza costanti nel lungo periodo può essere considerato il fattore di visibilità di oggetti (FVO)¹⁾.

REVISIONE UNI 11248

4.5. Sovradimensionamento dell'impianto

Salvo esigenze particolari e al fine di contenere i consumi energetici, i valori medi di illuminamento e/o luminanza ottenuti dai calcoli di progetto eseguiti secondo la UNI EN 13201-3 non devono essere maggiori di quelli previsti dalle categorie illuminotecniche di progetto o di esercizio:

- del 35% per le categorie illuminotecniche di tipo M;
- del 25% per le altre categorie illuminotecniche.

Nota 1 Come esempio di esigenza particolare che garantisce il contenimento dei consumi energetici si evidenzia il caso di un singolo impianto che illumina zone di studio con categorie illuminotecniche diverse. In questo caso i requisiti sopra indicati possono essere soddisfatti dalla sola categoria illuminotecnica con prescrizioni più elevate in termini di luminanza o illuminamento medio mantenuto.

REVISIONE UNI 11248

	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792 [10]

2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3) Vedere punto 6.3

4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada"

REVISIONE UNI 11248

Prospetto 2 Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
¹⁾ In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse ²⁾ È compito del progettista definire il limite di bassa densità ³⁾ Riferimenti in CIE 137 [5]	

REVISIONE UNI 11248

Prospetto 3 Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

REVISIONE UNI 11248

Prospetto 4 Possibili casi di riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso

Impianto	Riduzione adottata per la categoria illuminotecnica di progetto rispetto alla categoria di ingresso	Riduzione massima adottata per la categoria illuminotecnica di esercizio	Riduzione massima della categoria di esercizio rispetto alla categoria di ingresso
Normale	0	0	0
		1	1
		2	2
	1	0	1
		1	2
		2	3
	2	0	2
		1	3
Condizioni di traffico stabilmente minori rispetto alla portata di servizio massima	1 (flusso di traffico stabilmente minore del 50%)	0	1
		1	2
		2	3
	2 (flusso di traffico stabilmente minore del 25%)	0	2
		1 (per altri paramenti di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale)	3

REVISIONE UNI 11248

Prospetto 4 Possibili casi di riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso

Impianti adattivi FAI	0	0	0
		1	1
		2	2
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	3
	1	0	1
		1	2
		2	3
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4
	2	0	2
		1	3
		2 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4

APPENDICE A (NORMATIVA)

ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI LINEARI A RASO E A LIVELLI SFALSATI

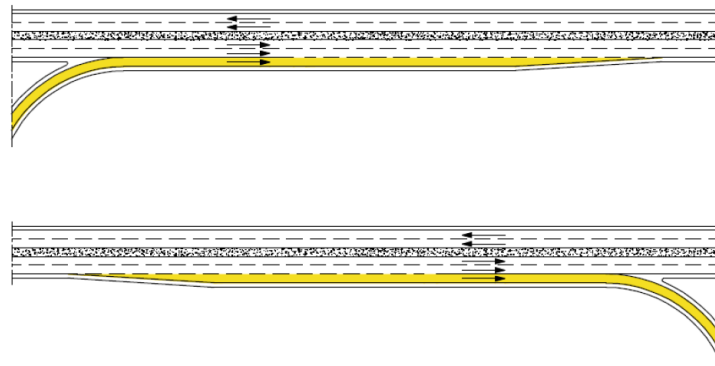
Generalità

Alle intersezioni lineari a raso o a livelli sfalsati, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali, si applicano le categorie illuminotecniche della serie C.

Per l'abbagliamento su usa quanto indicato nell'appendice C della UNI EN 13201-2:2016.

Identificazione della zona di studio

Figura A1. Esempi di intersezioni a raso - continua
(il colore giallo definisce la zona di studio)



APPENDICE A (NORMATIVA)

ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI A ROTATORIA

Generalità

Alle intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali, si applicano le categorie illuminotecniche della serie C. Per l'abbagliamentamento su usa quanto indicato nell'appendice C della UNI EN 13201-2:2016.

Identificazione della zona di studio



Figura A2.
Esempi di intersezioni a raso
(il colore giallo definisce la
zona di studio)

REVISIONE UNI 11248

4.3. Tipi di impianto

Indipendentemente dai requisiti che devono soddisfare e dalla soluzione realizzativa (tipo di sorgente di luce e di apparecchi di illuminazione, disposizione degli apparecchi, ecc.) si distinguono i seguenti tipi di impianto:

- **impianto non regolato**: impianto nel quale è prevista l'attivazione della sola categoria di progetto coincidente con l'unica di esercizio;
- **impianto a regolazione predefinita**: impianto nel quale la categoria illuminotecnica di esercizio è determinata mediante una valutazione statistica del flusso orario di traffico in un dato momento, come esplicitato dal progettista nella valutazione dei rischi;
- **impianto adattivo**: impianto nel quale le condizioni di illuminazione sono scelte al termine di un processo decisionale basato sul campionamento continuo delle condizioni dei parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale come il flusso e/o la tipologia di traffico e/o le condizioni atmosferiche.



APPENDICE D (normativa) Sistemi di illuminazione adattivi

APPENDICE D (NORMATIVA)

SISTEMI DI ILLUMINAZIONE ADATTIVI

D.1 Requisiti generali sui sistemi adattivi

Gli impianti di illuminazione adattivi devono riportare, in caso di guasto specifico, le condizioni di illuminazione al livello previsto dalla categoria illuminotecnica di progetto.

La scelta delle categorie illuminotecniche di esercizio deve avvenire nel rispetto delle regole riportate al punto 8, ad eccezione degli impianti descritti nel successivo punto D.3 per i quali si consente il declassamento, associato al flusso di traffico, fino a 3 categorie illuminotecniche.

Nel caso di sistema di regolazione con campionamento del flusso del traffico:

- il campionamento deve essere effettuato per tutto il tempo di accensione dell'impianto di illuminazione servito;
- il flusso orario di traffico da considerare ai fini della regolazione è il valore massimo tra quelli campionati in ognuna delle corsie servite dal singolo impianto.

Gli impianti di illuminazione adattivi devono garantire il rispetto dei requisiti della categoria illuminotecnica di progetto nel caso di regolazione per la massima prestazione.

APPENDICE D (NORMATIVA)

SISTEMI DI ILLUMINAZIONE ADATTIVI



-funzionalità CP (Constant Performance): sistema che garantisce la costanza nel tempo delle prestazioni richieste dalla categoria illuminotecnica di esercizio, indipendentemente dalle variazioni, entro limiti prestabiliti, altrimenti dovute al grado di insudiciamento degli apparecchi, decadimento delle sorgenti, variazioni del manto stradale, ecc.. I sistemi che attivano esclusivamente la funzionalità CP, senza campionare i parametri di influenza variabili nel tempo rilevanti, non sono impianti adattivi.

Nota 1 Questa funzionalità può essere associata a qualsiasi tipo di impianto.

SISTEMI DI ILLUMINAZIONE ADATTIVI: TRAFFIC ADAPTIVE INSTALLATION

Variabili:

CAT = 0 Categoria illuminotecnica di progetto

CAT = 1 Categoria illuminotecnica di esercizio (declassata di 1)

CAT = 2 Categoria illuminotecnica di esercizio (declassata di 2 categorie)

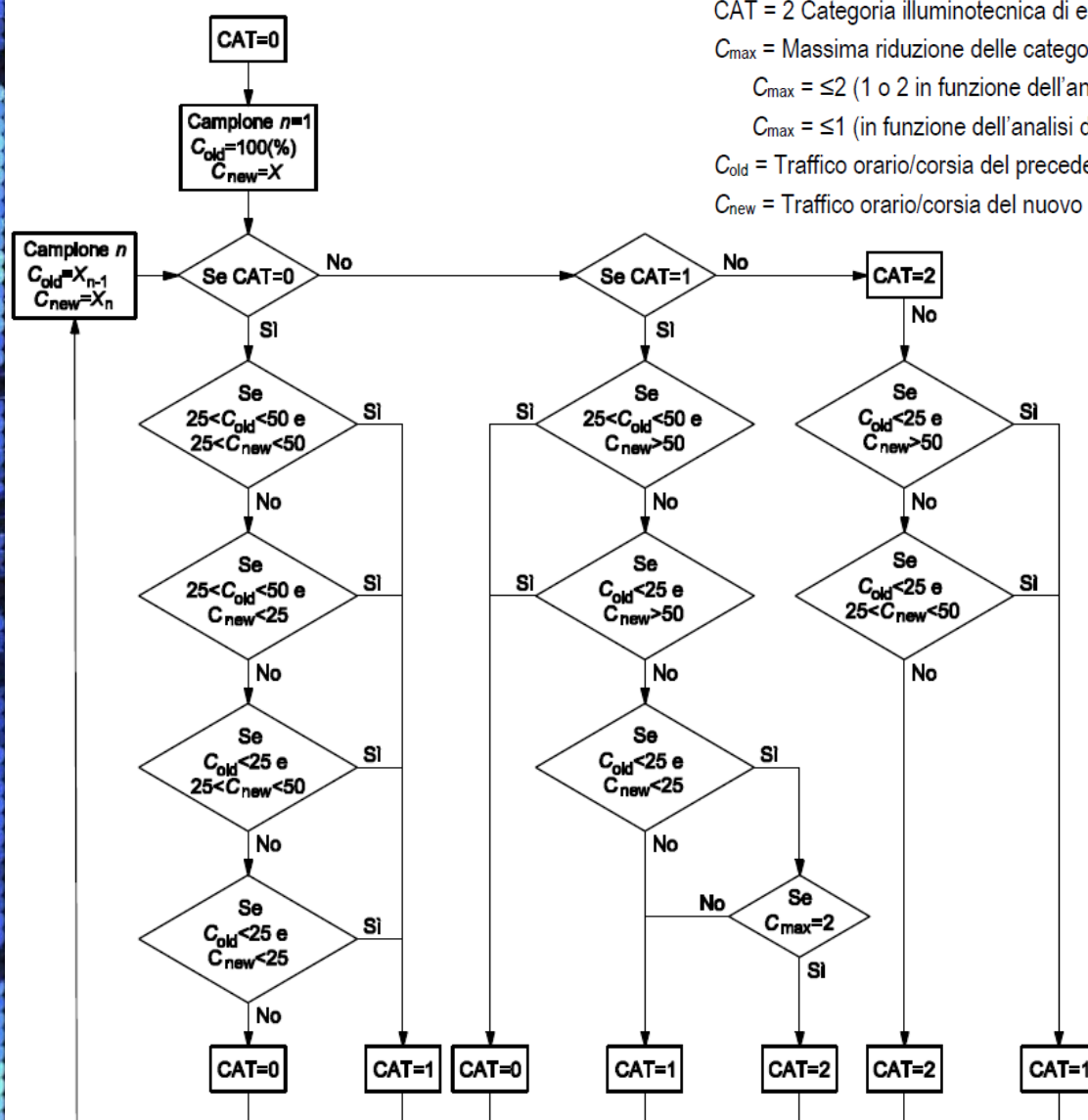
C_{max} = Massima riduzione delle categorie di progetto che vale:

$C_{max} \leq 2$ (1 o 2 in funzione dell'analisi dei rischi) per le categorie M1, M2, M3 e M4

$C_{max} \leq 1$ (in funzione dell'analisi dei rischi) per le categorie M5

C_{old} = Traffico orario/corsia del precedente campione in % su flussi massimi di traffico dipendente il tipo di strada

C_{new} = Traffico orario/corsia del nuovo campione in % su flussi massimi di traffico dipendente il tipo di strada



•Campionamento del flusso orario di traffico

Il flusso orario di traffico (campione) si determina trasformando in base oraria il conteggio per un periodo di 10 min (periodo di conteggio), a seconda dei casi, dei veicoli e/o dei pedoni e/o dei velocipedi, ossia moltiplicando per sei il conteggio ottenuto durante il periodo del campionamento.

SISTEMI DI ILLUMINAZIONE ADATTIVI: FULL ADAPTIVE INSTALLATION

•Tipo di impianto

Si tratta di impianti adattivi nel quale la categoria illuminotecnica di esercizio è scelta mediante il campionamento continuo del flusso di traffico, ma vengono campionate anche la luminanza del manto stradale (categorie illuminotecniche M) o l'illuminamento (categorie illuminotecniche C e P) e le condizioni meteorologiche.

•Campionamento del flusso orario di traffico

Il flusso orario di traffico si determina mediante la seguente procedura:

- a) conteggio per 1 min, a seconda dei casi, dei veicoli, dei pedoni e/o dei cicli;
- b) calcolo del campione ottenuto moltiplicando il conteggio per 60 al fine di ottenere il flusso orario di traffico;
- c) calcolo della media aritmetica per i primi 10 campioni;
- d) seguire, ripetere per ogni minuto la misura del conteggio (punto a.), calcolare il campione (punto b) scartare il primo campione e aggiungere l'ultimo campione per determinare sempre su dieci campioni il valore medio del flusso orario del traffico (**media mobile**).

SISTEMI DI ILLUMINAZIONE ADATTIVI: FULL ADAPTIVE INSTALLATION

- **Decremento o incremento normale del flusso luminoso**

Il valore della media mobile del flusso orario del traffico determina continuamente la riduzione del valore di luminanza media / illuminamento medio corrispondente ottenuto mediante l'interpolazione lineare tra la categoria illuminotecnica di progetto (flusso orario di traffico pari al 100 %) e l'ultima categoria di esercizio permessa, come stabilito nella valutazione dei rischi.

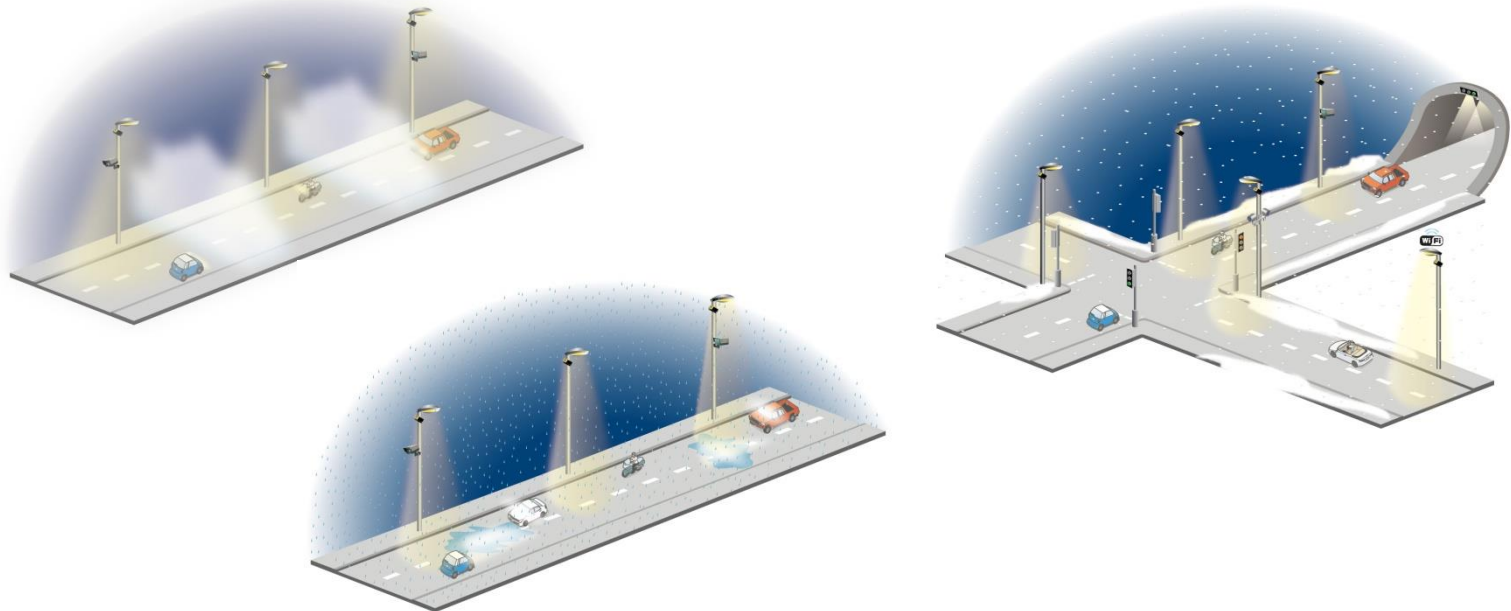
- **Incremento veloce del flusso luminoso**

Se il valore per tre campioni consecutivi è maggiore del 20% della media mobile del campione calcolato al punto d. di D.3.2 il sistema deve portarsi immediatamente al valore di luminanza media/illuminamento medio corrispondente ottenuto mediante l'interpolazione lineare tra la categoria illuminotecnica di progetto (flusso di traffico pari al 100%) e l'ultima categoria di esercizio individuata

SISTEMI DI ILLUMINAZIONE ADATTIVI: FULL ADAPTIVE INSTALLATION

Condizioni meteo

Le condizioni di funzionamento del sistema di illuminazione adattiva in relazione alle condizioni meteo (strada bagnata, nebbia, neve) deve essere oggetto della valutazione dei rischi da parte del progettista (vedere punto 8), il quale deve stabilire quali strategie di regolazione attuare in funzione del verificarsi di queste condizioni (nessuna variazione, riduzione o innalzamento dei valori, ecc.).



SI RINGRAZIA PER L'ATTENZIONE

per eventuali approfondimenti:

Area Tecnica ASSIL

tecnico@assil.it



http://www.assil.it/page.php?id_pagina=609