

COMUNE DI LODI

Provincia di Lodi



PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE

Legge Regione Lombardia n.17 del 27/03/2000
n.38 del 21/12/2004 - B.U.R.L. 22/12/2005 - B.U.R.L. 02/03/2007

- CAPITOLO 4 -

Classificazione della rete viaria e del territorio comunale

MECCA
SERVIZI TECNICI S.R.L.

TORRE BOLDONE (BG) Tel. +39 035 4175433

Lodi, Maggio 2007

LUCIANO MECCA - Perito Industriale
ANDREA MECCA - Perito Industriale
STEFANO DALL'OSSO - Lighting Designer

Collaboratori:

MARICA PANICCIARI - Architetto
NICOLA MECCA - Perito Industriale

CLASSIFICAZIONE DELLA RETE VIARIA E DEL TERRITORIO COMUNALE

OBIETTIVI

- 1- Classificare le strade a traffico motorizzato
- 2- Classificare il resto del territorio
- 3- Definire le linee guida per le future integrazioni alla classificazione
- 4- Identificare gli indici di declassamento temporali ammissibili

INDICE

4.1- INTRODUZIONE

4.2- CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE

4.3- CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

4.4- FLUSSI DI TRAFFICO

4.5- CLASSIFICAZIONE STRADE

1. Integrazione illuminotecnica della classificazione

2. Tabella della classificazione delle strade

4.6- CLASSIFICAZIONE DEL RESTO DEL TERRITORIO

1. Norma EN 13201

2. EN 13201 – Combinazioni da rispettare nella classificazione

3. EN 13201 – Illuminamenti Orizzontali: Classe CE (Aree di conflitto come strade commerciali, incroci, rotatorie, sottopassi....)

4. EN 13201 – Illuminamenti Orizzontali: Classe S (Strade pedonali, piste ciclabili, campi scuola, parcheggi....)

5. EN 13201 – Illuminamenti Verticali: Classe EV (Classe aggiuntiva per facilitare la percezione di piani verticali come passaggi pedonali, caselli....)

6. EN 13201 – Illuminamenti Semicilindrici: Classe ES (Classe aggiuntiva per aumentare il senso di sicurezza e ridurre la propensione al crimine)

4.7- QUADRO DI SINTESI: CLASSIFICAZIONE

4.1- INTRODUZIONE

Uno degli obiettivi principali del piano della luce è la classificazione dell'intero territorio al fine di permettere la futura progettazione illuminotecnica di strade, piazze, giardini, piste ciclabili, incroci principali e torri faro.

Strade a Traffico Motorizzato

Il Nuovo Codice della Strada (decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, e successive modificazioni), nonché il Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti del 5 novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade) dettano le condizioni e i requisiti per classificare i diversi tipi di strade. Stralci del Codice della Strada e del Decreto Ministeriale sono riportati in appendice.

La classificazione delle strade risulta fondamentale per pianificare al meglio l'illuminazione in quanto le caratteristiche che gli impianti dovranno soddisfare dipendono strettamente dal tipo di strada che si intende illuminare. Il Codice della Strada divide le strade in sei grandi categorie:

- Autostrade (extraurbane ed urbane)
- Extraurbane principali
- Extraurbane secondarie
- Urbane di scorrimento
- Urbane di quartiere
- Locali (extraurbane ed urbane)

Per ogni tipo di strada esistono precisi parametri che devono essere, per quanto possibile, rispettati. Ad esempio le strade di categoria B, Extraurbane principali, devono avere due o più corsie per senso di marcia, un limite di 110 km/h, non possono essere usate da biciclette e ciclomotori. Le strade urbane di scorrimento, categoria D, devono anch'esse avere due o più corsie per senso di marcia, un limite di 70 km/h, ammettono anche i ciclomotori, mentre le biciclette possono circolare solo esternamente alla carreggiata. Le caratteristiche dei vari tipi di strada sono riassunte nelle tabelle per paragrafi successivi.

Resto del Territorio

L'approvazione della norma europea EN 13201, introduce finalmente la possibilità di classificare anche la restante parte del territorio permettendo una migliore e più graduale gestione della luce in tutti gli ambiti cittadini per una migliore fruizione degli spazi ed un corretto uso dei flussi luminosi.

4.2- CARATTERISTICHE GEOMETRICHE DELLE STRADE

Si riportano di seguito le "Norme funzionali e geometriche per la costruzione, il controllo e il collaudo delle strade, dei relativi impianti e servizi", elaborate dal Ministro dei Lavori Pubblici in attuazione dell'art. 13 del D. L.vo 30 aprile 1992, n. 285 "Nuovo Codice della Strada" e successive modificazioni.

TIPI SECONDO IL CODICE	DENOMINAZIONE	AMBITO TERRITORIALE	CATEGORIE DI TRAFFICO													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A	AUTOSTRADA	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□
B	EXTRAURBANA PRINCIPALE	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□
C	EXTRAURBANA SECONDARIA	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	○	○	◆	◆	◆	◆	○	○	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□
D	URBANA DI SCORRIMENTO	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	□	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□
E	URBANA DI QUARTIERE	URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□
F	LOCALE	EXTRAURBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□
		URBANO	STRADA PRINCIPALE	○	○	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	○	○	no
			STRADA DI SERVIZIO (EVENTUALE)	○	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	◆	○	□	□

□ Esterno alla carreggiata (in piattaforma)

◆ Ono ammessa in piattaforma (3)

◆ in carreggiata

◆ parzialmente in carreggiata

NOTE:

(1) vale se è presente una pista ciclabile.

(2) qualora le categorie 7 e 11 debbano essere ammesse, le dimensioni delle corsie e la geometria dell'asse vanno commisurate con le esigenze dei veicoli appartenenti a tali categorie.

(3) quando è presente una strada di servizio complementare, caso in cui la piattaforma delle due strade (principale e servizio) è unica, la non ammissibilità sulla strada principale è da intendersi limitata alla sola parte di piattaforma che la riguarda.

Tabella 4.1: Tipi di strade e categorie di traffico ammesse

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE	LIMITE DI VELOCITA'	Numero delle corsie per senso di marcia	Intervallo di velocità di progetto		
					Limite inferiore (km/ora)	Limite superiore (km/ora)	
1	2	3	4	5	6	7	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	130	2 o più	90	140
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
		URBANO	strada principale	130	2 o più	80	140
			eventuale strada di servizio	50	1 o più	40	60
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	110	2 o più	70	120
			eventuale strada di servizio	90	1 o più	40	100
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	90	1	60	100
			C2	90	1	60	100
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	70	2 o più	50	80
			eventuale strada di servizio	50	1 o più	25	60
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		50	1 o più	40	60
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	90	1	40	100
			F2	90	1	40	100
		URBANO		50	1 o più	25	60

Tabella 4.2: Composizione della carreggiata (c1-f1: strada extraurbana a traffico sostenuto; c2-f2: strada extraurbana a traffico limitato)

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE			Larghezza min, dello spartitraffico (m)	Larghezza min, della banchina in sinistra (m)	Larghezza min, della banchina in destra (m)	Larghezza della corsia di emergenza (m)
1	2	3			9	10	11	12
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	3,75	2,8	0,70	2,50 *****	3,00
			eventuale strada di servizio	3,50 **	-	0,50	1,25	-
		URBANO	strada principale	3,75	1,8	0,70	2,50 *****	3,00
			eventuale strada di servizio	3,00 * **	-	0,50	0,50	-
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,75	2,50 ***	0,50	1,75	-
			eventuale strada di servizio	3,50 **	2,00 *****	0,50	1,25	-
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	3,75	-	-	1,50	-
			C2	3,50	-	-	1,25	-
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	3,25*	1,8	0,50	1,00	-
			eventuale strada di servizio	2,75 **	-	0,50	0,50	-
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		3,00 * **	-	-	0,50	-
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	3,50	-	-	1,00	-
			F2	3,25	-	-	1,00	-
		URBANO		2,75 **	-	-	0,50	-
* m 3,50 per una corsia per senso di marcia, se strada percorsa da autobus.								
** nel caso di una strada a senso unico con una sola corsia, la larghezza complessiva della corsia più le banchine deve essere non inferiore a 5,50 m, incrementando la corsia sino ad un massimo di m 3,75 e riportando la differenza sulla banchina in destra.								
*** per spartitraffico che ricade nel margine interno								
**** per spartitraffico che ricade nel margine laterale								
***** in assenza di corsia di emergenza								

Tabella 4.3: Caratteristiche geometriche

TIPI SECONDO IL CODICE	AMBITO TERRITORIALE		Larghezza min, del margine interno (m)	Larghezza min, del margine laterale (m)	LIVELLO DI SERVIZIO	Portata di servizio per corsia (autoveic. equiv.Jora)	Larghezza minima del marciapiedi (m)	
1	2	3	13	14	15	16	17	
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	4,0 (a)	6,1 (b)	B (2 o più corsie)	1100	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1350	-
		URBANO	strada principale	3,2 (a)	5,3 (b)	C (2 o più corsie)	1550	-
			eventuale strada di servizio	-	-	D (1 corsia) D (2 o più corsie)	1150 (d) 1650	1,50
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	3,5(a)	4,25(b)	B (2 o più corsie)	1000	-
			eventuale strada di servizio	-	-	C (1 corsia) C (2 o più corsie)	650 (d) 1200	-
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-
			C2	-	-	C (1 corsia)	- 600 (e)	-
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	2,8 (a)	3,30(b)	CAPACITA' (c)	950	1,50
			eventuale strada di servizio	-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		0,50 (segnaletica orizz.)	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e)	-
			F2	-	-	C (1 corsia)	- 450 (e)	-
		URBANO		-	-	CAPACITA' (c)	800	1,50
(a) colonne 9 + (10x2).								
(b) colonne 9 + 10 della strada di servizio + 11 o 12.								
(c) in questo caso il livello di servizio non dipende solo dagli elementi geometrici, ma anche dalla regolazione delle intersezioni (ad es, durata di un ciclo semaforico, tempo di verde).								
(d) nell'ipotesi di flusso 100% in una direzione e percentuale di visibilità per il sorpasso 0%.								
(e) nell'ipotesi di flussi bilanciati nei due sensi (percentuale di visibilità per il sorpasso 100%).								

Tabella 4.4: Caratteristiche geometriche

TIPI SECONDO IL CODICE		AMBITO TERRITORIALE		Regolazione della sosta	Regolazione dei mezzi pubblici	Regolazione e del traffico pedonale	Accessi
1	2	3		18	19	20	21
AUTOSTRADA	A	EXTRAURBANO	strada principale	Ammissa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Esclusa la fermata	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammissa in appositi spazi (fascia di sosta)	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
		URBANO	strada principale	Ammissa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Esclusa la fermata	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammissa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata o eventuale corsia riservata	Su marciapiedi protetti	Ammessi
EXTRAURBANA PRINCIPALE	B	EXTRAURBANO	strada principale	Ammissa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate o in piazzole di sosta	Ammissa in spazi separati con immissioni ed uscite apposite	Escluso	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammissa in appositi spazi (fascia di sosta)	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
EXTRAURBANA SECONDARIA	C	EXTRAURBANO	C1	Ammissa in piazzole di sosta	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
			C2				
URBANA DI SCORRIMENTO	D	URBANO	strada principale	Ammissa in spazi separati con immissioni ed uscite concentrate	Corsia riservata e/o fermate organizzate	Su marciapiedi protetti	Esclusi
			eventuale strada di servizio	Ammissa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata	Su marciapiedi	Ammessi
URBANA DI QUARTIERE	E	URBANO		Ammissa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzole di fermata o eventuale corsia riservata	Su marciapiedi	Ammessi
LOCALE	F	EXTRAURBANO	F1	Ammissa in piazzole di sosta	Fermate organizzate in apposite aree al fianco delle carreggiate	In banchina	Ammessi
			F2				
		URBANO		Ammissa in appositi spazi (fascia di sosta)	Piazzola di fermata	Su marciapiedi	Ammessi

Tabella 4.5: Caratteristiche geometriche

4.3- CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

La classificazione illuminotecnica dei tracciati viari a traffico motorizzato si esegue correlando le normative di legge appena descritte alla norma UNI 10439/revisione del luglio 2001 "Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato" come riportato in tabella 4.6.

Classe	Tipo di strada	Indice della categoria illuminotecnica
A	Autostrade (urbane ed extraurbane)	6
B	Strade extraurbane principali	6
C	Strade extraurbane secondarie	5
D	Strade urbane di scorrimento veloce	6
D	Strade urbane di scorrimento	4
E	Strade urbane interquartiere	5
E	Strade urbane di quartiere	4
F	Strade extraurbane locali	4
F	Strade urbane locali interzonali	3
F	Strade urbane locali	2

Tabella 4.6: corrispondenza tra classe stradale ed indice illuminotecnico secondo la UNI 10439/luglio 2001

Nel piano dell'illuminazione la classificazione del tracciato fa riferimento alla norma Italiana UNI10439 in quanto, nel momento della sua stesura la relativa norma europea EN13201 non è ancora stata approvata e recepita a livello italiano per quanto riguarda la classificazione delle strade e quindi non è applicabile.

Qualora in futuro fosse necessario classificare nuove strade a traffico motorizzato, la classificazione dovrà essere realizzata compatibilmente con le norme tecniche in vigore, ma in modo coerente con l'attuale classificazione per non stravolgere i livelli d'illuminazione del territorio e l'integrazione della nuova strada.

Di seguito viene riportata una tavola riassuntiva che meglio schematizza la relazione fra ciascuna tipologia di strada e l'indice di categoria illuminotecnica. Come si vede, all'interno di alcune classi è stata operata una ulteriore suddivisione.

Strada e classificazione	Carreggiate	Corsie	Banchine	Intersezioni	Marcia-piedi	Altro	NOTE Importanti	Indice illuminotecnico e
A- Autostrada urbana o extraurbana	Indipendenti o con spartitraffico invalicabile	Almeno 2 per senso di marcia	Pavimentata e/o corsia di emergenza	No a raso o accessi privati. Con corsie di accelerazione e decelerazione.	NO	Recinzioni. Apposite aree di servizio e parcheggio. Riservate ad alcune categorie di veicoli a motore. Segnali di inizio e fine.	-	6 (5 e 4 al di fuori degli orari di traffico intenso)
B- Extraurbana principale	Indipendenti o con spartitraffico invalicabile	Almeno 2 per senso di marcia	Pavimentata	No a raso. Accessi laterali coordinati.	NO	Apposite aree di servizio e parcheggio con corsie d'accelerazione. Riservate ad alcuni tipi di veicoli. Segnali d'inizio e fine.	Tipo tangenziali e superstrade	6 (5 e 4 al di fuori degli orari di traffico intenso)
C- Extraurbana secondaria	Unica	Almeno 1 per senso di marcia	Si transitabili				Collegano più comuni (tipo S.S. e S.P.)	5 (4 e 3 al di fuori degli orari di traffico intenso)
F- Extraurbana locale	Se non soddisfa i requisiti per essere classificata come le precedenti strade extraurbane.						Tutte le altre strade diverse dal tipo C	4 (3 e 2 al di fuori degli orari di traffico intenso)
D- Urbana di scorrimento veloce (velocità max >50km/h)	Indipendenti o con spartitraffico (almeno 2)	Almeno 2 per senso di marcia, più eventuale corsia per mezzi pubblici	Pavimentata a destra	Solo semaforizzate	SI	per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate		6 (5 e 4 al di fuori degli orari di traffico intenso)
D- Urbana di scorrimento (velocità max < 0 = 50km/h)	Indipendenti o con spartitraffico (almeno 2)	Almeno 2 per senso di marcia, più eventuale corsia per mezzi pubblici	Pavimentata a destra	Solo semaforizzate	SI	per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali estranee alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate		4 (3 e 2 al di fuori degli orari di traffico intenso)
E- Urbana di quartiere	Unica	Almeno 2	Pavimentata		SI	per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla	solo se sono il proseguimento di strade tipo C	4 (3 e 2 al di fuori degli orari di traffico intenso)
Urbana interquartiere	Caratteristiche intermedie tra le urbane di quartiere e le urbane di scorrimento. Non si capisce la necessità di illuminarle maggiormente rispetto alle due categorie di cui dovrebbe essere un compromesso. Come categoria non esiste nel codice della strada.							5 (4 e 3 al di fuori degli orari di traffico intenso)
F- Urbana locale	Se non soddisfa i requisiti per essere classificata come le precedenti strade urbane. In questa categoria ricadono la quasi totalità delle strade e vie urbane.						Dal 65 al 90% delle strade urbane	2 (1 al di fuori degli orari di traffico intenso)
F- Urbana locale interzonale	Caratteristiche intermedie tra le urbane di quartiere e le urbane locali. Come categoria non esiste nel codice della strada. Strade tipo F -locali di rilievo che attraversano l'intero centro abitato.							3 (2 e 1 al di fuori degli orari di traffico intenso)

Tabella 4.7: Classificazione delle strade in funzione delle definizioni inserite nel decreto legislativo del Nuovo Codice della Strada

La tabella 4.8 riporta i requisiti illuminotecnici minimi delle strade a traffico motorizzato in funzione dell'indice illuminotecnico ottenuto dalla classificazione delle strade.

Indice della Categoria Illuminotecnica	Valore della luminanza media mantenuta	Approx. +/- su Lm	Uniformità Minima		Valore Max indice di abbagliamento debilitante
	Lm (cd/m ²)	(%)	U ₀ (%)	U ₁ (%)	T _i (%)
6	2,0	15	40	70	10
5	1,5	15	40	70	10
4	1,0	15	40	50	10
3	0,75	15	40	50	15
2	0,5	15	35	40	15
1	0,3	15	35	40	15

Tabella 4.8: Parametri illuminotecnici per le diverse categorie illuminotecniche. La UNI 10439 indica che per i controlli e la misura dell'illuminamento i valori rilevati non devono essere inferiore al 15% in meno dai valori di progettato. (fare in ogni caso riferimento al documento originale che può essere richiesto a UNI, Ente Nazionale Italiano di Unificazione, Via Battistoni Sassi 11B, 20133 Milano).

I parametri indicati dalla norma sono i valori minimi richiesti. La L.R. 17/2000 all'art.6 prescrive che i livelli di luminanza media mantenuta non debbano superare quelli previsti dalle norme di sicurezza. In questo caso la UNI 10439. La legge di fatto indica che i valori indicati dalla norma sono i massimi ammissibili con le tolleranze di misura previste dalla norma stessa.

Nel paragrafo 4.5 è riportata la classificazione definitiva del territorio comunale.

4.4- FLUSSI DI TRAFFICO

L'aggiornamento del luglio 2001 della norma UNI 10439, ha introdotto la possibilità di ridurre i livelli di luminanza quando il traffico risulta inferiore al 50% e al 25% del livello massimo consentito per ogni tipologia di strada.

Per esempio:

- una strada urbana di scorrimento che dalle 17 alle 20 presenta il massimo traffico consentito (es. 950 veicoli/ora/corsia) deve avere una luminanza di 1 cd/m².
- con un flusso di traffico dalle 20 alle 22 ridotto del 50% (475 veicoli/ora/corsia) la luminanza deve essere ridotta a 0,75 cd/m².
- dalle 22 in poi, con un traffico ridotto a meno del 25% del massimo (237 veicoli/ora/corsia), la strada deve avere una luminanza di 0,5 cd/m².

La norma inoltre impone che l'indice della categoria illuminotecnica che corrisponde ad ogni classe di strada vale per i flussi di traffico massimi previsti per ogni classe stradale.

I flussi massimi si possono trovare alla colonna 16 della tabella 'Caratteristiche geometriche' 4.2, 4.3, 4.4 e 4.5 del citato D.M. del 5/11/2001.

La colonna 16 indica la portata di servizio per corsia in veicoli/ora per i diversi tipi di strade. Quando i flussi scendono al di sotto della metà del massimo l'indice della categoria illuminotecnica può essere ridotto di una unità, mentre per flussi inferiori ad un quarto del massimo l'indice può essere ridotto di due unità. Con questi ridotti livelli di traffico la norma abbassa quindi i livelli di luminanza ammessi che divengono perciò, grazie alla L.R. 17/2000 i nuovi massimi da applicare quando il flusso di traffico scende al di sotto dei valori indicati nella tabella riassuntiva seguente.

Classe	Tipo di strada	Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)	Indice illuminotecnico con flusso massimo	Flusso ridotto (<50% del max)		Flusso ridotto (<25% del max)	
				Portata per corsia (veicoli/ora)	Indice illuminotecnico	Portata per corsia (veicoli/ora)	Indice illuminotecnico
A	Autostrada extraurbana	1100	6	550	5	225	4
B	Extraurbana principale	1000	6	500	5	250	4
C	Extraurbana secondaria	600	5	300	4	150	3
D	Urbana di scorrimento	950	4	450	3	225	2
E	Urbana di quartiere	800	4	400	3	200	2

F	Interzonale	800	3	400	3	200	1
F	Extraurbana locale	450	4	225	3	112	2
F	Urbana locale	800	2	400	1	200	1

Tabella 4.9: dipendenza dell'indice della categoria illuminotecnica dal flusso di traffico per i tipi di strade esistenti.

In funzione di numerosi rilievi sul territorio si è evidenziato che la maggior parte delle strade comunali è di categoria F ed indice illuminotecnico 2 ed in particolare non raggiungono mai i livelli massimi di traffico ammesso per la loro categoria e, anzi, risulta essere spesso, se non praticamente sempre al di sotto del 25% del flusso massimo ammesso.

Per esempio, una tipica via residenziale, strada urbana locale, ha un flusso massimo ammesso per corsia di 800 autoveicoli/ora, cioè 1600 autoveicoli/ora considerando le due corsie, cioè una macchina ogni poco più di 2 secondi. Già transitando un'automobile ogni 5 secondi, il flusso risulta inferiore al 50% del massimo e l'indice della categoria illuminotecnica può essere portato a 1.

Questo riduce la luminanza media mantenuta da 0,5 cd/m² a 0,3 cd/m², permettendo quindi un risparmio in energia elettrica indicativamente anche del 40% durante i periodi di riduzione del flusso luminoso.

La riduzione della luminanza del manto stradale in funzione dei livelli di traffico viene normalmente attuata con l'introduzione di riduttori di flusso luminoso che sono di fatto prescritti dalla LR17/00, e che oltre a permettere risparmi che possono superare il 30% dei consumi elettrici, permettono di allungare considerevolmente la vita media delle lampade installate e ridurre i costi manutentivi.

Se un impianto è progettato e dimensionato con l'indice di categoria illuminotecnica corrispondente al flusso massimo, la riduzione in funzione del traffico viene attuata mediante sistemi di riduzione del flusso luminoso che dispongono di programmi personalizzati di gestione e telegestione della variazione del flusso luminoso.

Nel paragrafo 4.5 è riportata oltre alla classificazione del territorio comunale anche la possibilità di declassificazione mentre nei paragrafi di pianificazione verranno proposte anche adeguate curve di calibrazione del flusso luminoso notturno.

Per fare una valutazione puntuale dei flussi di traffico notturni è stato necessario identificare le vie critiche o significative che attraversano il territorio comunale e di maggiore traffico durante gli orari notturni. Ogni valutazione su queste strade che rappresentano le maggiori criticità possono poi essere estrapolate per l'intero asse viario urbano comunale. Le strade oggetto della valutazione sono le seguenti (fra parentesi i punti di osservazione da cui si è fatto il rilievo):

1. Viale Milano (incrocio con Via Dalmazia), 4
2. Via Defendente (incrocio con Via Dalmazia) 2
3. Via Dalmazia (incrocio con Viale Milano) 4
4. Viale Vignati (P.le Medaglie d'Oro) 4
5. Viale IV Novembre (P.le Medaglie d'Oro) 3

6. Viale Agnelli (P.le Medaglie d'Oro) 4
7. Via dall'Oro (P.le Medaglie d'Oro) 4
8. Via Biancardi (P.le Medaglie d'Oro) 3
9. Via Castelfidardo (P.le Medaglie d'Oro) 2
10. Via XX Settembre (P.le Medaglie d'Oro) 4
11. SP. 23 (rotatoria SS.9 Tangenziale di Lodi) 5
12. SS. 9 Tangenziale di Lodi dir. Bergamo (rotatoria con SP. 23) 6
13. SS. 9 Tangenziale di Lodi dir. Milano (rotatoria con SP. 23) 6
14. Via S. Colombano (rotatoria SS. 9 Tangenziale di Lodi) 4
15. Viale Emilia (P.le S.Bernardo) 3
16. Viale Piacenza dir. Piacenza (P.le S.Bernardo) 4
17. Viale Piacenza dir. Centro (P.le S.Bernardo) 4
18. Via Pergolesi (P.le S.Bernardo) 2
19. Viale Toscana (P.le S.Bernardo) 2

La valutazione del traffico è stata realizzata con le seguenti modalità:

- in due serate ritenute critiche (Lunedì e Venerdì)
- negli orari che vanno dalle ore 16 alle ore 1 di notte
- non sono stati fatti rilievi la mattina in quanto generalmente i flussi di traffico iniziano a crescere solo con l'approssimarsi dell'alba durante il periodo più sfavorevole e quindi durante l'inverno,
- Ogni rilievo è stato fatto su una media di 5 minuti successivi per mediare problemi legati a flussi di traffico alterni per la presenza di linee semaforiche sui tracciati viari che spezzano in modo determinato, periodico e costante i flussi di traffico. Il valore orario viene quindi successivamente estrapolato.
- I rilievi sono condotti per una singola corsia di marcia come prevede la norma.

	Viale Milano	Via Dalmazia	Viale Vignati	Viale Agnelli	Via dell'Oro	Via XX Settembre	Via S.Colombano	Viale Piacenza dir. Piacenza	Viale Piacenza dir. Centro
16	672	612	336	348	378	648	456	390	324
16.30	726	780	372	408	426	672	546	522	336
17	846	894	468	456	474	816	582	558	360
17.30	870	918	570	492	534	876	666	612	384
18	882	906	594	534	636	918	678	642	396
18.30	834	852	558	570	606	870	660	612	390
19	726	672	534	534	534	774	582	582	330
19.30	570	588	504	504	480	696	498	498	300
20	504	516	450	384	462	550	420	360	258
20.30	492	456	378	348	402	490	372	330	240
21	408	384	336	306	372	400	330	282	210
21.30	372	387	252	234	336	367	306	216	138
22	296	323	192	210	270	315	252	210	108
22.30	264	298	138	162	192	306	204	198	126
23	212	252	174	156	186	240	162	180	96
23.30	192	210	108	96	168	210	132	150	78
24	192	222	102	90	132	192	132	126	84

0.30	138	156	96	84	96	150	114	126	72
1	120	144	90	78	96	138	108	114	48

Tabella 4.10 – Flussi di traffico vie campione

La tabella riassume il traffico orario nelle ore significative dal tramonto sino alle 1 di mattina ma forse più chiari per ogni valutazione sono i 2 grafici di sintesi sotto riportati.

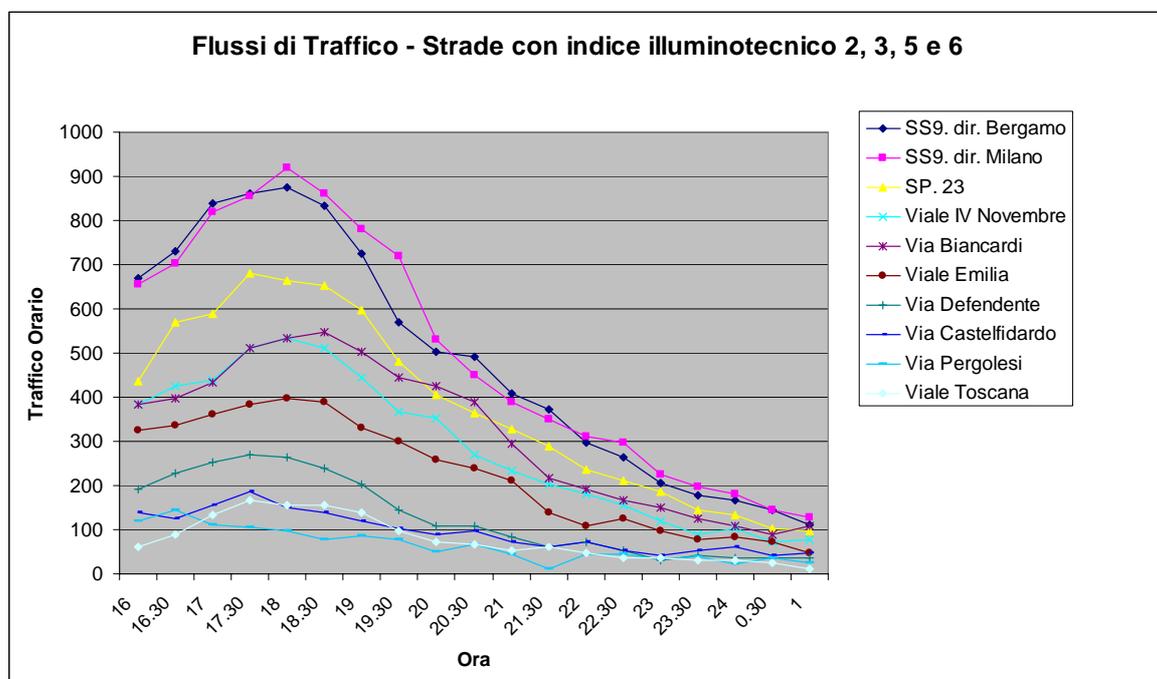


Grafico 4.1 – Diagramma dei flussi di traffico sulle strade con indice illuminotecnico 4

Il grafico 4.1 illustra i flussi di traffico orari per le più importanti strade di categoria illuminotecnica 4 del territorio comunale.

I picchi di traffico sono fortemente influenzati, come ci si poteva aspettare, da fenomeni di pendolarismo, ma data la situazione di città di provincia essi calano bruscamente nelle prime ore della sera a tal punto che già dopo le 20.30 sono quasi sempre inferiori al 50% di quelli previsti per tali tipologie di strade.

Il drastico calo del traffico continua sino alle 22-23 dove è evidente solo un moderato traffico notturno ben al di sotto del 25% del traffico di punta. Per questo stesso motivo quasi tutte le vie possono essere declassate di una categoria illuminotecnica già dopo le 21.

	SS9. dir. Bergamo 6	SS9. dir. Milano 6	SP. 23 5	Viale IV Novembre 3	Via Biancardi 3	Viale Emilia 3	Via Defendente 2	Via Castelfidardo 2	Via Pergolesi 2	Viale Toscana 2
16	669	655	435	384	384	316	192	138	120	60
16.30	730	702	570	426	396	345	228	126	145	90
17	840	820	590	438	432	372	252	156	111	132
17.30	860	856	680	510	510	391	270	186	105	168
18	875	920	664	534	534	402	264	150	98	156
18.30	834	860	654	510	546	398	240	138	78	156
19	726	780	596	444	504	369	204	120	85	138
19.30	570	720	480	366	444	323	153	102	78	96

20	504	530	406	354	426	258	137	90	50	72
20.30	492	450	365	270	390	231	108	96	67	66
21	408	390	327	234	294	196	84	72	45	54
21.30	372	350	289	204	216	153	60	60	10	60
22	296	312	235	180	192	130	72	72	45	48
22.30	264	298	210	156	168	140	54	54	45	36
23	205	224	187	120	150	103	30	42	34	36
23.30	178	198	144	90	126	88	42	54	40	30
24	167	180	134	102	108	96	36	60	23	30
0.30	145	145	104	72	90	87	36	42	35	24
1	110	127	96	78	108	59	36	48	25	12

Tabella 4.11 – Flussi di traffico vie campione

Nel secondo grafico sono riportati i valori delle strade di categorie illuminotecniche 2, 3, 5 e 6 prese come modello per la verifica dei flussi di traffico notturni.

Per le vie di indice illuminotecnico 2 e 3, i flussi di traffico sono decisamente modesti (quasi sempre inferiori alla metà di quelli massimi previsti per tali categorie di strade) e per la quasi totalità di esse già fra le 20 e le 21 i flussi sono al di sotto del 25% dei flussi massimi previsti.

Diversamente succede per le vie di indice illuminotecnico 5 e 6 dove i minimi dei flussi iniziano a stabilizzarsi già dopo le 22.

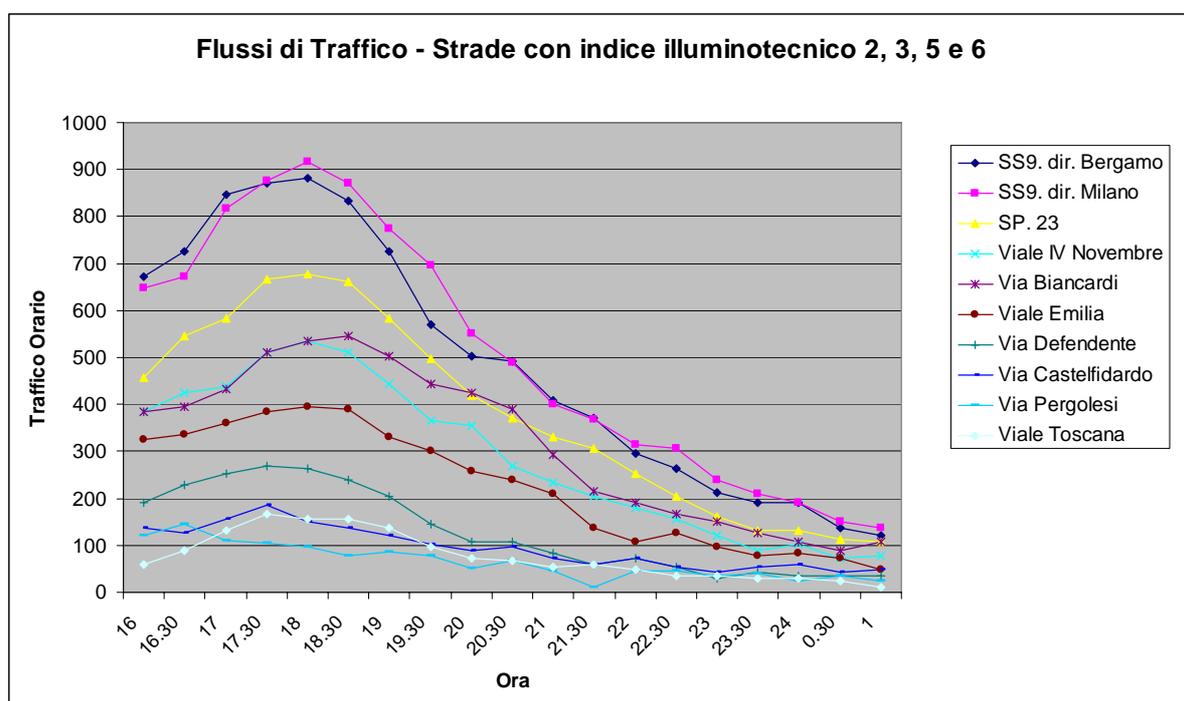


Grafico 4.2 – Diagramma dei flussi di traffico sulle strade con indice illuminotecnico 2,3,5,6

Premesso che nella valutazione si è operato in modo conservativo approssimando ogni valore sempre agli interi superiori per sicurezza, si calcola che le stime e valutazioni sono in eccesso dell'ordine del 5-10%.

Volendo a questo punto calcolare una curva di calibrazione per gli impianti d'illuminazione comunali per una eventuale futura riduzione del flusso luminoso mediante opportuni dispositivi, è pensabile procedere in uno dei seguenti modi:

- 1- effettuare una prima riduzione del 20-25% fra alle 21 rispetto alle condizioni di pieno regime, e successivamente fra le ore 22 e le 23.
- 2- effettuare un'unica riduzione del flusso luminoso 30-35% entro le ore 23,

La prima soluzione non può essere attuata, così come prospettata (se non ritardando ulteriormente gli orari di riduzione) per gli assi viari principali per le quali è preferibile una riduzione del flusso luminoso unica entro le ore 23.

Eventuali aumenti dei flussi di traffico negli anni a venire suggeriranno di volta in volta come e se cambiare gli orari di riduzione del flusso luminoso nelle varie strade.

4.5- CLASSIFICAZIONE STRADE

L'analisi delle strade presenti sul territorio comunale mostra che:

- 1- La gran parte delle strade a traffico motorizzato sono di categoria F ed indice illuminotecnico 2 (350),
- 2- Le strade di indice illuminotecnico 3 sono 19
- 3- Le strade di indice illuminotecnico 4 (D, E, F) sono 29
- 4- Le strade di indice illuminotecnico 5 sono 10
- 5- Una sola strada è di indice illuminotecnico 6

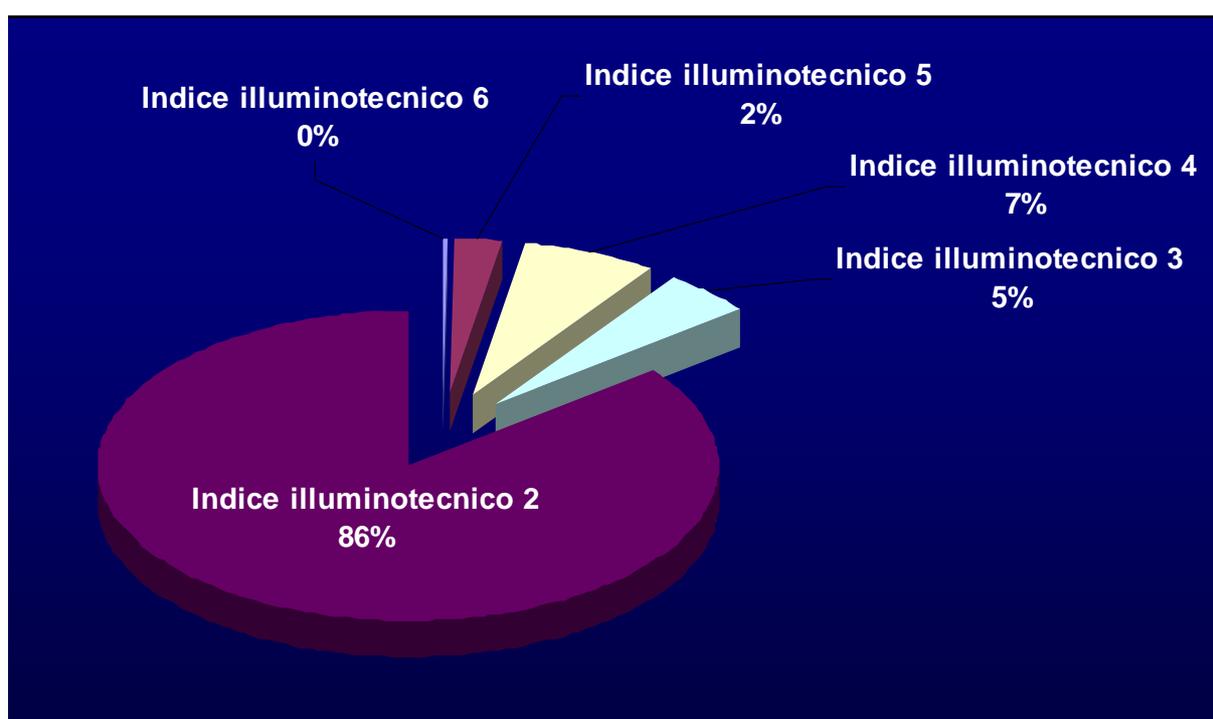


Grafico 4.3 – Distribuzione indici illuminotecnici delle strade

E' ovvio che i dati di cui sopra hanno un significato indicativo in quanto non contemplano la lunghezza di tali tracciati: sono quindi da interpretare in modo puramente numerico a fini statistici.

1. Integrazione Illuminotecnica della classificazione

Nella definizione della classificazione illuminotecnica del territorio si sono seguite pedissequamente le norme, andando però a identificare e distinguere alcune particolari situazioni in accordo con l'amministrazione comunale:

- Sono state introdotte le strade interzonali non previste dal codice della strada ma viste come vie di passaggio fra quelle locali e quelle di misura superiore che iniziano a coordinare il flusso del traffico locale verso le arterie cittadine principali e secondarie e. Le Vie Marconi, Italia,

Trieste e Via Gatti sono state classificate appunto come interzonalì in quanto meritavano una maggiore attenzione mettendo in comunicazione il centro con il resto del territorio.

- Sono state declassate, dal punto di vista illuminotecnico a indice illuminotecnico 2, in quanto i flussi di traffico sono sempre abbondantemente inferiori a quelli previsti per strade extraurbane locali, tutti i vicinali e le strade di campagna, che collegano le cascine e i centri agricoli.

2. Tabella della classificazione delle strade

La tabella 4.11 illustra la classificazione illuminotecnica delle strade, indicando anche i flussi massimi di traffico per tali categorie e dell'indice di declassificazione negli orari a minor flusso di traffico.

LOCALIZZAZIONE	Categoria	Indice	Flusso max/corsia (veicoli/h)	Indice di declassato max
SS. 9 -Tangenziale di Lodi	B	6	1000	3
SS. 9 - Via Emilia Extraurbana	C	5	600	3
SS. 239 Extraurbana	C	5	600	3
SS. 472 Extraurbana	C	5	600	3
SS. 235 Extraurbana	C	5	600	3
SP. 25 Extraurbana	C	5	600	3
SP. 202 Extraurbana	C	5	600	3
SP. 215 Extraurbana	C	5	600	3
SP. 23 Extraurbana	C	5	600	3
SP. 186 Extraurbana	C	5	600	3
SP. 16 Extraurbana	C	5	600	3
Viale Piave	E	4	800	2
Via Cavallotti	E	4	800	2
Viale Milano	E	4	800	2
Viale Savoia	E	4	800	2
Via Cremonesi	E	4	800	2
Via XX Settembre	E	4	800	2
Viale Dalmazia	E	4	800	2
Via Cadamosto	E	4	800	2
Via Sforza	E	4	800	2
Via Bassiano	E	4	800	2
Via Dante	E	4	800	2
Viale Vignati	E	4	800	2
Via dall'Oro	E	4	800	2
Via Agnelli	E	4	800	2
Via S.Colombano	E	4	800	2
Corso Mazzini	E	4	800	2
Viale Piacenza	E	4	800	2
Via S.Angelo	E	4	800	2
Viale Salvo D'Acquisto	E	4	800	2
Viale Europa	E	4	800	2
Viale Giovani XXIII	E	4	800	2
Viale Pavia	E	4	800	2
Via di Vttorio	E	4	800	2
Via Buozzi	E	4	800	2
Via Cristoforo Colombo	E	4	800	2

Via Sforza	E	4	800	2
Via del Sandone	E	4	800	2
Via San Giacomo	E	4	800	2
Via Serravalle	E	4	800	2
Corso Adda	E	4	800	2
Viale Trieste	E	4	800	2
Via Defendente Lodi	E	4	800	2
Via del Sandone	F	3	800	1
Viale Giovani XXIII	F	3	800	1
Via Buozzi	F	3	800	1
Viale IV Novembre	F	3	800	1
Corso Archinti	F	3	800	1
Via Lodivecchio	F	3	800	1
Via Baroni	F	3	800	1
Via dei Visconti	F	3	800	1
Via Anelli	F	3	800	1
Via Polenghi	F	3	800	1
Via Biancardi	F	3	800	1
Via Gorini	F	3	800	1
Via Palavicino	F	3	800	1
Viale delle Rimembranze	F	3	800	1
Viale Emilia	F	3	800	1
Viale Italia	F	3	800	1
Via S.Fereolo	F	3	800	1
Via Villani	F	3	800	1
Largo Donatori Sangue	F	3	800	1

Tabella 4.12 – Classificazione delle strade

4.6- CLASSIFICAZIONE DEL RESTO DEL TERRITORIO

1. Norma EN 13201

Sul territorio comunale non esistono solo esigenze illuminotecniche di tipo stradale ma anche situazioni di percorsi pedonali, aree verdi, piste ciclabili, parcheggi ecc. che non possono, in termini tecnici essere ricondotti a valori di luminanza ed uniformità; la norma UNI 10439 non è quindi applicabile (vedi art.1 UNI 10439): è necessario, quindi, che il progettista sia indirizzato, dal punto di vista normativo ai valori illuminotecnici da ottenere anche in queste situazioni.

Le norme tecniche di riferimento per il resto del territorio sono le **EN 13201**.

Tale gruppo di norme, di recente approvazione, permettono di assegnare determinati valori progettuali a ciascun ambito territoriale con particolare destinazione.

La norma EN 13201 è costituita da 4 parti:

- EN 13201 – 1: *Lighting classes* (definizione del tipo di strada)
- EN 13201 – 2: *Performance* (definizione dei requisiti illuminotecnici)
- EN 13201 – 4: *Lighting classes* (definizione del metodo di misura)
- EN 13201 – 3: *Calculation* (definizione del metodo di calcolo)

La prima parte, che si occupa di definire il tipo di strada, oggi è ancora in fase di definizione ma le altre 3 parti sono definitive ed applicabili, anche in Italia.

In mancanza della parte 1 della norma la classificazione risulta piuttosto difficoltosa.

Il progettista ha quindi la necessità di poter stabilire le caratteristiche da assegnare alla situazione illuminotecnica in esame con tabelle di conversione adeguate.

Nel piano della luce, verranno classificate diverse categorie di ambiti territoriali di particolare rilevanza per il territorio, ma ci si asterrà da una capillare e completa classificazione di ogni singolo ambito per diversi motivi di ordine pratico, in quanto:

- fortemente legato al contesto di valutazione spaziale e temporale,
- solo alcuni elementi del territorio hanno effettiva esigenza di essere classificati,
- solo alcuni ambiti necessitano e necessiteranno una illuminazione particolare e dedicata,
- sarebbe quasi impossibile classificare ogni elemento senza la reale necessità (marciapiede, incrocio, piazzetta, etc...)

Per questi stessi motivi, è fondamentale riportare in questo breve paragrafo i principi guida della classificazione del comune, è infatti necessario capire e conoscere quanto e come è stato classificato il territorio e per permettere di procedere in maniera analoga, qualora un professionista fosse incaricato di progettare l'illuminazione di un particolare ambito comunale di nuova concezione e ridestinazione e non preventivamente identificato dal piano stesso.

2. EN 13201 – Combinazioni da rispettare nella classificazione

Al fine di permettere la giusta correlazione fra luminanza delle strade (secondo UNI10439) e illuminamenti delle restanti parti (secondo EN13201) è necessario operare una correlazione a pari luminanza dalla classe ME (secondo EN13201) e dell'indice illuminotecnico (secondo UNI10439):

TABELLA UNI 10439					TABELLA EN 13201 (RELATIVA ALLE STRADE CON TRAFFICO MOTORIZZATO)				
INDICE CATEGORIA	LUMINANZA MEDIA MANTENUTA	UNIFORMITA' MINIMA		VALORE MAX ABBAGL. DEBILITANTE	CLASSE	LUMINANZA CARREGGIATA	UNIFORMITA' MINIMA		CONTRASTO DI SOGLIA
		Uo (%)	Ui (%)				A	Uo (%)	
6	2,0	40	70	10	ME 1	2,0	40	70	10
5	1,5	40	70	10	ME 2	1,5	40	70	10
					ME 3a	1,0	40	70	15
					ME 3b	1,0	40	60	15
4	1,0	40	50	10	ME 3c	1,0	40	50	15
					ME 4a	0,75	40	60	15
3	0,75	40	50	15	ME 4b	0,75	40	50	15
2	0,5	35	40	15	ME 5	0,5	35	40	15
1	0,3	35	40	15	ME 6	0,35	35	40	15

Tabella 4.13 – Relazione fra le luminanze secondo UNI 10439 e secondo EN13201

Come procedere:

1. classificare la strade secondo UNI 10439, e identificare la relativa (lm) luminanza media mantenuta di progetto,
2. cercare sulla tabella 4.13 la relativa classe ME,
3. infine classificare le altre entità presenti sul territorio utilizzando la tabella 4.14.

La tabella che segue, posta all'interno della norma EN 13201, è da considerarsi come uno "strumento progettuale" molto utile con lo scopo di mettere in relazione i livelli di luminanza e di illuminamento, uniformando gli scenari notturni con quelli direttamente circostanti.

La tabella 4.14 permette quindi, in funzione dell'applicazione, di identificare tutti i parametri progettuali da verificare.

Rimane inteso che il progettista illuminotecnico ha facoltà, qualora lo ritenga opportuno, di operare anche delle piccole variazioni relazionate e giustificate in modo adeguato.

Livelli di prestazione visiva									
Luminanza EN13201 UNI 10439		ME 1	ME 2	ME 3	ME 4	ME 5	ME 6		
		6	5	4	3	2	1		
		2cd/m ²	1.5cd/m ²	1cd/m ²	0.75cd/m ²	0.5cd/m ²	0.3cd/m ²		
E. orizzontali	CE 0	CE 1	CE 2	CE 3	CE 4	CE 5			
	50lx	30lx	20lx	15lx	10lx	7.5lx			
E. orizzontali				S1	S2	S3	S4	S5	S6
				15lx	10lx	7.5lx	5lx	3lx	2lx
E. semicilindrici	ES 1	ES 2	ES 3	ES 4	ES 5	ES 6	ES 7	ES 8	ES 9
	10lx	7.5lx	5lx	3lx	2lx	1.5lx	1lx	0.75lx	0.5lx
E. verticali	EV1	EV2	EV 3	EV 4	EV 5	EV 6			
	50lx	30lx	10lx	7.5lx	5lx	0.5lx			

Tabella 4.14 – Relazione fra luminanze delle strade e illuminamenti del resto del territorio in aree limitrofe (le seguenti tabelle sono riportate solo a titolo integrativo. Fare riferimento sempre ai documenti originali)

Per meglio capire facciamo un esempio:

Se il progettista deve illuminare una pista ciclabile, una rotonda ed un passaggio pedonale in centro cittadino lungo una strada urbana di scorrimento di indice illuminotecnico 4, la procedura di classificazione sarà la seguente:

- L'indice 4 (UNI 10439) corrisponde alla classe ME 3 secondo EN 13201. La strada avrà quindi luminanza media di 1 cdm² con uniformità generale del 40% e uniformità longitudinale del 50% ed un valore di TI massimo del 15%.
- La colonna corrispondente alla ME 3 per la classe S (piste ciclabili -illuminamenti orizzontali) e la S1, ovvero con illuminamento medio 15 lux e minimo 5 lux.
- La colonna corrispondente alla classe CE (zone di conflitto) è la CE 3 e sarà utilizzata per la rotonda e darà valori di 15 lux medi ed uniformità del 40%.
- Nel caso di illuminazione di passaggio pedonale la colonna corrispondente è la EV4 e corrisponde ad illuminamento sul piano verticale minimo di 7,5 lux.

3. EN 13201 – Illuminamenti Orizzontali: Classe CE (Aree di conflitto come strade commerciali, incroci, rotonde, sottopassi.....)

Illuminamento orizzontale - Classe CE		
Classe	E. Medio [lx] (minimo mantenuto)	U ₀ Emedio
CE0	50	0.4
CE1	30	0.4
CE2	20	0.4
CE3	15	0.4
CE4	10	0.4
CE5	7.5	0.4

Quando usarla

- Incroci importanti, rotonde e svincoli.
- Strade di aree commerciali.
- Corsie di incolonnamento e decelerazione.
- Sottopassi pedonali.

Quando non usarla

- Strade con incroci su strade secondarie che non modificano la visione del conducente.
- Strade con banchine laterali o corsie di emergenza che fanno parte della banchina principale.

Condizioni in cui è applicabile

- *Quando le convenzioni per la luminanza non sono applicabili (in generale aree complesse con molteplici direzioni di osservazione)*
- *Come classe aggiuntiva per situazioni in cui siano presenti più utenti della strada*

Classificazione del territorio secondo classe CE

Sono classificati sul territorio comunale le principali aree di intersezione (Prendendo come riferimento di classificazione la strada con indice illuminotecnico superiore).

Di seguito riepiloghiamo le principali aree di conflitto che fanno riferimento alle tavole di classificazione (da C01 a C09):

Localizzazione	Applicazione	Classe
Incrocio Viale Europa – Tangenziale Lodi	Incrocio	CE 6
Piazza Barzagli	Incrocio	CE 5
Incrocio Via Dalla Chiesa-Via Tobagi	Incrocio	CE 4
Incrocio Via Rimembranze-Via Zalli	Incrocio	CE 4
Incrocio Viale Milano – Tangenziale Lodi	Incrocio	CE 3
Incrocio Viale Milano – SP. 202	Incrocio	CE 3
Incrocio Viale Milano – Viale Dalmazia	Incrocio	CE 3
Piazzale 3 Agosto	Incrocio	CE 3
Piazza Zaninelli	Incrocio	CE 3
Piazza Medaglie d’Oro	Incrocio	CE 3
Piazzale S.Bernardo	Incrocio	CE 3
Piazzale Fiume	Incrocio	CE 3
Rotatoria Viale Piacenza – Tangenziale di Lodi	Rotatoria	CE 3
Rotatoria Via Cavallotti – Viale Piave	Rotatoria	CE 3
Rotatoria Viale Europa – Via Cristoforo Colombo	Rotatoria	CE 3
Rotatoria Viale Europa – Via di Vittorio	Rotatoria	CE 3
Incrocio Viale Europa – Via Salvo d’Acquisto	Incrocio	CE 3
Incrocio Via S. Angelo – Via San Colombano	Incrocio	CE 3
Incrocio Viale Pavia – Via S. Fereolo	Incrocio	CE 3
Incrocio Via Cremonesi – Via Borgo Adda	Incrocio	CE 3
Incrocio Via dei Visconti – Via Sforza	Incrocio	CE 3
Incrocio Via Colombo – Via Pavia	Incrocio	CE 3
Incrocio Via del Sandone – Tangenziale di Lodi	Incrocio	CE 3
Incrocio S.P. 115 - Tangenziale di Lodi	Incrocio	CE 3
Incrocio Via Buozi - Via Di Vittorio	Incrocio	CE 3
Incrocio Via S.d’Acquisto - Via Giovanni XXIII	Incrocio	CE 3
Incrocio Via S.Colombano - Via Zalli	Incrocio	CE 3
Incrocio Via Mazzini - Via Zalli	Incrocio	CE 3
Incrocio Via Mazzini - Via Cremonesi	Incrocio	CE 3
Incrocio Via S.Colombano - Via Agnelli	Incrocio	CE 3
Incrocio Viale Trieste - Via Dall’Oro	Incrocio	CE 3
Incrocio Via S.Colombano - Via Gen Dalla Chiesa	Incrocio	CE 3
Rotatoria SP 25 – Viale Piave	Rotatoria	CE 2

Rotatoria SS. 239 – Tangenziale di Lodi	Rotatoria	CE 2
Rotatoria SS. 202 – Lodi Montanaso	Rotatoria	CE 2
Rotatoria SS. 9 – Tangenziale di Lodi	Rotatoria	CE 1
Rotatoria SP. 23 – Tangenziale di Lodi	Rotatoria	CE 1
Rotatoria Viale Europa – Tangenziale di Lodi	Rotatoria	CE 1

Tabella 4.15 – Classificazioni degli ambiti classificati con classe CE secondo EN 13201

4. EN 13201 – Illuminamenti Orizzontali: Classe S (Strade pedonali, piste ciclabili, campi scuola, parcheggi...)

Quando usarla

- Nelle strade principali che attraversano i piccoli centri urbani è comune trovare affiancati o congiunti alla carreggiata parcheggi a raso, marciapiedi o piste ciclabili.
- In questo caso unitamente al calcolo della luminanza è necessario verificare i valori di illuminamento e soprattutto il rispetto del valore minimo puntuale.
- Questi valori possono essere di riferimento anche per piccole circolazioni interne veicolari o pedonali.

Illuminamento orizzontale – Classe S		
Classe	E. Medio [lx] (minimo mantenuto)	E.min [lx] (mantenuto)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7.5	1.5
S4	5	1
S5	3	0.6
S6	2	0.6
S7	Non determinato	

Quando non usarla

- I valori di S1 sono da utilizzare come valori di riferimento e controllo per situazioni in cui l'illuminamento non sia elemento principale di valutazione.
- Nel caso di rotatorie o altre situazioni simili è imperativo utilizzare come riferimento la classe CE

Classificazione del territorio secondo classe S

Nel territorio comunale di Lodi sono state identificate alcune tipologie riconducibili alla classificazione di tipo S, ovvero:

- Percorsi Ciclo-Pedonali
- Parcheggi e grandi aree
- Zone pedonali ed Aree verdi

Queste situazioni sono state classificate con la classe S perchè necessitano di avere illuminamenti medi e minimi senza però avere la necessità di valori di uniformità alti viste le esigenze diverse rispetto a quelle di un conducente di automobile lungo una strada o su una rotatoria.

PRINCIPALI APPLICAZIONI DELLA CLASSE S NEL TERRITORIO COMUNALE:

Localizzazione	Applicazione	Classe
Percorso tra V.le Dalmazia e P.le 3 Agosto	Ciclo-pedonale	S1
Percorso tra Via Colombo e P.le Gobetti	Ciclo-pedonale	S1
Percorso tra Via Salvemini e Viale Europa	Ciclo-pedonale	S1
Percorso tra Via S.Colombano e Via dalla Chiesa	Ciclo-pedonale	S1
Percorso Viale Pavia – Via Fascetti	Ciclo-pedonale	S2
Scaletta Piazza Zaninelli Via Cremonesi	Ciclo-pedonale	S2
Scaletta Via Gorini - Via Cremonesi	Ciclo-pedonale	S2
Sottopasso Via Lodivecchio – Via S.Fereolo	Ciclo-pedonale	S2
Via lungo Adda	Ciclo-pedonale	S3
Pista ciclabile Via Piermarini	Ciclo-pedonale	S3
Percorso Piazzale degli sport	Ciclo-pedonale	S3
Percorso tra Via Piermarini e Via Turati	Ciclo-pedonale	S3
Percorso Via Vicinale delle caselle	Ciclo-pedonale	S3
Percorso su Via del Chiosino	Ciclo-pedonale	S3
Percorso dietro Cimitero Maggiore	Ciclo-pedonale	S3
Percorso ciclabile SP 202	Ciclo-pedonale	S3
Parcheeggio Via battaglia di Cassano	Parcheeggio	S1
Parcheeggio Viale Dalmazia Viale Milano	Parcheeggio	S1
Parcheeggio Via S.Colombano	Parcheeggio	S1
Parcheeggio Via C.Colombo	Parcheeggio	S1
Parcheeggio Viale Italia	Parcheeggio	S2
Parcheeggio Via Anelli / Polenghi	Parcheeggio	S2
Parcheeggio Via dei Visconti	Parcheeggio	S2
Parcheeggio Via S.Fereolo	Parcheeggio	S2
Vari Parcheeggio Viale Papa Giovanni XXIII	Parcheeggio	S2
Piazza della Vittoria	Area Pedonale	S1
Piazza Broletto	Area Pedonale	S1
Corso Umberto I°	Area Pedonale	S1
Corso Vittorio Emanuele	Area Pedonale	S1
Piazza Mercato	Area Pedonale	S1
Piazza Ospedale	Area Pedonale	S1
Giardini Viale IV Novembre	Area Pedonale	S1
Piazza Zaninelli	Area Pedonale	S1
Parco isola Carolina	Area Verde	S1
Piazza Castello	Area Pedonale	S1
Via Garibaldi	Area Pedonale	S2
Via Volturno	Area Pedonale	S2
Via Gaffurio	Area Pedonale	S2
Corso Roma	Area Pedonale	S2
Pizza San Lorenzo	Area Pedonale	S2
Via Cinghia	Area Pedonale	S2
Via Morena	Area Pedonale	S2
Via del Guasto	Area Pedonale	S2
Via del Guasto	Area Pedonale	S2
Via Verdi	Area Pedonale	S2

Via Incoronata	Area Pedonale	S2
Corso Adda	Pedonale	S2
Parco Via Fascetti – Via Pavia	Area Verde	S2
Parco Via S.Fereolo	Area Verde	S2
Parchi Via Vittime Violenza – Via Caselle	Area Verde	S2
Parco Viale Piacenza Viale Italia	Area Verde	S2
Parco Viale Italia	Area Verde	S2
Parco Viale Sicilia	Area Verde	S2

Tabella 4.16 – Classificazioni degli ambiti classificati con classe S secondo EN 13201

5. EN 13201 – Illuminamenti Verticali: Classe EV (Classe aggiuntiva per facilitare la percezione di piani verticali come passaggi pedonali, caselli....)

Illuminamento verticale	
Classe	Ev. minimo [lx] (mantenuto)
EV1	50
EV2	30
EV3	10
EV4	7.5
EV5	5
EV6	0.5

A cosa serve

I valori di illuminamento verticale permettono di valutare la quantità di luce che colpisce (da una direzione di osservazione data) una sagoma o un ostacolo che si staglia sul fondo.

I parametri definiti nella classe EV sono riferimenti aggiuntivi da utilizzare congiuntamente alle altre classi base.

Quando usarla

- Il calcolo della classe EV è un parametro aggiuntivo ed integrativo in alcune condizioni alle classi ME – MEW – CE – S

- Negli attraversamenti pedonali,
- Sul fronte dei caselli a pedaggio.
- In tutti i casi in cui è necessario verificare la corretta illuminazione di una sagoma

Quando non usarla

- Illuminazione di sicurezza, in particolare in aree sottoposte a video sorveglianza.
- Piazze ed aree pedonali come alternativa o variante agli illuminamenti semicilindrici.
- In incroci o svincoli per verificare i valori nei punti limite

Tale Classe viene associata alle altre Classi in caso di progettazione del territorio non viene quindi riportata una suddivisione specifica per il territorio comunale in quanto sarebbe piuttosto articolata e complessa.

6. EN 13201 – Illuminamenti Semicilindrici: Classe ES (Classe aggiuntiva per aumentare il senso di sicurezza e ridurre la propensione al crimine)

Illuminamento semicilindrico	
Classe	Esc. Minimo [lx] (mantenuto)
ES1	10
ES2	7.5
ES3	5
ES4	3
ES5	2
ES6	1.5
ES7	1
ES8	0.75
ES9	0.5

A cosa serve

La classe ES viene utilizzata per definire dei valori di riferimento nel riconoscimento delle forme tridimensionali (un persona – il suo volto).

Una buona percezione di una figura ad una distanza adeguata consente di accrescere il senso di sicurezza della persona e quindi il suo piacere a stare in un determinato luogo

Quando usarla

La classe ES è una classe aggiuntiva, il suo utilizzo è da prevedere congiuntamente alle altre classi base

In tutte le aree pedonali dove è importante limitare il senso di insicurezza, principalmente piazze, parcheggi, marciapiedi e zone pedonali
Per le caratteristiche di direzionalità del calcolo è importante utilizzare questo parametro in presenza di percorsi definibili

Quando non usarla

La classe ES in quanto aggiuntiva può essere utilizzata pressoché dappertutto.

Il suo utilizzo non è richiesto in zone non frequentate da pedoni.

E' necessario sottolineare che per quanto la percezione di un volto sia utile comunque non può prevaricare le condizioni fondamentali di sicurezza ottenibili con le classi basi ME – CE

Tale Classe viene associata alle altre Classi illuminotecniche in caso di progettazione del territorio non viene quindi riportata una suddivisione del territorio comunale in quanto sarebbe piuttosto articolata e sovrapposta a quella delle altre classi. Si rimanda quindi alla tabella del paragrafo 4.6 b) per verificare quali siano le corrette associazioni nell'ambito di una progettazione integrata.

4.7- QUADRO DI SINTESI: CLASSIFICAZIONE

1. Classificazione strade a traffico motorizzato

Linee guida:

L'attuale classificazione dei tracciati viari a traffico motorizzato è riportata nella tabella 4.12

2. Classificazione Resto del territorio

Linee guida:

- a. L'attuale classificazione secondo EN 13201 – Classe CE è riportata nella tabella 4.15
- b. L'attuale classificazione secondo EN 13201 – Classe S è riportata nella tabella 4.16

3. Declassamento

Linee guida:

Il declassamento notturno delle aree per l'utilizzo di dispositivi destinati alla riduzione del flusso luminoso in funzione dei flussi di traffico misurati, deve essere realizzato seguendo queste indicazioni minime:

- Una sola soluzione: riduzione dopo le ore 22.00
- Due soluzioni: dopo le ore 20.30 primo step di riduzione e dopo le ore 22.30 secondo step di riduzione. Mantenere le strade provinciali su linee di alimentazione separate per gestire meglio in futuro i flussi di traffico anche per orari notturni più inoltrati nella notte ore 23 e 24.

4. Future nuove classificazioni

Linee guida:

- a. La classificazione del territorio prevista dal piano della luce NON impone al comune di illuminare aree illuminate, ma fornisce solo le indicazioni su come illuminare tali aree qualora un giorno fosse necessario.
- b. Ogni futura classificazione di nuove aree, svincoli o strade, deve essere realizzata in conformità ai paragrafi 4.2, 4.3 e 4.6 ed in particolare deve integrarsi con livelli d'illuminazione coerenti con quelli previsti dal piano medesimo per le aree circostanti.