



Hservizi S.p.A.

VIA PRIVATA BERNASCONI, 13 - 24039
SOTTO IL MONTE GIOVANNI XXIII (BG)

MECCA ENGINEERING S.r.l.

VIA GEN. C.A. DALLA CHIESA 10/30, 24048 TREVIOLO (BG)

01	19/05/2023	AGGIORNAMENTO	GB		SC		NM	
Revisione	Data	Oggetto modifica	Nome	Firma	Nome	Firma	Nome	Firma
			Disegnato		Controllato		Approvato	

Committente:

COMUNE DI AMBIVERE

Via Dante Alighieri, 2



Progetto:

RIQUALIFICAZIONE ENERGETICA E MESSA A NORMA
DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE COMUNALE
BANDO ILLUMINA

Oggetto:

RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
CLASSIFICAZIONE STRADALE

PROGETTO ESECUTIVO

Scala	--	IL PROGETTISTA	TAVOLA
File origine		RT-S2 REV01
Data prima emissione	08/02/2022		
Data ultima revisione	19/05/2023		
Sostituisce la tavola		
Disegnato da:	Per. Ind. S. Carminati		
Controllato da:	Per. Ind. N. Mecca	IL COMMITTENTE	Commessa 2021-018

INDICE

1	CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE INDIVIDUATE	- 2 -
1.1	Procedura per l'individuazione delle categorie illuminotecniche	- 2 -
1.2	Classificazione delle strade e categoria illuminotecnica d'ingresso per l'analisi dei rischi	- 3 -
1.3	Analisi dei rischi	- 5 -
1.3.1	Parametri di influenza costanti nel lungo periodo per definizione categoria illuminotecnica di progetto	- 5 -
1.3.2	Parametri di influenza variabili nel tempo per definizione categoria illuminotecnica di esercizio	- 6 -
1.4	Metodologia operativa per individuazione categorie illuminotecniche	- 6 -
2	REQUISITI PRESTAZIONALI ILLUMINOTECNICI	10
2.5	Requisiti per traffico motorizzato	10
2.6	Requisiti per le zone di conflitto	- 12 -
2.7	Requisiti per pedoni e ciclisti	- 12 -
2.8	Comparazione di categorie illuminotecniche	- 14 -

1 CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE INDIVIDUATE

Le caratteristiche illuminotecniche che l'impianto di illuminazione stradale deve garantire per ogni zona di studio sono definite mediante una o più categorie illuminotecniche, la cui scelta dipende da numerosi parametri, detti di influenza. Per un dato impianto e una data zona di studio è compito del progettista individuare le seguenti categorie illuminotecniche:

- la categoria illuminotecnica di ingresso. Questa categoria dipende esclusivamente dal tipo di strada presente nella zona di studio considerata;
- la categoria illuminotecnica di progetto che specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel dimensionamento dell'impianto. Questa categoria dipende dalla valutazione dei parametri di influenza costanti nel lungo periodo;
- la(e) categoria(e) illuminotecnica{illuminotecniche} di esercizio che specifica(specificano) sia le condizioni operative istantanee di funzionamento di un impianto sia le possibili condizioni operative previste dal progettista, in base alla variabilità nel tempo dei parametri di influenza.

1.1 PROCEDURA PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

Si individuano le categorie illuminotecniche di un impianto mediante i seguenti passi:

1. definire la categoria illuminotecnica di ingresso come indicato al capitolo 6.2
2. definire la categoria illuminotecnica di progetto nota la categoria illuminotecnica di ingresso, valutando i parametri di influenza riportati in tabella 1.1 ed eventuali altri parametri di influenza costanti nel lungo periodo individuati dal progettista secondo quanto indicato nell'analisi dei rischi e, considerando anche gli aspetti legati al contenimento dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso, decidere se considerare questa categoria come quella di progetto o modificarla coerentemente con le valutazioni e le considerazioni precedenti;
3. definire, se necessario, una o più categorie illuminotecniche di esercizio in base alle considerazioni esposte nel capitolo analisi dei rischi, ai parametri di influenza elencati in tabella 1.2 e agli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici e dell'inquinamento luminoso, specificando chiaramente le condizioni dei parametri di influenza che rendono corretto il funzionamento dell'impianto secondo la data categoria illuminotecnica di esercizio;

1.2 CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E CATEGORIA ILLUMINOTECNICA D'INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI

La classificazione della strada non è di responsabilità del progettista e deve essere comunicata al progettista dal committente o dal proprietario/gestore della strada, valutate le reali condizioni ed esigenze.

La tabella sotto contiene le caratteristiche riassuntive dei tipi di strada così come definite dall'art.2 del codice stradale de D.M. 5/11/2001 nr. 6792

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	N° Minimo Carreggiate indipendenti	N° Minimo di Corsie per senso di marcia	N° di sensi di marcia	Portata max. di servizio per corsia (veicoli/ora)	Ulteriori requisiti minimi, caratteristiche e chiarimenti
A ₁	Autostrade extraurbane	2	2	2	1 100	
	Autostrade urbane	2	2	2	1 550	
A ₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	2	1	2	Da 650 a 1 350	Sono ricomprese le strade dedicate all'accesso alle autostrade prima delle stazioni (caselli autostradali). I valori minimo e massimo dipendono dal numero di corsie.
	Strade di servizio alle autostrade urbane	2	1	2	Da 1 150 a 1 650	
B	Strade extraurbane principali	2	2	2	1 000	Tangenziali e superstrade
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	1	1	2	600	Strade tipo provinciali, regionali e statali Con banchine laterali transitabili
	Strade extraurbane secondarie	1	1	2		
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	1	1	2		
D	Strade urbane di scorrimento	2	2	2	950	Strade urbane di grandi dimensioni e di connessione alla rete "urbana di quartiere" o "extraurbana secondaria"
E	Strade urbane di quartiere	1	1	2	800	Proseguimento delle strade di tipo C "extraurbane secondarie" nella rete urbana Strade tipo provinciali, regionali e statali Con corsie di manovra e parcheggi esterni alla Carreggiata
			2	1		
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	1	1	1 o 2	450	Strade in ambito extraurbano diverse da strade di tipo B e C quali strade comunali, vicinali, ecc.
F	Strade locali extraurbane	1	1	1 o 2		
F	Strade locali interzonali	1	1	1 o 2	800	Strade locali di connessione con la "rete secondaria" e di "scorrimento" di maggior rilievo in quanto attraversano il territorio collegando aree urbane confinanti o distanti in area urbane o extraurbane
F	Strade locali urbane	1	1	1 o 2	800	Strade locali diverse da strade di tipo D e E, quali strade residenziali, artigianali, centro cittadino, centro storico, ecc.

Il progettista, dopo aver ricevuto dal committente la classificazione delle strade, seguendo la sotto allegata tabella procede ad individuare la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

Prospetto 1 della Norma UNI 11248 2016

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi di rischi
A ¹	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ²	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70-90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1e C2 ¹)	70-90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ³⁾)	70-90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	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
		50	M3
Fbis	Strade locali interzonali	30	C4/P2
		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 "norme funzionali e geometriche per la costruzioni delle strade" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e successive integrazioni e modifiche.
- 2) Per 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 a questa.
- 3) Per le strade di classe F, con limite di velocità <30 km h⁻¹ , in assenza di marciapiedi laterali , la zona da prendere in considerazione corrisponde alla totalità dello spazio compreso tra le facciate degli edifici posti direttamente a filo oppure entro i limiti delle proprietà che costeggiano la zona.
Marciapiedi, attraversamenti pedonali o piste ciclabili laterali , se presenti, costituiscono una zona di studio separata
- 4) Secondo la legge 1 agosto 2003 numero 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n. 151 recante modifiche ed integrazioni al codice della strada".

1.3 ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare le categorie illuminotecniche di progetto che garantiscono la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando nel contempo i consumi energetici, i costi di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

Il progettista, come indicato nel capitolo 6.2, individua la categoria illuminotecnica di ingresso ed in seguito all'analisi dei rischi determina:

1. La definizione della 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 individuati nella analisi dei rischi e considerati costanti nel tempo.
Corrisponde alla categoria illuminotecnica di esercizio con prestazioni massime.
2. La definizione della **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. Una data categoria illuminotecnica di esercizio viene attivata in base a specifiche operative descritte nel progetto illuminotecnico o al verificarsi di definite condizioni, sempre specificate nel progetto illuminotecnico, di uno o più parametri di influenza (in questo caso è il risultato di un campionamento, in tempo reale, di questi parametri).

1.3.1 PARAMETRI DI INFLUENZA COSTANTI NEL LUNGO PERIODO PER DEFINIZIONE CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

I parametri di influenza costanti nel lungo periodo determinano la categoria illuminotecnica di progetto.

Nella tabella (Tab. 1.1) sotto riportata vengono individuati, in accordo con la Norma UNI 11248 2016, i più significativi parametri di influenza costanti nel lungo periodo e la relativa riduzione massima di categoria illuminotecnica.

Identificativo	Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
01	Complessità del campo visivo normale	1
02	Assenza o bassa densità delle zone di conflitto	1
03	Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
04	Segnaletica stradale attiva	1
05	Assenza di pericolo di aggressione	1

Tab. 1.1

1.3.2 PARAMETRI DI INFLUENZA VARIABILI NEL TEMPO PER DEFINIZIONE CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

Definita la categoria illuminotecnica di progetto, in base ai parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale si determinano le categorie illuminotecniche di esercizio.

Nella tabella (*Tab. 1.2*) sotto riportata vengono individuati, in accordo con la Norma UNI 11248 2016, i più significativi parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale e la relativa riduzione massima di categoria illuminotecnica.

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

Tab. 1.2

1.4 METODOLOGIA OPERATIVA PER INDIVIDUAZIONE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

In accordo con il committente e il proprietario/gestore della strada sono state definite le classificazioni delle strade sulla scorta dei riferimenti normativi e legislativi esistenti (appendice informativa C Norma UNI 11248 2016). Con la classificazione della strada è stata definita la categoria illuminotecnica di ingresso in base al Prospetto 1 della Norma 11248:2016.

Nella tabella sottostante si identificano per ogni via (zona di studio), la classificazione della strada, la categoria illuminotecnica di ingresso, i parametri di influenza (*Tab. 1.1 e 1.2*) e le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio derivanti dall'analisi dei rischi:

Nome	Tipo strada	Descrizione del tipo della strada	Categoria illumin. di ingresso	Parametro di influenza costante	Categoria illumin. di progetto	Parametro di influenza variabile	Categoria illumin. di esercizio
				(identificativo Tab. 1.1)		(identificativo Tab. 1.2)	
8 marzo (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Alberto Abate (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Alberto Abate (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Ambiveri (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Battisti (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Battisti (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Bellini (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Briantea (Via)	C	STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE	M3	-	M3	6	M4
Buonarroti (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Cattaneo (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Cavour (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Colombo (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Da Vinci (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Da Vinci (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Dante Alighieri (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
De Gasperi (Via)	Fbis	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
De Gasperi (Via)	Fbis	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
delle Chieriche (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Don Sturzo (Piazza)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Donatori di Sangue (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Donizetti (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Donizetti (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Fantoni (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Fermi (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6

Nome	Tipo strada	Descrizione del tipo della strada	Categoria illumin. di ingresso	Parametro di influenza costante	Categoria illumin. di progetto	Parametro di influenza variabile	Categoria illumin. di esercizio
				(identificativo Tab. 1.1)		(identificativo Tab. 1.2)	
Garibaldi (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Gasparini (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Gen. A. Dalla Chiesa (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Kennedy (Via)	F	STRADE LOCALI INTERZONALI	M4	-	M4	6	M5
Leopardi (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Locatelli (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Manzoni (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Marconi laterale (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Marconi (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Marconi (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Marie Curie (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Matteotti (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Mazzini (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Mazzini (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Moro (Via)	E	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Papa Giovanni XXIII (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Papa Giovanni XXIII (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Pascoli (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Pellico (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Puccini (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Sanzio (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Sanzio (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Torquato Tasso (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	-	M4	6	M5
Torquato Tasso (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1-	M5	6	M6

Nome	Tipo strada	Descrizione del tipo della strada	Categoria illumin. di ingresso	Parametro di influenza costante	Categoria illumin. di progetto	Parametro di influenza variabile	Categoria illumin. di esercizio
				(identificativo Tab. 1.1)		(identificativo Tab. 1.2)	
Verdi (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Vittorio Emanuele (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Volta (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE	M4	1	M5	6	M6
Alberto Abate (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P4
Battisti (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P3
Beata Vergine del Castello (Via)	Fbis	ITINERARI CICLO-PEDONALI	P2	-	P2	6	P3
Cavour (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P3
Ciclabile cimitero (Via)	Fbis	ITINERARI CICLO-PEDONALI	P2	-	P2	6	P3
ciclopeditonale via Kennedy-Moro (Via)	Fbis	ITINERARI CICLO-PEDONALI	P2	-	P2	6	P3
Dante Alighieri (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P3
Don Sturzo (Piazza)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P3
Garibaldi (ciclopeditonale) (Via)	Fbis	ITINERARI CICLO-PEDONALI	P2	-	P2	6	P3
Gasparini (Via)	Fbis	ITINERARI CICLO-PEDONALI	P2	-	P2	6	P3
Kennedy (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P3
Marconi laterale (Via)	Fbis	ITINERARI CICLO-PEDONALI	P2	-	P2	6	P3
Marie Curie (Via)	Fbis	ITINERARI CICLO-PEDONALI	P2	-	P2	6	P3
Mazzini (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P3
Moro (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P3
Papa Giovanni XXIII (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P3
Sanzio (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P2	6	P3
Marconi laterale (Via)	F	STRADE LOCALI URBANE ALTRE SITUAZIONI	P2	-	P3	6	P4
Mazzini (Via)		ROTATORIA	C2	1	C3	6	C4

Le categorie illuminotecniche di esercizio sono applicate solo nelle ore notturne, quando grazie ai parametri analizzati, è possibile ridurre il flusso luminoso.

2 REQUISITI PRESTAZIONALI ILLUMINOTECNICI

Nel presente capitolo vengono riassunti i requisiti prestazionali prescritti dalla norma europea UNI EN 13201-2 febbraio 2016, specificati sotto forma di categorie illuminotecniche così suddivisi :

- Requisiti per il traffico motorizzato
- Requisiti per le zone di conflitto
- Requisiti per pedoni e ciclisti

2.5 REQUISITI PER TRAFFICO MOTORIZZATO

Categorie M: Riguardano i conducenti di veicoli motorizzati su vie di traffico che consentono velocità di marcia medio alte.

I principali criteri illuminotecnici di queste categorie sono basati sulla luminanza del manto stradale della carreggiata e comprendono la luminanza media, l'uniformità generale e l'uniformità longitudinale in condizioni di manto stradale asciutto. Ulteriori criteri riguardano l'abbagliamento debilitante, quantificato mediante l'incremento di soglia e l'illuminazione delle zone circostanti, quantificata dal rapporto dell'illuminamento ai bordi. Un'ulteriore criterio, utilizzato in alcuni paesi, è l'uniformità generale della luminanza in condizioni di manto stradale bagnato.

Prospetto 1 UNI EN 13201 "Requisiti illuminotecnici per le categorie M previste per i conducenti di veicoli motorizzati su strade con velocità di marcia medio/alte"

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 x m ²	U_o [minima]	$U_l^{a)}$ [minima]	$U_{ow}^{b)}$ [minima]	$f_{TI}^{c)}$ [massima] %	$R_{EI}^{d)}$ [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_{TI} 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 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.

Dove:

\bar{L} = **luminanza media del manto stradale**, della carreggiata di una strada, (valore medio della luminanza del manto stradale calcolato sulla carreggiata)

U_o = **uniformità generale**, della luminanza del manto stradale, dell'illuminamento della zona della strada o dell'illuminamento emisferico, (rapporto tra valore minimo e il valore medio)

U_l = **uniformità longitudinale** (valore minimo dei rapporti determinati per ciascuna corsia di marcia della carreggiata come il rapporto tra il valore minimo e il valore massimo della luminanza del manto stradale rilevata lungo la mezzera di una corsia di marcia)

f_{TI} = **incremento di soglia TI**, di un oggetto in corrispondenza del manto stradale, (incremento percentuale di contrasto di un oggetto necessario per farlo rimanere alla visibilità di soglia in presenza di abbagliamento debilitante prodotto da apparecchi di illuminazione di un impianto di illuminazione stradale)

R_{EI} = **rapporto dell'illuminamento ai bordi EIR**, di illuminamento di una fascia adiacente alla carreggiata di una strada, (illuminamento orizzontale medio su una fascia appena al di fuori del bordo di una carreggiata, in rapporto all'illuminamento orizzontale medio su una fascia all'interno del bordo, laddove le fasce hanno la larghezza di una corsia di marcia della carreggiata)

2.6 REQUISITI PER LE ZONE DI CONFLITTO

Categorie C: Riguardano i conducenti di veicoli motorizzati ma si riferiscono a zone di conflitto come strade in zone commerciali, incroci stradali di una certa complessità, rotatorie, zone con presenza di coda, ecc.

I criteri illuminotecnici si basano sull'illuminamento orizzontale e sono espressi mediante l'uniformità media e generale. Queste categorie si applicano anche a pedoni e ciclisti.

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

2.7 REQUISITI PER PEDONI E CICLISTI

Categorie P: Riguardano pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza, nonché strade urbane e piazze pedonali, parcheggi, cortili scolastici, ecc.

I criteri illuminotecnici si basano sull'illuminamento orizzontale sulla zona della strada e sono espressi mediante l'illuminamento medio e minimo.

Categoria	Illuminamento orizzontale			Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E}^a [minimo mantenuto] lx	U_o [minimo]	f_{π} [massimo] %	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	20	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	25	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	25	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	30	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	30	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	35	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

- Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1.5 volte il valore minimo di E indicato per la categoria.

Categorie SC: Sono categorie complementari da utilizzare nelle situazioni in cui l'illuminazione pubblica è necessaria per l'individuazione di persone e oggetti e in zone della strada con un tasso di criminalità più alto del normale. L'utilizzo di queste categorie favorisce la percezione della sicurezza e la riduzione della propensione al crimine. I criteri illuminotecnici si basano sull'illuminamento semicilindrico minimo su un piano al di sopra di una zona della strada.

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	0,50

Categoria EV: Sono categorie complementari e favoriscono la percezione di piani verticali in passaggi pedonali, caselli, svincoli o zone di interscambio o in zone con rischio di azioni criminose, ecc.

I criteri illuminotecnici si basano sull'illuminamento minimo del piano verticale in un punto.

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

Dove:

\bar{E} = **illuminamento medio**, su una zona della strada, (valore medio dell'illuminamento orizzontale calcolato su una zona della strada)

U_0 = **uniformità generale**, della luminanza del manto stradale, dell'illuminamento della zona della strada o dell'illuminamento emisferico, (rapporto tra valore minimo e il valore medio)

$E_{v,min}$ = **illuminamento minimo del piano verticale**, in un punto, (illuminamento in un punto su un piano verticale)

$E_{sc,min}$ = **illuminamento semicilindrico minimo**, su un piano al di sopra di una zona della strada, (valore minimo dell'illuminamento semicilindrico su un piano a un'altezza specificata al di sopra di una zona della strada)

f_{TI} = **incremento di soglia TI**, di un oggetto in corrispondenza del manto stradale, (incremento percentuale di contrasto di un oggetto necessario per farlo rimanere alla visibilità di soglia in presenza di abbagliamento debilitante prodotto da apparecchi di illuminazione di un impianto di illuminazione stradale)

2.8 COMPARAZIONE DI CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

In presenza di zone adiacenti o contigue che prevedono categorie illuminotecniche diverse che a sua volta impongono requisiti prestazionali basati sulla luminanza o sull'illuminamento, come prescritto dalla norma UNI 11248 2016, è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile.

La tabella sotto riportata individua la comparazione delle varie categorie illuminotecniche per il valore di Q_0 (coefficiente medio di luminanza) preso in considerazione.

Per valori di $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$

Categoria illuminotecnica						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6
C0	C1	C2	C3	C4	C5	C5
			P1	P2	P3	P4
	EV3	EV4	EV5			

Il progettista

Per. Ind. Nicola Mecca

