



CITTA' DI TORINO

CITTA' DI TORINO



PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE



PROGETTO ILLUMINAZIONE

OTTOBRE 2011

INDICE

Articolo 1 - DEFINIZIONE	Pag. 1
Articolo 2 - ATTUAZIONE	Pag. 1
2.1 – Progetti di percorso	Pag. 1
2.2 – Progetti di area	Pag. 2
2.3 – Progetti puntuali	Pag. 3
Articolo 3 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO	Pag. 3
Articolo 4 - REQUISITI ILLUMINOTECNICI	Pag. 6
4.1 - Classificazione delle strade	Pag. 6
4.2 - Classificazione illuminotecnica delle strade e dei percorsi	Pag. 7
4.3 – Zone di studio – Rapporto di contiguità	Pag. 10
4.4 - Sottopassi	Pag. 11
Articolo 5 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	Pag. 12
Articolo 6 - TIPOLOGIA DI SORGENTE LUMINOSA – COLORE DELLA LUCE E RESA DEI COLORI – GUIDA OTTICA	Pag. 15
6.1 – Tipologia di lampade – colore della luce e resa dei colori	Pag. 15
6.2 - Guida ottica	Pag. 18
Articolo 7 - SOSTEGNI	Pag. 18
7.1 – Dimensioni e forma – prescrizioni di utilizzo	Pag. 20
7.2 – Elementi decorativi	Pag. 21
Articolo 8 – TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	Pag. 22
Articolo 9 - VINCOLI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI	Pag. 22
9.1 - Limitazione dell'abbagliamento	Pag. 22
9.2 – Sicurezza individuale	Pag. 23
9.3 – Limitazione del flusso luminoso emesso verso l'alto	Pag. 24
9.4 - Viali alberati ed aree verdi	Pag. 30
9.5 – Attraversamenti pedonali	Pag. 31
9.6 – Aree mercatali	Pag. 31
9.7 – Aree cimiteriali in esterni	Pag. 32
9.8 – Impianti sportivi	Pag. 32
9.9 – Illuminazione privata – impianti pubblicitari luminosi	Pag. 33
Articolo 10 - NORME TRANSITORIE	Pag. 34
Articolo 11 – DOCUMENTI COSTITUENTI IL PRIC	Pag. 34
Allegato 1 - LA NORMA UNI 11248 – I CONTENUTI E L' "ANALISI DEL RISCHIO"	Pag. 37
BIBLIOGRAFIA	Pag. 46

Articolo 1- DEFINIZIONE

Il PIANO REGOLATORE DELL' ILLUMINAZIONE COMUNALE della Città di Torino (in seguito denominato PRIC) è uno strumento unitario, esteso a tutto il territorio comunale, che stabilisce requisiti, vincoli e prescrizioni riguardanti i caratteri illuminotecnici e formali per i progetti degli impianti di illuminazione; non contempla invece i requisiti elettrici e meccanici già regolamentati dalla normativa vigente.

Non rientrano nelle prescrizioni del PRIC gli interventi relativi a impianti provvisori di illuminazione pubblica, nei quali è previsto lo spostamento di un limitato numero di centri luminosi per motivi di sicurezza, di varianti temporanee alla viabilità o di apertura temporanea di un cantiere.

Articolo 2 – ATTUAZIONE

Il PRIC si attua attraverso:

- *i progetti di percorso;*
- *i progetti di area;*
- *i progetti puntuali.*

2.1 Progetti di percorso

Sono progetti che interessano in linea generale le strade della grande viabilità (strade urbane di scorrimento veloce - strade urbane di scorrimento - strade urbane interquartiere). Ciascun progetto dovrà essere esteso all'intero asse stradale per garantirne l'uniformità sotto il profilo illuminotecnico, impiantistico (tipologia di sostegno e apparecchio) e di colore della luce, indipendentemente dal fatto che venga realizzato per tratti.

Nella Tav. 8 'Categorie dello Spazio pubblico' sono stati individuati gli assi urbani che hanno caratteristiche storiche unitarie e/o sono funzionalmente omogenei.

E' oggettivo che su diversi corsi appartenenti alla stessa categoria sia comunque ormai presente un sistema di illuminazione caratterizzante e consolidato, spesso diversificato in base al contesto architettonico che attraversano, pertanto viene

demandata, caso per caso, ad una successiva progettazione specifica la scelta tipologica del sistema di illuminazione che dovrà essere utilizzato, da definire con i Settori competenti della Città di Torino; in generale comunque dovranno essere operate delle scelte unitarie su ogni singolo percorso, ma non necessariamente uguali per tutti quelli della stessa categoria.

Si precisa inoltre che:

- i progetti di percorso rientranti nel Centro storico (Z.U.C.S.) dovranno prevedere apparecchi di tipo storico (Santa Teresa con ottica) almeno nel controviale, se presente, per coerenza estetica col tessuto architettonico di pregio delle quinte edilizie;
- è possibile sviluppare progetti specifici per particolari situazioni, da concordarsi con i Settori competenti della Città di Torino e IRIDE Servizi S.p.A.;
- se un percorso è già stato realizzato in alcuni tratti con una tipologia d'impianto connotante definito in accordo con i Settori competenti della Città di Torino (es. c.so Francia, Passante Ferroviario, c.so G.Cesare), tale tipologia deve essere mantenuta per tutto l'asse stradale, indipendentemente dal fatto che venga realizzato in fasi successive.

2.2 Progetti di area

Riguardano la progettazione di tutti i rimanenti impianti di illuminazione della Città, che deve avvenire per aree omogenee.

Il progetto di area, anche se attuato per fasi, dovrà assicurare unitarietà di criteri per l'intera area ed una corretta correlazione con le aree confinanti e con eventuali progetti di percorso che interessano o delimitano l'area; l'unitarietà di criteri è da intendersi in termini di apparecchi illuminanti, di colore della luce e di tipologia di sostegno (quest'ultima in coerenza alla reale geometria della strada)

Nella Tav. 8 'Categorie dello Spazio Pubblico' sono state individuate le aree che hanno delle caratteristiche unitarie od omogenee, in particolare la Zona Urbana Centrale Storica del P.R.G. (Z.U.C.S.), le Zone Urbane Storico Ambientali del P.R.G. (Z.U.S.A.), e le principali aree verdi.

2.3 Progetti puntuali

Riguardano interventi in ambiti di particolare rilevanza storico e/o ambientale (un'area pedonale, una piazza, un ambito di particolare pregio architettonico, un'area ambientale circoscritta) e all'illuminazione di emergenze architettoniche e/o ambientali (verranno esaminati in modo distinto nel Piano della Luce Decorativa).

Articolo 3 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le Leggi nazionali e regionali, le Normative nazionali in materia di illuminazione pubblica e le Raccomandazioni a livello internazionale della CIE o a livello nazionale dell'Associazione Italiana di Illuminazione (AIDI) forniscono i criteri essenziali, le definizioni dei parametri e i relativi valori limite che sono alla base del PRIC.

Di seguito sono riportati i riferimenti normativi a cui è conforme codesto Piano.

LEGGI

- Legge n.10 del 09/01/1991 “Norme per l’attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell’energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia”
- Legge n.46 del 05/03/1990 “Norme per la sicurezza degli impianti” e s.m.i., in particolare il D.M. n.37 del 22/01/2008 “Regolamento concernente l’attuazione dell’art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della L. n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all’interno degli edifici”
- Decreto legislativo n. 285 del 30/04/92 “Nuovo Codice della Strada”
- D.P.R. 495/92 “Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada”
- Decreto legislativo 360/93 "Disposizioni correttive ed integrative del Nuovo Codice della Strada"
- D.M. 12/04/95 Suppl. Ordinario n. 77 alla G.U. n. 146 del 24/06/95 “Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei Piani Urbani del Traffico”
- D.P.R. 503/96 “Norme sulla eliminazione delle barriere architettoniche”
- L.R. 31/2000 “Disposizione per la prevenzione e lotta all’inquinamento luminoso e per il corretto impiego delle risorse energetiche”

- D.M. 14/09/2005 “Norme di illuminazione delle gallerie stradali”, G.U. n. 295 del 20/12/2005
- Delibera del Consiglio della Provincia di Torino n.330414 del 10/02/2004 per l’applicazione della LR 31/2000, “Guida alla preparazione del PRIC - Metodi, collaudi e verifiche”, 2004
- Delibera Giunta Regionale n.48 del 20/11/06, approvazione delle “Linee Guida per la limitazione dell’inquinamento luminoso e del consumo energetico”

NORME

- Norma UNI 10819 “Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”, 1999
- Norma UNI EN 12193 “Luce e illuminazione – illuminazione di installazioni sportive”, 2001
- Norma UNI EN 11095 “Luce e illuminazione – illuminazione di gallerie”, 2003
- Norma UNI EN 13201-2 “Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali”, 2004
- Norma UNI EN 13201-3 “Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni”, 2004
- Norma UNI EN 13201-4 “Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche”, 2004
- Norma UNI EN 40 “Pali per illuminazione pubblica”, 2004
- Norma UNI 12665 “Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici”, 2004
- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”, 2007
- Norma CEI EN 50102 (CEI 70-3) “Gradi di protezione degli involucri (Codice IK)”
- Norma CEI EN 60081 “Lampade fluorescenti a doppio attacco - Prescrizioni di prestazione”
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) “Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)”
- Norma CEI EN 60598-1 (CEI 34-21) “Apparecchi di illuminazione – Parte I: Prescrizioni generali e prove”

- Norma CEI EN 60598-2-1 (CEI 34-23) “Apparecchi di illuminazione – Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi fissi per uso generale”
- Norma CEI EN 60598-2-2 (CEI 34-31) “Apparecchi di illuminazione – Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione ad incasso”
- Norma CEI EN 60598-2-3 (CEI 34-33) “Apparecchi di illuminazione – Parte II: Prescrizioni particolari. Apparecchi per illuminazione stradale”
- Norma CEI EN 60598-2-5 (CEI 34-30) “Apparecchi di illuminazione – Parte II: Prescrizioni particolari. Proiettori per illuminazione”
- Norma CEI EN 60662 “Lampade a vapori di sodio ad alta pressione”
- Norma CEI EN 61197 “Lampade ad alogenuri metallici”
- Norma CEI EN 62035 “Lampade a scarica (escluse lampade fluorescenti) - Prescrizioni di sicurezza”
- Norma CEI 34-81 “Lampade e relative apparecchiature - Lampade”, 2003
- Norma CEI 64-8/V2 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”, 2005
- Norma CEI EN 62471 (CEI 76-9) “Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada”, 2010

RACCOMANDAZIONI E GUIDE

- CIE 88 “Guide for the lighting of road tunnels and underpasses”, 2004
- CIE 115 “Lighting of roads for motor and pedestrian traffic”, 2010
- CIE 126 “Guidelines for minimizing sky-glow”, 1997
- CIE 136 “Guide to the lighting of urban areas”, 2000
- CIE 154 “Maintenance of outdoor lighting systems”, 2000
- CIE 150 “Guide on the limitation of obtrusive light from outdoor lighting installations”, 2003
- AIDI “Guida per il Piano Regolatore Comunale dell'Illuminazione Pubblica”, 1998

Tutti i progetti di impianti di illuminazione pubblica dovranno essere redatti in conformità a codesto PRIC e alla Normativa sopraccitata; in caso di aggiornamenti della Normativa afferente a impianti elettrici, sostegni, lampade e apparecchi di illuminazione, i progetti dovranno attenersi alle nuove prescrizioni.

Articolo 4 – REQUISITI ILLUMINOTECNICI

4.1 Classificazione delle strade

La classificazione delle strade riportata nel presente Piano (Tab. 1) è coerente con le indicazioni del Piano Urbano del Traffico (PUT, 2001) e del Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS, 2010), a loro volta redatti in conformità al Nuovo Codice della strada, alle “Direttive per la redazione, adozione ed attuazione dei piani urbani del traffico” (1995), nonché al D.M. 05/11/2001 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”; questa classificazione è conforme inoltre a quanto previsto dalla Norma UNI 11248.

Ai tipi di strada presenti nel PUMS è stata aggiunta la classe "strade collinari", tipica di Torino, e la classe 'portici', in quanto sistema di percorsi pedonali molto diffuso nel centro cittadino, da distinguere anche dal punto di vista illuminotecnico dai restanti percorsi pedonali.

N°PERCORSO	GERARCHIA VIARIA (PUMS)
1	D1 STRADA URBANA A SCORRIMENTO VELOCE
2	D2 STRADA URBANA A SCORRIMENTO
3	E1* STRADA URBANA INTERQUARTIERE AD ALTA CAPACITA'
4	E1 STRADA URBANA INTERQUARTIERE
5	E2 STRADA URBANA DI QUARTIERE
6	F STRADA URBANA LOCALE
7	F STRADA URBANA LOCALE (CENTRO STORICO)
8	F STRADA URBANA LOCALE (AREE PEDONALI)
9	COLLINARI
10	PORTICI
11	AREE DI PARCHEGGIO
12	PISTE CICLABILI
13	MARCIAPIEDI
14	AREE VERDI
15	SOTTOPASSI

Tabella 1 Classificazione delle strade e dei percorsi

4.2 Classificazione illuminotecnica delle strade e dei percorsi

Il livello di illuminazione di una strada è influenzato da diversi fattori, dovuti alla sicurezza individuale, alla tipologia di traffico (motorizzato, pedonale, misto) e alla sua intensità, dal contesto ambientale (presenza di scuole, negozi, aree verdi, ecc.) e da eventuali situazioni di rischio (incroci, rotonde, ecc.).

Questi fattori condizionano pertanto tutti i parametri illuminotecnici (luminanza, illuminamento orizzontale, verticale e semicilindrico, abbagliamento, uniformità orizzontale e longitudinale, ecc.).

La classificazione adottata dal presente Piano assegna ad ogni categoria di percorso una categoria illuminotecnica di riferimento che prevede dei livelli (minimi/massimi a seconda del parametro) basati su parametri di riferimento quali la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, l'intensità stessa del traffico, la presenza di aree di conflitto fra veicoli e pedoni e/o ciclisti, la presenza di aree commerciali o verdi. Le categorie di riferimento e i relativi valori sono quelli definiti dalla Normativa tecnica in vigore, ovvero la UNI 11248 e la UNI EN 13201-2.

In fase di progettazione, come previsto dalla UNI 11248, dovrà essere opportunamente redatta una "Analisi del rischio" (cfr. All. 1, pag.36) in base alla quale dovranno essere chiaramente definiti i criteri con cui sono state individuate le categorie illuminotecniche di progetto.

Le classi di illuminazione a cui si fa riferimento nel presente PRIC, desunte dalla UNI 11248, sono quattro:

- la classe ME, relativa a strade con traffico motorizzato, in cui è permessa una velocità di guida da media ad alta. I livelli di illuminazione vengono assegnati in termini di luminanza, ossia di luce riflessa dal manto stradale. Il criterio illuminotecnico adottato è giustificato dalla necessità di rilevare tempestivamente la presenza di un ostacolo sulla strada, per permettere a chi guida un autoveicolo di intervenire con una manovra correttiva e garantire quindi la sicurezza della circolazione;
- la classe CE, relativa a strade con traffico conflittuale, come vie commerciali, intersezioni stradali, rotonde e aree limitrofe, da applicare anche per piste ciclabili nei tratti in curva. In questo caso ciò che conta è l'illuminamento del

fondo stradale, a cui va aggiunto l'illuminamento semicilindrico, nei casi in cui sicurezza e comfort visivo richiedono che pedoni ed oggetti possano essere riconosciuti, e non soltanto percepiti;

- la classe S, relative a marciapiedi, piste ciclabili e corsie di emergenza, in adiacenza a carreggiate di traffico o in sede separata;
- la classe addizionale ES, relativa a situazioni in cui l'illuminazione pubblica è necessaria per l'identificazione di persone e/o oggetti vicini o prossimi.

La tabella 2 riassume i parametri illuminotecnici di riferimento in fase di progettazione di un nuovo impianto, riferiti alla classificazione illuminotecnica UNI 13201-2 e UNI 11248.

I livelli di cui alla tabella 2 (pag. 9) devono essere intesi come minimi mantenuti (massimi per i parametri TI, ovvero l'incremento di soglia, e SR, il rapporto di contiguità di illuminamento di una carreggiata), restando facoltà del Progettista aumentarli o diminuirli in funzione di un'accurata Analisi dei rischi.

Per le categorie di riferimento il cui requisito primario è la luminanza minima del piano stradale, sono anche riportati i valori medi di illuminamento, allo scopo di permettere il collaudo dell'impianto in base a misurazioni di illuminamento, sganciandosi quindi dalle caratteristiche del manto stradale. Gli illuminamenti sono stati calcolati in base al manto stradale di tipo C2 con coefficiente medio di luminanza Q_0 pari a $0,07 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$.

Nei corsi e viali alberati in cui la carreggiata stradale è affiancata da controviali, la categoria di riferimento di questi ultimi è la F (strada urbana locale), a prescindere dalla categoria di riferimento della carreggiata stradale centrale.

Il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici, nei termini minimi, nè in eccesso ma nemmeno in difetto, rientra anche in un contesto di contenimento del consumo energetico oggi sempre più necessario e doveroso.

Si ricorda che il calcolo delle prestazioni fotometriche degli impianti di illuminazione stradale in fase di progetto deve avvenire in conformità a quanto prescritto dalla UNI 13201-3 "Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni"

N° PERCORSO	GERARCHIA VIARIA (PUMS)	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO UNI 13201-2	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO UNI 13201-2				ILLUMINAMENTO (lx) (1)
			L (Luminanza -cd/mq) E (Illuminamento - lx)	U _o	U _I	TI (%)	
1	D1 STRADA URBANA A SCORRIMENTO VELOCE	ME3a	1,0 cd/mq	0,4	0,7	15	15
2	D2 STRADA URBANA A SCORRIMENTO	ME3a	1,0 cd/mq	0,4	0,7	15	15
3	E1* STRADA URBANA INTERQUARTIERE AD ALTA CAPACITA'	ME3c	1,0 cd/mq	0,4	0,5	15	15
4	E1 STRADA URBANA INTERQUARTIERE	ME3c	1,0 cd/mq	0,4	0,5	15	15
5	E2 STRADA URBANA DI QUARTIERE	ME3c	1,0 cd/mq	0,4	0,5	15	15
6	F STRADA URBANA LOCALE	ME4b	0,75 cd/mq	0,4	0,5	15	10
7	F STRADA URBANA LOCALE (CENTRO STORICO)	CE4	10 lx (2)	0,4		15	
8	F STRADA URBANA LOCALE (AREE PEDONALI)	CE5/S3	CE5 7,5 lx (2) S3 7,5 lx (2) S3 1,5 lx (3)	CE5 0,4		15	
9	COLLINARI	ME4b	0,75 cd/mq	0,4	0,5	15	10
10	PORTICI	S1/ES2	S1 15 lx (2) S1 5 lx (3) ES2 7,5 lx (4)			15	
11	AREE DI PARCHEGGIO	S4/ES5	S4 5 lx (2) S4 1 lx (3) ES5 2 lx (4)			20	
12	PISTE CICLABILI	S3/CE5 in curva	CE5 7,5 lx (2) S3 7,5 lx (2) S3 1,5 lx (3)	CE5 0,4		15	
13	MARCIAPIEDI	S4/ES5	S4 5 lx (2) S4 1 lx (3) ES5 2 lx (4)			20	
14	AREE VERDI	S3/ES4	S3 7,5 lx (2) S3 1,5 lx (3) ES4 3 lx (4)			15	
15	SOTTOPASSI	(5)					

- (1) Illuminamento medio (valore di riferimento per misurazioni in fase di collaudo)
(2) Illuminamento medio (minimo mantenuto)
(3) Illuminamento minimo (mantenuto)
(4) Illuminamento semicilindrico minimo (mantenuto)
(5) Fare riferimento a UNI 11095-D.M. 14/09/2005

Tabella 2 Categorie illuminotecniche di riferimento

4.3 Zone di studio – Rapporto di contiguità

La strada è normalmente costituita da più zone di studio. Per ogni zona di studio il progettista deve anzitutto selezionare una categoria illuminotecnica di progetto e successivamente determinare l'estensione della zona stessa e delle parti della strada che la delimitano.

La presenza di dispositivi rallentatori implica la necessità di definire una zona di studio che consideri l'intero tratto di strada ove sussiste l'azione di rallentamento.

Per le zone di studio di strade a traffico veicolare, si può dire in generale che in assenza di corsie di emergenza, marciapiedi o piste ciclabili, la zona da considerare corrisponde alla carreggiata; marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, se presenti, costituiscono una zona di studio separata.

Per le zone di studio afferenti a piste ciclabili e strade o zone pedonali è necessario prendere in considerazione appunto marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili; se fra loro adiacenti, possono essere raggruppati in una medesima zona.

L'illuminazione limitata alla carreggiata è inadeguata a rendere visibili le zone laterali immediatamente adiacenti alla strada e gli utenti della strada presenti sul ciglio. La Norma UNI 13201-2 fornisce quindi il valore minimo del rapporto di contiguità di illuminamento di una carreggiata di una strada (SR), ovvero l'illuminamento medio sulle fasce appena al di fuori dei bordi della carreggiata, in rapporto all'illuminamento medio sulle fasce appena all'interno dei bordi; questo valore per tutte le categorie Me è pari a 0,5, fatta eccezione solo per la categoria Me6, per la quale non è richiesto. I requisiti relativi al rapporto di contiguità SR si applicano solo quando non vi siano aree di traffico veicolare, pedonale o misto con propri requisiti già normati dal PRIC adiacenti alla carreggiata, come ad esempio le corsie d'emergenza.

La larghezza della fascia adiacente alla carreggiata ai fini del calcolo del rapporto SR tra gli illuminamenti delle zone adiacenti dev'essere uguale a quella della prima corsia della carreggiata.

Quando zone adiacenti o contigue prevedono categorie illuminotecniche diverse che a loro volta impongono requisiti prestazionali basati sulla luminanza o sull'illuminamento è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile (cfr. tabella 3, pag. 11).

Quando la zona contigua costituisce una zona di conflitto, per esempio una rotatoria che interrompe una strada, si raccomanda di adottare per detta zona un livello luminoso superiore del 50% rispetto a quello delle strade di accesso. Per le zone adiacenti si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili. La zona in cui il livello luminoso raccomandato è il più elevato, costituirà la zona di riferimento.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA								
	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6

Tabella 3 Categorie illuminotecniche di livello luminoso comparabile

4.4 Sottopassi

L'illuminazione delle gallerie urbane e dei sottopassi ricade nel campo della norma UNI 11095:2003 (01/12/2003, revisionata il 03/04/2004) "Luce e illuminazione - Illuminazione delle gallerie" e del D.M. 14/09/2005 "Norme di illuminazione delle gallerie stradali", G.U. n. 295 del 20/12/2005 che specificano i requisiti cui deve rispondere l'illuminazione di un sottopasso, al fine di assicurare al conducente di un veicolo, sia di giorno, sia di notte, l'ingresso, il percorso e l'uscita dal tratto coperto con un grado di sicurezza e di comfort visivo non inferiore a quelli dei corrispondenti tratti di strada esterni alla galleria, in base alla velocità prevista dal P.U.T. per il sottopasso e ripresa nel progetto illuminotecnico,

In sintesi la precitata normativa indicano i requisiti illuminotecnici relativi alla progettazione, alla verifica e alla manutenzione di un impianto di illuminazione in galleria; i requisiti sono espressi in termini di livello ed uniformità di luminanza della carreggiata e delle pareti, di limitazione dell'abbagliamento e del fenomeno di sfarfallamento nonché di garanzia di una buona guida ottica.

I livelli di illuminazione da garantire in una galleria urbana e in un sottopasso dipendono sostanzialmente da tre parametri:

- luminanza della zona di accesso al sottopasso;
- distanza di arresto, che dipende dalla velocità massima ammessa;
- flusso del traffico.

Le prescrizioni previste dalla sopraccitata Normativa devono essere adottate in tutti i progetti di illuminazione pubblica dei sottopassi del territorio cittadino, in quanto le esigenze di sicurezza sono assolutamente cogenti e gli impianti di illuminazione devono garantire la corretta percezione di qualsiasi ostacolo sulla carreggiata.

E' possibile l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia LED, ormai ampiamente consolidata in questo particolare settore illuminotecnico.

Articolo 5 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

L'apparecchio di illuminazione è la componente dell'impianto di illuminazione che contiene e protegge la sorgente luminosa e gli ausiliari elettrici, provvedendo all'alimentazione elettrica e direzionando il flusso luminoso.

Per una valutazione ed un confronto tra diverse tipologie di apparecchi, ai fini di una scelta progettuale coerente orientata al risparmio energetico, alla limitazione dell'inquinamento luminoso e alla qualità, è necessario valutare sostanzialmente tre parametri significativi, ovvero l'indicatrice di emissione, il rendimento luminoso e la qualità del prodotto, intesa come rispondenza tecnica alle normative nonché come rispondenza formale ed estetica rispetto al contesto in cui viene installato.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno essere certificati da Ente Terzo appartenente all'ambito CCA-CENELEC Certification Agreement – (Marchio ENEC, IMQ) e avere prestazioni conformi in particolare alle seguenti Norme:

- Norma CEI 60598 "Apparecchi di illuminazione"
- Norma CEI EN 50102 (CEI 70-3) "Gradi di protezione degli involucri (Codice IK)"
- Norma CEI EN 60529 (CEI 70-1) "Gradi di protezione degli involucri (Codice IP)"

- Norma CEI EN 62471 (CEI 76-9) "Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampada"
- D.L. n. 615 del 12 novembre 1996
- D. Lgs. n. 81 del 09 aprile 2008

Qualora vengano apportate negli anni a seguire modifiche e/o integrazioni alla Normativa attualmente in vigore, vi si deve fare riferimento nella redazione dei nuovi progetti.

In particolare gli apparecchi di illuminazione dovranno avere angoli limite di emissione longitudinale e trasversale ben definiti, con il controllo sull'emissione luminosa in tutti gli angoli (cfr. pgf. 9.3, pag. 24). Costruttivamente saranno apparecchi di tipo chiuso, con grado di protezione del vano ottico non inferiore a IP 65 per gli apparecchi di illuminazione stradale e IP 54 per gli apparecchi di tipo decorativo e/o di arredo urbano e da giardino, per tutti grado IP 44 minimo per il vano ausiliari elettrici, nonché isolamento elettrico in classe II. Gli apparecchi di illuminazione ad incasso a terra o comunque installati in zone accessibili agli utenti ($h < 3$ m) dovranno essere in classe di isolamento III con trasformatore di sicurezza SELV, di grado IP e grado IK adeguato all'ambito di utilizzo (IK10 se accessibili agli utenti).

La scelta deve essere operata anche per tipologie omogenee di apparecchi rispetto ad una determinata area di intervento; in particolare, per le aree individuate nella Tav.8 sono poste le seguenti prescrizioni:

- Centro storico (Z.U.C.S.): è richiesto l'impiego di apparecchi di tipo storico; devono essere utilizzati i tipi già caratterizzanti gli impianti di illuminazione della Città (Santa Teresa con ottica, Impero, Ex-Gas, ecc.). Solo per particolari esigenze è consentito l'utilizzo di apparecchi diversi quali ad esempio proiettori, ma in ogni caso di impatto visivo modesto e non dissonante con quelli già esistenti.
- Aree di edilizia consolidata di pregio storico - ambientale (Z.U.S.A.): è richiesto l'impiego di apparecchi di tipo storico già caratterizzanti codeste aree (Santa Teresa con ottica, Caplèt, ecc.). Solo per particolari esigenze è

consentito l'utilizzo di apparecchi diversi quali ad esempio proiettori, ma in ogni caso di impatto visivo modesto e non dissonante con quelli già esistenti

- Aree verdi: è richiesto l'impiego di apparecchi di illuminazione da aree verdi, di tipologia omogenei per tutta l'area di progetto esistente e/o di nuova realizzazione, con R_n (rapporto medio di emissione superiore) adeguato alla zona di installazione (cfr. pgf. 9.3, pag. 24).

Nei progetti degli impianti di illuminazione pubblica, anche ad opera di proponenti di strumenti urbanistici esecutivi, si dovrà dare la precedenza all'utilizzo di quelli già presenti nel Fascicolo 'Apparecchi di illuminazione'; nel caso venga proposto un apparecchio non presente in esso già in fase di redazione del progetto definitivo verrà richiesto un campione da sottoporre a IRIDE Servizi per la verifica dell'effettiva rispondenza alla Normativa tecnica e di una agevole accessibilità dei componenti alle operazioni di manutenzione. La fornitura di tale campione è obbligatoria e in caso vengano riscontrate motivate non conformità dell'apparecchio alla Normativa vigente, qualora i proponenti, sempre in fase di progetto, non forniscano nuovamente un campione dell'apparecchio con le modifiche richieste, IRIDE Servizi fornirà parere negativo alla sua installazione negli impianti di illuminazione pubblica della Città di Torino.

Anche nel caso di riprogettazione di sistemi spaziali urbani lineari o di area, individuati nel Piano delle Riqualificazioni dello Spazio Pubblico, nel caso venga previsto un nuovo apparecchio, vi sarà un confronto fra i Settori della Città di Torino proponenti e IRIDE Servizi sulle tipologie di apparecchi di illuminazione chiamati a caratterizzare questi specifici contesti; già in fase progettuale verrà richiesto un campione da sottoporre a IRIDE Servizi per la verifica dell'effettiva rispondenza alla Normativa tecnica e di una agevole accessibilità dei componenti alle operazioni di manutenzione.

L'utilizzo di nuovi apparecchi di illuminazione non contenuti nel 'Manuale dell'Arredo Urbano' della Città di Torino dovrà altresì essere concordato con il Settore Arredo Urbano.

Nelle aree sotto tutela del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, qualora venga utilizzato un nuovo apparecchio di illuminazione, sarà obbligatoria la richiesta di parere alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici competente.

Articolo 6 - TIPOLOGIA DI SORGENTI LUMINOSE - COLORE DELLA LUCE E RESA DEI COLORI – GUIDA OTTICA

6.1 Tipologia di lampade - colore della luce e resa dei colori

La scelta della sorgente luminosa da utilizzare in una determinata installazione da un lato influenza la qualità della percezione e della fruizione dello spazio o dell'oggetto da illuminare, dall'altro comporta implicazioni di carattere energetico ed economico.

In tab. 4 (pag. 16) sono riportate in sintesi le caratteristiche tecniche salienti delle sorgenti luminose normalmente in commercio.

Il colore della luce può essere bianco o giallo e dipende sostanzialmente dal tipo di sorgente luminosa, anche se la tonalità della luce bianca in realtà varia in base alla temperatura di colore passando dal bianco-caldo (3000 K), al bianco-neutro (4000 K) al bianco-freddo (5000 K e oltre).

La disponibilità di due colori e di numerosi tipi di sorgente luminosa permette di differenziare i percorsi in funzione di guida ottica nonché assicurare una resa dei colori adeguata ad ogni circostanza di progetto. Lo sfruttamento delle potenzialità scenografiche della luce, soprattutto con cromie differenti, deve essere un mezzo espressivo da usarsi con modalità consone al contesto: la luce deve essere intesa come strumento per orientare, distinguere, valorizzare, non stravolgere la visione notturna dello spazio urbano con rapporti cromatici dissonanti.

Per le strade con traffico motorizzato sono da privilegiare sorgenti di illuminazione ad elevata efficienza luminosa, in virtù del risparmio energetico che si può realizzare, come ad esempio lampade al sodio ad alta pressione; si ricorda che la UNI 11248 vieta l'utilizzo di lampade con Indice di resa cromatica $Ra \leq 20$ (lampade al sodio a bassa pressione).

Per l'illuminazione di zone di particolare pregio, in quelle pedonali e commerciali la scelta delle lampade deve essere basata sulla temperatura e sulla resa dei colori, ed è particolarmente consigliato quindi l'utilizzo della luce bianca.

N°	Tipo di sorgente luminosa	Colore della luce	Efficienza luminosa (lm / W)	Temperatura di colore (K)	Indice di resa dei colori R _a
1	Lampada a incandescenza(1)	Bianco	8-19	2800-3000	100
2	Lampada a incandescenza con alogeni (1)	Bianco	12-22	3000-4000	100
3	Tubi fluorescenti	Bianco	40-100	3000 - 6500	80 - 95
4	Lampada a vapore di mercurio ad alta pressione (1)	Bianco	35-60	3400 - 4200	40 - 60
5	Lampada a vapore di sodio a bassa pressione (2)	Giallo	180	---	--
6	Lampada a vapore di sodio ad alta pressione	Giallo	70-120	2000	25
7	Lampada a come 6 con resa dei colori migliorata	Giallo	80	2200	65
8	Lampada a vapori di alogenuri metallici ad alta pressione	Bianco	70-105	3000 - 6000	65 - 90
9	Lampada a vapori di alogenuri metallici ad alta pressione con bruciatore ceramico	Bianco	80-100	3000 - 4200	80 - 98
10	Lampada a induzione	Bianco	65-70	2700 - 4000	80
11	LED	Bianco	40-100	3000 - 6500	80

(1) Questo tipo di lampada è riportato nella tabella per completezza, ma il suo impiego non è prevedibile in ambito cittadino in quanto ha efficienza luminosa ridotta.

(2) Questo tipo di lampada è riportato nella tabella per completezza, ma il suo impiego non è prevedibile in ambito cittadino in quanto con Ra<25.

N.B. I range riportati si riferiscono a prestazioni comunemente dichiarate dai produttori; per le prestazioni specifiche di ciascuna lampada si rimanda alla documentazione tecnica specifica. La tecnologia LED è in continua evoluzione e i dati riportati possono subire celermente variazioni.

Tabella 4 Tipologia delle lampade

In particolare, in relazione alle zonizzazioni individuate nella Tav. 8 sono da considerare le seguenti prescrizioni:

- Centro storico (Z.U.C.S.) e aree di edilizia consolidata di pregio ambientale (Z.U.S.A.): si dovrà dare priorità all'utilizzo di luce bianca (temperatura di colore consigliata 3000°K), in quanto garantisce una resa cromatica superiore e un miglior comfort visivo; eventuali deroghe per ambiti specifici dovranno essere concordate con i Settori competenti della Città di Torino e IRIDE Servizi S.p.A.
- Aree verdi: è richiesto l'impiego di lampade a luce bianca (temperatura di colore consigliata 3000°K), per tutte le aree verdi esistenti e di nuova realizzazione.
- Corsi e viali alberati in cui la carreggiata stradale è affiancata da controviali: è previsto che questi ultimi vengano illuminati con luce bianca (temperatura di colore consigliata 3000°K), per migliorare la resa dei colori sulle facciate degli edifici, al cui piano terra sono spesso presenti negozi ed attività commerciali; le carreggiate centrali verranno illuminate invece con luce gialla.

Attualmente è in corso la sperimentazione sull'utilizzo di nuove tecnologie di illuminazione, come ad esempio gli apparecchi di illuminazione a LED; il loro utilizzo è previsto per ora in ambiti circoscritti e concordati. A questa prima fase di sperimentazione seguirà una seconda fase di utilizzo in ambiti specifici più ampi; un loro utilizzo più diffuso verrà in seguito attuato concordemente con la Città di Torino. La sperimentazione di nuove tecnologie e/o sorgenti luminose che permettano prestazioni illuminotecniche equivalenti o superiori rispetto alle attuali, a fronte di una superiore efficienza luminosa, sarà sempre auspicata e promossa da IRIDE Servizi in accordo con la Città di Torino.

6.2 Guida ottica

L'impianto di illuminazione deve soddisfare le esigenze di guida ottica. La guida ottica è in larga misura determinata dalla disposizione dei centri luminosi, dalla loro successione geometrica, dalla loro intensità luminosa e dal colore della luce emessa. Affinché tali esigenze siano soddisfatte deve essere evitata ogni discontinuità dell'impianto che non sia la conseguenza di punti singolari per i quali è necessario richiamare l'attenzione dei conducenti di veicoli.

In particolare, per differenziare le diverse tipologie di percorso è utile associarvi un determinato colore della luce proprio in funzione di guida ottica per l'utenza, nelle modalità già descritte nel paragrafo precedente.

Articolo 7 - SOSTEGNI

I sostegni (pali, bracci a muro o a palo) devono essere conformi alle seguenti Norme:

- Decreto del Ministero delle attività produttive 7 aprile 2004 "Applicazione della direttiva n. 89/106/CE, recepita con decreto del Presidente della Repubblica 21 aprile 1993, n. 246, relativa alla pubblicazione dei titoli e dei riferimenti delle norme armonizzate europee" pubblicata su G.U. n.95 del 23/04/2004
- Norma UNI EN 40-1:1992 Pali per illuminazione. Termini e definizioni
- Norma UNI EN 40-2:2004 Pali per illuminazione. Parte 2: Requisiti generali e dimensioni
- Norma UNI EN 40-3-1:2001 Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Specifica dei carichi caratteristici
- Norma UNI EN 40-3-2:2001 Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Verifica tramite prova
- Norma UNI EN 40-3-3:2004 Pali per illuminazione pubblica - Progettazione e verifica - Verifica mediante calcolo
- Norma UNI EN 40-5:2003 Pali per illuminazione pubblica - Specifiche per pali per illuminazione pubblica di acciaio
- Norma UNI EN 40-6:2004 Pali per illuminazione pubblica - Requisiti per pali per illuminazione pubblica di alluminio

- Norma UNI EN 485-1 2009 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 1: Condizioni tecniche di controllo e fornitura
- Norma UNI EN 485-2 2009 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 2: Caratteristiche meccaniche
- Norma UNI EN 485-3 2005 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Parte 3: Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a caldo
- Norma UNI EN 485-4 1996 Alluminio e leghe di alluminio - Lamiere, nastri e piastre - Tolleranze dimensionali e di forma dei prodotti laminati a freddo
- Norma UNI EN 1011-1 2009 Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura di materiali metallici - Parte 1: Guida generale per la saldatura ad arco
- Norma UNI EN 1011- 2 2005 Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 2: Saldatura ad arco di acciai ferritici
- Norma UNI EN 1011- 3 2005 Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 3: Saldatura ad arco degli acciai inossidabili
- Norma UNI EN 1011- 4 2005 Saldatura - Raccomandazioni per la saldatura dei materiali metallici - Parte 4: Saldatura ad arco dell'alluminio e delle leghe di alluminio
- Norma UNI EN ISO 1461 2009 Rivestimenti di zincatura per immersione a caldo su prodotti finiti ferrosi e articoli di acciaio. Specificazioni e metodi di prova
- Norma UNI EN 10025-1 2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 1: Condizioni tecniche generali di fornitura
- Norma UNI EN 10025-2 2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 2: Condizioni tecniche di fornitura di acciai non legati per impieghi strutturali
- Norma UNI EN 10025-3 2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 3: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine allo stato normalizzato/normalizzato laminato
- Norma UNI EN 10025-4 2005 Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali - Parte 4: Condizioni tecniche di fornitura di acciai per impieghi strutturali saldabili a grano fine ottenuti mediante laminazione termo meccanica

- Norma UNI EN 10217-1/ 2005 Tubi saldati di acciaio per impieghi a pressione - Condizioni tecniche di fornitura - Parte 1: Tubi di acciaio non legato per impiego a temperatura ambiente
- Norma UNI EN 10219-1 2006 Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Parte 1: Condizioni tecniche di fornitura
- Norma UNI EN 10219-2 2006 Profilati cavi formati a freddo di acciai non legati e a grano fine per strutture saldate - Parte 2: Tolleranze, dimensioni e caratteristiche del profilo

7.1 Dimensioni e forma – prescrizioni di utilizzo

Le dimensioni e la forma dei pali e delle mensole devono essere conformi alle prescrizioni della Norma UNI – EN 40.

Le altezze nominali normalizzate per i pali utilizzati negli impianti di illuminazione pubblica della Città di Torino sono di 4,60 – 5,60 -, 7,00 – 9,00 – 10,00 – 11,00 e 12,80 metri totali; per lo stelo delle torri faro a corona mobile l'altezza massima consentita è di 30 metri. I pali normalizzati devono essere esclusivamente di sezione circolare, forma tronco-conica o cilindrica, diritti e senza rastremature.

Eventuali deroghe all'utilizzo di pali diversi da quelli normalizzati per gli impianti della Città di Torino dovranno essere concordate con IRIDE Servizi e con i Settori della Città di Torino di competenza.

I pali di tipo rastremato normalizzato potranno essere utilizzati per il completamento di impianti esistenti già dotati di questa tipologia di sostegno, per gli impianti ad uso promiscuo con la rete tramviaria, per i pali decorativi e per i supporti storici.

I pali ottagonali da tesata di altezza 9,00 m tipo N-P-C-V e più in generale tutti i pali da tesata dovranno essere utilizzati per linee aeree con tiro adeguato alle loro caratteristiche meccaniche.

E' vietato l'utilizzo dei sostegni o delle mensole come supporto di qualsiasi oggetto che non sia il proprio apparecchio di illuminazione (con l'esclusione dei casi ad uso promiscuo con le reti di servizio), se non con specifica regolamentazione.

Gli apparecchi di illuminazione devono essere installati ovunque possibile a testa palo; l'impiego delle mensole è ammesso per i percorsi di grande viabilità (D1-D2)

e/o in presenza di alberature la cui chioma può interferire con le prestazioni del corpo illuminante.

Pali e bracci dovranno essere sottoposti a zincatura a caldo, sia esternamente che internamente; oltre alla zincatura devono essere sottoposti a verniciatura (colore verde RAL 6009), previa applicazione di idoneo primer. Per i pali in acciaio zincato è obbligatorio l'utilizzo del manicotto di rinforzo alla base, sempre in acciaio zincato a caldo.

Colori diversi sono ammessi per i pali decorativi o dove il colore partecipa in modo significativo al progetto dell'impianto di illuminazione; eventuali deroghe all'utilizzo di colori diversi da quello standard per gli impianti della Città di Torino dovranno essere concordate con IRIDE Servizi e con i Settori della Città di Torino di competenza e, nelle aree sotto la tutela del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, dalla Soprintendenza stessa.

Negli impianti di illuminazione pubblica della Città di Torino non è previsto l'utilizzo di pali in cemento armato normale e precompresso.

Si ricorda che la progettazione degli impianti di illuminazione pubblica deve avvenire per aree omogenee, e che pertanto è necessario utilizzare unitarietà di criteri entro l'intera area, nonché una corretta correlazione con le aree confinanti; criteri analoghi devono essere alla base dei progetti di percorso. Per mantenere una certa congruità all'interno della stessa area o dello stesso percorso, si deve prestare la massima attenzione nell'utilizzare possibilmente la medesima geometria d'impianto (apparecchi a testa-palo, braccio-palo, braccio a muro, su tesata), la più funzionale in base alla situazione ambientale di progetto, nonché i medesimi pali e/o bracci o comunque di tipologie esteticamente compatibili fra loro. Nei progetti di completamento di impianti già esistenti dovranno essere mantenute le stesse tipologie di sostegni utilizzati nei tratti precedenti.

7.2 Elementi decorativi

Se il progetto, per particolari esigenze di arredo urbano, prevede l'impiego di elementi decorativi in ghisa quali basamenti, manicotti, mensole, ecc. si dovrà sempre fare riferimento agli elementi standardizzati e distintivi della città, ricorrendo all'impiego dei modelli di fusione depositati presso IRIDE Servizi.

In caso di interventi di ristrutturazione o di rinnovo di impianti di illuminazione in cui sono presenti elementi o supporti decorativi, tali elementi d'arredo devono essere preservati.

Eventuali deroghe all'utilizzo di elementi decorativi diversi da quelli già utilizzati negli impianti della Città di Torino dovranno essere concordate con IRIDE Servizi e con i Settori della Città di Torino di competenza e, nelle aree sotto la tutela del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, dalla Soprintendenza stessa.

Articolo 8 - TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Gli impianti di illuminazione pubblica in rinnovo o di nuova realizzazione dovranno essere realizzati "in derivazione", in classe di isolamento II, cioè senza la formazione dell'impianto di terra.

Gli apparecchi di illuminazione ad incasso a terra o comunque installati in zone accessibili agli utenti dovranno essere in classe di isolamento III con trasformatore di sicurezza SELV, alimentati da idoneo impianto.

Articolo 9 - VINCOLI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI

9.1 Limitazione dell'abbagliamento

L'abbagliamento debilitante deve essere mantenuto entro valori di tollerabilità prestabiliti; nel caso delle categorie illuminotecniche ME, CE ed S le condizioni di abbagliamento sono specificate in tab. 2 (pag.9) mediante il parametro TI (incremento di soglia).

Si ricorda che nel calcolo del TI devono essere considerati tutti gli apparecchi di illuminazione facenti parte dell'impianto in considerazione e che rientrano nel campo visivo dell'utente della strada, e che la posizione dell'osservatore deve essere scelta come quella più critica in fase di progettazione.

9.2 Sicurezza individuale

L'apporto dell'illuminazione pubblica alla sicurezza individuale è fondamentale e richiede la conformità ai valori illuminotecnici prescritti dalla normativa nazionale ed internazionale, come indicato in tabella 2 (pag.9). E' importante osservare a questo proposito che per la maggioranza delle tipologie di strade e percorsi i valori misurati orizzontalmente a livello del piano stradale costituiscono un sufficiente sostegno alla sicurezza individuale. Fanno eccezione le aree prevalentemente pedonali come i marciapiedi, i portici e le aree verdi, per le quali, come indicato sempre in tabella 2, ai livelli di illuminamento orizzontale previsti, meno elevati che per le strade con traffico veicolare, deve essere associato un livello minimo di illuminamento semicilindrico, in modo da permettere di riconoscere agevolmente le persone vicine ed eliminare il senso di insicurezza; ciò vale anche per i parcheggi, in cui il movimento pedonale deve essere tenuto in giusta considerazione.

9.3 Limitazione del flusso luminoso emesso verso l'alto

In conformità a quanto previsto dall'art. 8 della LR n. 31/2000, la Regione Piemonte "individua le aree del territorio regionale che presentano caratteristiche di più elevata sensibilità all'inquinamento luminoso e redige l'elenco dei comuni ricadenti in tali aree particolarmente sensibili ai fini dell'applicazione della presente legge". Nella redazione di questo elenco la Regione tiene conto della presenza di osservatori astronomici, di aree protette nonché di punti di osservazione panoramici e monumentali, e divide pertanto il territorio in tre zone a diversa sensibilità e con diverse fasce di rispetto (cfr. Tab. 5, pag.24).

ZONA 1	Zona altamente protetta ad illuminazione limitata (per esempio: osservatori astronomici o astrofisici di rilevanza internazionale). Raggio dal centro di osservazione $r = 5$ km. Siti Natura 2000 (estensione reale)
ZONA 2	Zona protetta intorno alla Zona 1 o intorno ad osservatori ad uso pubblico. Raggio dal centro di osservazione $r = 5$ km e 10 km, in funzione dell'importanza del centro. Aree Naturali Protette (estensione reale)
ZONA 3	Zona intorno ad osservatori a carattere privato. Territorio non classificato in Zona 1 e 2

Tabella 5 Inquinamento luminoso - Zone di rispetto della Regione Piemonte

In base a quanto stabilito dalla Delibera Giunta Regionale n. 48 del 20/11/06, approvazione delle "Linee Guida per la limitazione dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico", il territorio della Città di Torino è compreso in parte in zona 1 e in parte in zona 2.

Come indicato nelle suddette Linee guida, in Zona 1 rientrano, per l'estensione reale dell'area, i seguenti siti:

1. Superga (Sito Natura 2000)
2. Meisino (Confluenza PO-Stura) (Sito Natura 2000)
3. Parco Naturale della Collina di Superga (Area Naturale Protetta)
4. Area Attrezzata Arrivore e Colletta (Area Naturale Protetta)
5. Riserva naturale speciale del Meisino e Isolone di Bertolla (Area Naturale Protetta)

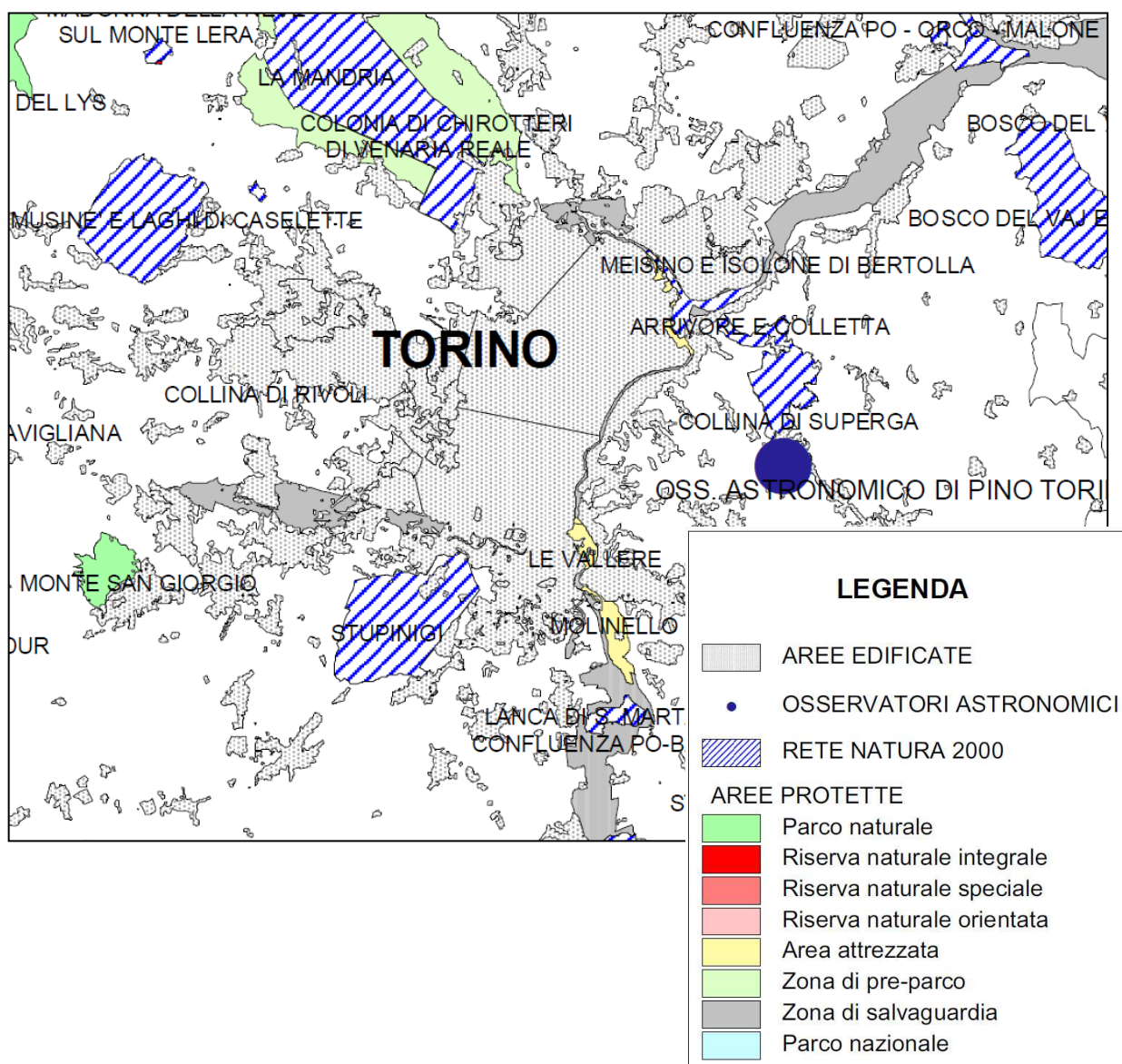


Fig. 1 Individuazione delle Aree sensibili ai fini della protezione dall'inquinamento luminoso

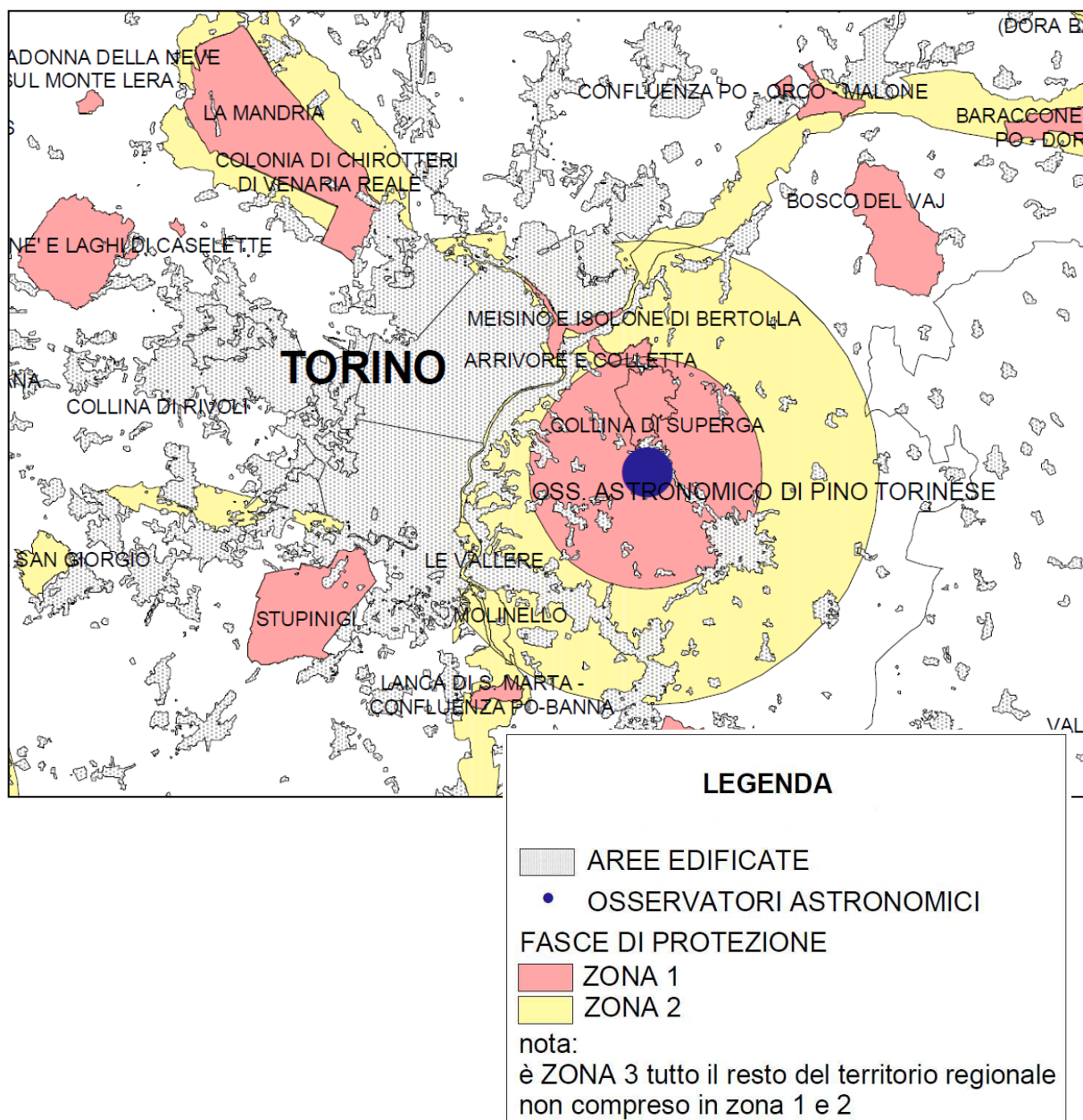


Fig. 2 Definizione delle fasce di rispetto ai fini della protezione dall'inquinamento luminoso

Questo implica che gli impianti debbano anzitutto essere classificati come da tab. 6 (pag.27), estratta dalla Norma UNI 10819 e successivamente, individuata la zona di ubicazione, è necessario soddisfare per ciascuna tipologia d'impianto l' R_n massimo, stabilito dalla Regione Piemonte e riportato in tab. 7 (pag.27).

TIPO A	Impianti dove la sicurezza è a carattere prioritario, per esempio illuminazione pubblica di strade, aree a verde pubblico, aree a rischio, grandi aree
TIPO B	Impianti sportivi, impianti di centri commerciali e ricreativi, impianti di giardini e parchi privati
TIPO C	Impianti di interesse ambientale e monumentale
TIPO D	Impianti pubblicitari realizzati con apparecchi di illuminazione
TIPO E	Impianti a carattere temporaneo ed ornamentale, quali per esempio le luminarie natalizie

Tabella 6 Inquinamento luminoso – Classificazione degli impianti secondo la UNI 10819

TIPO DI IMPIANTO	R _n max (%)	
	ZONA 1	ZONA 2
A B C D	1	5
E	Non ammessi	Ammessi solo se soggetti ad orario regolamentato

Tabella 7 Inquinamento luminoso – Prescrizioni Regione Piemonte

In conformità alla Normativa vigente, è stato assunto quale parametro caratterizzante le aree a diversa sensibilità il fattore R_n , o rapporto medio di emissione superiore; tale parametro è definito come rapporto tra la somma dei flussi luminosi superiori di progetto $\Phi_{\partial\psi}$ estesa a n apparecchi di illuminazione e la somma dei flussi luminosi totali Φ_t emessi dagli apparecchi, espresso in percentuale.

L' R_n massimo previsto per Torino è quindi pari al 5%, eccetto per i Siti Natura 2000 per i quali l' R_n massimo previsto è pari al 1%.

Dall'analisi degli impianti di illuminazione pubblica esistenti, classificati anche in base al flusso luminoso emesso nel semispazio superiore, è emerso che il fattore R_n è attualmente pari a circa il 4,7% di tutto il flusso luminoso generato dagli apparecchi di illuminazione pubblica; la percentuale pertanto è conforme a quanto previsto per la

zona 2 dalla Regione Piemonte, praticamente dimezzata rispetto al 2000, quando si attestava su un valore pari a circa 10 ÷ 11 %.

TIPO DI IMPIANTO	N°PERCORSO (TAB.1)	STRADA, PERCORSO O TIPO DI IMPIANTO	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI	
			FLUSSO Φ (%)	Rn (%)
A	1,2,3,4,5,6,9,11	Traffico motorizzato	83	1
B	5,6,7,8,9,11,12,13	Traffico misto in prevalenza pedonale e ciclabile	3	10
		Centro storico	6	20
	14	Aree verdi, parchi e giardini (ZONA 1)	0,5	1
	14	Aree verdi, parchi e giardini (ZONA 2)	7,5	5
C	-	Non classificate	-	15
		Illuminazione di monumenti e di siti di interesse ambientale	In deroga, se soggetti ad orario regolamentato (eccetto ZONA 1)	
D		Insegne	-	5
B		Impianti con flusso luminoso totale \leq 25 km	In deroga (eccetto ZONA 1)	
	Temporanei per sicurezza			
	Impianti sportivi			
-	10	Portici		
-	15	Gallerie e sottopassi		
E	-	Temporanei per decorazione	In deroga, se soggetti ad orario regolamentato (eccetto ZONA 1)	

TOTALI	
Φ (%)	Rn (%)
100	2,7

Tabella 8 Percentuali di flusso luminoso emesso verso l'alto prescritte per tipologia di percorso

E' importante notare che **il costante impegno nel rinnovo degli impianti**, attuato utilizzando apparecchi di illuminazione conformi alla Normativa vigente anche sotto questo aspetto, **ha portato ad un risultato ancora superiore rispetto a quanto auspicato dal PRIC 2000**, in cui si prevedeva di ridurre a medio termine il flusso luminoso emesso verso l'alto al 9,6% circa del flusso luminoso globalmente generato.

In conformità alle Linee Guida della Provincia di Torino si è quindi provveduto ad analizzare l'incidenza di ogni classe d'impianto sull'emissione di flusso luminoso disperso verso l'alto, in modo da poter associare un determinato valore di R_n a ciascuna tipologia di impianto (Tab. 8); il rapporto di emissione superiore per l'intera

Città è quindi ottenuto come media dei rapporti di emissione superiore delle diverse classi, permettendo scelte impiantistiche più flessibili e adatte al contesto.

Il progetto illuminotecnico dell'impianto dovrà essere redatto conformemente alla prescrizioni della Norma UNI 10819 e alla già citata Normativa Regionale in materia. Pertanto, la posizione e la scelta degli apparecchi di illuminazione deve essere effettuata avendo come parametro di valutazione anche la limitazione del flusso luminoso disperso verso l'alto, ottimizzando il rendimento luminoso dell'apparecchio, ma perseguendo la sua massima compatibilità col contesto.

Proprio perché, in una città storica e monumentale come Torino, si deve tener conto anche dell'architettura del contesto urbano, in luoghi in cui vengono da decenni impiegati apparecchi di illuminazione ormai tipici dell'arredo urbano cittadino, di cui sono diventati parte integrante, è talvolta opportuno l'impiego di apparecchi di illuminazione non progettati in base a soli criteri di funzionalità, ma consoni al contesto; per questo motivo nella Zona Urbana Centrale Storica, in specifici ambiti circoscritti, ove sia necessario rischiarare anche le quinte edilizie prospicienti vie e/o piazze per conferire unitarietà ambientale nella visione notturna, è possibile utilizzare apparecchi di illuminazione già caratterizzanti tali ambiti (per esempio Santa Teresa, Impero, Ex-gas esagonali o Quadrangolari), comunque con $R_n < 40$.

Analogamente, nelle Zone Urbane Storico – Ambientali sarà possibile l'utilizzo dell'ormai caratterizzante apparecchio di illuminazione tipo 'Caplét'.

Dalle percentuali prescritte per ogni classe si può pertanto desumere che al termine del rinnovo degli impianti di illuminazione pubblica la quantità di flusso luminoso disperso verso l'alto è destinato a ridursi al 2,7% circa rispetto al flusso luminoso globalmente generato, quasi dimezzando quindi il valore massimo prescritto dalla Regione Piemonte.

Si noti che i percorsi 5 (strada urbana di quartiere) e 6 (strada urbana locale) sono classificati anche come tipo di impianto B in tab. 8, in quanto in alcuni ambiti circoscritti è possibile che in fase di Analisi dei rischi si riscontri la presenza di traffico misto in prevalenza pedonale e ciclabile, ove può presentarsi la necessità di impiegare apparecchi di illuminazione specifici e/o caratterizzanti; la necessità di classificare queste due tipologie di percorso come impianto di tipo B dovrà comunque essere ampiamente motivata in fase di progettazione dell'impianto di illuminazione.

Gli impianti temporanei ed ornamentali di illuminazione, come le opere di Luci d'Artista o le tradizionali illuminazioni natalizie, avendo carattere non permanente non alterano sensibilmente il flusso luminoso diretto verso l'alto, anche a causa della relativa brevità di questo tipo di illuminazione; come prescritto dalla Normativa Regionale devono essere comunque soggetti ad orario regolamentato.

In ZONA 1, per tutte le tipologie di impianto, gli apparecchi di illuminazione devono presentare $R_n < 1$, ad esclusione degli impianti di tipo E, non ammessi; in queste aree non sono ammesse deroghe.

9.4 Viali alberati - aree verdi

Nei viali alberati e nelle aree verdi è consigliabile verificare la possibilità di posizionare gli apparecchi di illuminazione ed i relativi pali di sostegno in asse con i filari delle alberature, in modo da limitare l'impatto ambientale dell'illuminazione, a condizione naturalmente che i criteri illuminotecnici e di sicurezza enunciati nel Piano siano rispettati; l'altezza massima. Proprio per questo motivo, in presenza di alberature la cui chioma potrebbe interferire con le prestazioni del corpo illuminante è ammissibile l'impiego delle mensole; in casi di questo genere, la Città di Torino dovrà anche prevedere alla potatura periodica dei rami che potrebbero interferire con il fascio luminoso emesso dagli apparecchi di illuminazione, con possibile deterioramento dei livelli di illuminazione.

In linea generale l'altezza massima dei pali, esclusi i pali da tesata, dovrà essere 7 m totali; la scelta tipologica del sistema di illuminazione più adeguato è comunque demandato in fase di progettazione specifica.

Nei parchi e nei giardini sono oggetto di illuminazione i percorsi pedonali e ciclabili e non le aree verdi propriamente dette (prati, grandi aiuole, alberature, ecc.), al fine di preservare il ciclo notturno della vegetazione.

In fase di progetto dell'impianto di illuminazione di aree verdi si può stabilire un criterio di scelta dei percorsi da illuminare, ovvero si può scegliere di illuminarli tutti, di illuminare solo i principali oppure di lasciarli privi di illuminazione; nei percorsi illuminati si devono tuttavia garantire i parametri illuminotecnici di riferimento prescritti dal PRIC.

9.5 Attraversamenti pedonali

Indicazioni circa l'illuminazione degli attraversamenti pedonali sono contenute nell'Appendice B della UNI 13201-2.

Quando si può ottenere un livello sufficientemente alto di luminanza del manto stradale, può essere possibile collocare i normali apparecchi di illuminazione stradale in modo tale da creare un buon contrasto negativo con il pedone visibile come sagoma scura contro uno sfondo luminoso.

In alcuni casi si può valutare l'illuminazione locale degli attraversamenti pedonali con apparecchi di illuminazione aggiuntivi, in modo da illuminare direttamente i pedoni nell'area di attraversamento e richiamare l'attenzione dei conducenti di veicoli motorizzati sulla presenza dell'attraversamento pedonale.

Per le zone di studio di attraversamenti pedonali è necessario considerare:

- lo spazio specificatamente definito dalla segnaletica al suolo (segnaletica orizzontale);
- lo spazio simmetricamente disposto rispetto alla segnaletica per una larghezza pari a quella della segnaletica stessa;
- il marciapiede, limitatamente al tratto corrispondente alla larghezza della zona.

Per quanto concerne le ciclo piste, si può valutare di evidenziare i loro attraversamenti nei percorsi veicolari importanti (categorie D1-D2-E1) con opportuna illuminazione di segnalazione a raso.

9.6 Aree mercatali

Negli impianti di illuminazione pubblica di queste aree non devono essere utilizzate tipologie di illuminazione facilmente vandalizzabili, come ad esempio colonnine basse e/o apparecchi di illuminazione ad incasso, ad eccezione della colonnina bassa multifunzionale (energia elettrica e acqua) con illuminazione di segnalazione a LED. Nei progetti di rinnovo o di nuova realizzazione sono da preferire sistemi di illuminazione che prevedano pali alti in acciaio.

I progetti di impianti di illuminazione pubblica delle aree mercatali, redatti da studi professionali o Enti che non siano IRIDE Servizi, dovranno essere conformi alle prescrizioni di codesto PRIC e dovranno ottenere il benestare sul progetto dei Settori della Città di Torino di competenza e di IRIDE Servizi.

Si dovrà inoltre dare la precedenza all'utilizzo agli apparecchi già presenti nel Fascicolo 'Apparecchi di illuminazione'; nel caso ne venga proposto uno non presente in esso già in fase di redazione del progetto definitivo verrà richiesto un campione da sottoporre a IRIDE Servizi per la verifica dell'effettiva rispondenza alla Normativa tecnica e di una agevole accessibilità dei componenti alle operazioni di manutenzione. La fornitura di tale campione è obbligatoria e in caso vengano riscontrate motivate non conformità dell'apparecchio alla Normativa vigente, qualora i proponenti, sempre in fase di progetto, non forniscano nuovamente un campione dell'apparecchio con le modifiche richieste, IRIDE Servizi fornirà parere negativo alla sua installazione negli impianti di illuminazione pubblica della Città di Torino.

L'utilizzo di nuovi apparecchi di illuminazione e/o nuovi sistemi di illuminazione non contenuti nel 'Manuale dell'Arredo Urbano' della Città di Torino dovrà altresì essere concordato con il Settore Arredo Urbano.

9.7 Aree cimiteriali in esterni

I progetti di rinnovo o di nuova realizzazione degli impianti di illuminazione delle aree cimiteriali in esterni dovranno essere conformi alle prescrizioni di codesto PRIC e dovranno ottenere il benestare sul progetto dei Settori della Città di Torino di competenza.

9.8 Impianti sportivi

Come precisato nella "Guida alla preparazione del PRIC - Metodi, collaudi e verifiche", della Provincia di Torino questo tipo di impianto è considerato in deroga dalla L.R. 31/2000 e in fase di progetto non occorre quindi valutarne il flusso luminoso emesso verso l'alto.

9.9 Illuminazione privata – impianti pubblicitari luminosi

La L.R. 31/2000 all'art. 3 afferma che "Tutti gli impianti di illuminazione esterna di nuova realizzazione o in rifacimento dovranno essere adeguati alle norme tecniche dell'Ente italiano di unificazione (UNI) e del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) che definiscono i requisiti di qualità dell'illuminazione stradale e delle aree esterne in generale per la limitazione dell'inquinamento luminoso"; anche gli impianti esterni di illuminazione di proprietà privata e le insegne pubblicitarie luminose rientrano pertanto nell'ambito della Legge e delle Norme sopraindicate.

La Città di Torino pertanto obbliga al rispetto delle indicazioni contenute in codesto PRIC anche i richiedenti di Permesso di costruire per immobili soggetti alla Legge 46/90 e s.m.i., in particolare il D.M. n.37 del 22/01/2008 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a), della L. n. 248 del 02/12/2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici", ove sia prevista l'illuminazione di spazi esterni di pertinenza all'immobile stesso.

La Città di Torino già in fase di richiesta del Permesso di costruire prescriverà che l'impianto di illuminazione delle aree private esterne e/o l'impianto pubblicitario luminoso siano conformi alle indicazioni di codesto PRIC, in particolare alle prescrizioni sui livelli di illuminamento ed al rapporto di emissione superiore R_n per le aree verdi, parchi, giardini e parcheggi.

In fase di rilascio dell'agibilità verrà invece richiesta e verificata la certificazione di conformità degli impianti di illuminazione delle aree private esterne e/o dell'impianto pubblicitario luminoso alle prescrizioni contenute nel PRIC, redatta da un tecnico abilitato.

Gli impianti pubblicitari luminosi dovranno essere altresì conformi al Regolamento n. 248 della Città di Torino 'Piano generale degli impianti pubblicitari - Norme tecniche ambientali'.

Quanto sopra vale anche per i proponenti di strumenti urbanistici esecutivi quali ad esempio PIP, piano per gli insediamenti produttivi, PEC, piano esecutivo convenzionato, CC, concessioni convenzionate, ove viene presentato il progetto delle opere di urbanizzazione delle aree, tra cui l'impianto di illuminazione pubblica. Nel caso dei PIP il progetto, oltre ad essere conforme alle prescrizioni sui livelli di

illuminamento ed al rapporto di emissione superiore R_n , deve anche esserlo alla normativa vigente per l'illuminazione delle aree esterne nei luoghi di lavoro.

I progetti di impianti di illuminazione pubblica relativi a PIP, PEC, ecc., devono ottenere il benestare sul progetto dei Settori della Città di Torino di competenza e di IRIDE Servizi.

Articolo 10 - NORME TRANSITORIE

Gli interventi per il rinnovo e la ristrutturazione degli impianti di illuminazione i cui progetti sono stati approvati dall'Amministrazione Comunale anteriormente all'approvazione del PRIC e non ancora appaltati, dovranno soddisfare le prescrizione relative a:

- livelli e uniformità di illuminamento;
- colore della luce e resa del colore;
- limitazione del flusso disperso verso l'alto.

Articolo 11 – DOCUMENTI COSTITUENTI IL PRIC

Fanno parte integrante del Piano Regolatore dell'Illuminazione della Città di Torino e costituiscono vincolo normativo in fase di progettazione dei nuovi impianti i seguenti elaborati:

■ Relazione illustrativa

■ Norme di attuazione

STATO ATTUALE

1. Tavola 1 - Impianti di alimentazione in serie e in derivazione - scala 1:25.000
 2. Tavola 1b - Impianti di alimentazione in serie – impianti oggetto di intervento di risparmio energetico - scala 1:25.000
 3. Tavola 2 - Vetustà degli impianti - scala 1:25.000
 4. Tavola 3 - Tipo e colore delle sorgenti di luce - scala 1:25.000
 5. Tavola 4 - Tipo di apparecchi di illuminazione - scala 1:25.000
 6. Tavola 4a - Tipo di apparecchi di illuminazione – Apparecchi storici - scala 1:25.000
 7. Tavola 4b/1 - Tipo di apparecchi di illuminazione – Apparecchi stradali - scala 1:25.000
 8. Tavola 4b/2 - Tipo di apparecchi di illuminazione – Apparecchi stradali - scala 1:25.000
 9. Tavola 4b/3 - Tipo di apparecchi di illuminazione – Apparecchi stradali - scala 1:25.000
 10. Tavola 4c - Tipo di apparecchi di illuminazione – Apparecchi da arredo urbano - scala 1:25.000
 11. Tavola 4d/e - Tipo di apparecchi di illuminazione – Apparecchi da giardino e apparecchi a globo - scala 1:25.000
 12. Tavola 5 - Classificazione delle strade secondo il Piano Urbano del Traffico e il Piano Urbano della Mobilità Sostenibile - scala 1:25.000
 13. Tavola 6 - Classificazione degli impianti di illuminazione in funzione del flusso luminoso disperso verso l'alto - scala 1:25.000
- Fascicolo - Apparecchi di illuminazione

PROGETTO

14. Tavola 7 - Classificazione illuminotecnica delle strade e dei percorsi - scala 1:25.000

■ Album - Classificazione illuminotecnica delle strade e dei percorsi - Suddivisione per Circoscrizioni - scale varie

15. Tavola 8 – Categorie dello spazio pubblico - scala 1:25.000

■ Album - Categorie dello spazio pubblico - Suddivisione per Circoscrizione - scale varie

16. Tavola 9 – Classificazione degli impianti di illuminazione in funzione del flusso luminoso disperso verso l'alto, in base all'indice R_n di progetto - scala 1:25.000

17. Tavola 10 – Aree di riqualificazione - scala 1:25.000

Allegato 1

La Norma UNI 11248 – I contenuti e l' "Analisi del rischio"

La classificazione adottata dal presente Piano assegna ad ogni categoria di percorso una categoria illuminotecnica di riferimento che prevede dei livelli (minimi/massimi a seconda del parametro) basati su parametri di riferimento quali la sicurezza del traffico veicolare e pedonale, l'intensità stessa del traffico, la presenza di aree di conflitto fra veicoli e pedoni e/o ciclisti, la presenza di aree commerciali o verdi. Le categorie di riferimento e i relativi valori sono quelli definiti dalla Normativa tecnica in vigore, ovvero la UNI 11248 e la UNI EN 13201-2.

In fase di progettazione, come previsto dalla UNI 11248, dovrà essere opportunamente redatta una "Analisi del rischio" in base alla quale dovranno essere chiaramente definiti i criteri con cui sono state individuate le categorie illuminotecniche di progetto.

La UNI 11248 distingue quattro classi di illuminazione:

- la classe ME, relativa a strade con traffico motorizzato, in cui è permessa una velocità di guida da media ad alta;
- la classe CE, relativa a strade con traffico conflittuale, come vie commerciali, intersezioni stradali, rotonde e aree limitrofe, da applicare anche per marciapiedi e piste ciclabili;
- le classi S e A, relative a marciapiedi, piste ciclabili e corsie di emergenza, in adiacenza a carreggiate di traffico o in sede separata.

Mentre la classe ME si basa fundamentalmente sulla luminanza della superficie stradale, le classi CE, S e A si basano sull'illuminamento complessivo dell'area di riferimento.

Ad esse si aggiungono due classi aggiuntive:

- la classe ES, relativa a situazioni in cui l'illuminazione pubblica è necessaria per l'identificazione di persone e/o oggetti come in zone ad alto rischio di criminalità;

- la classe EV, relativa a situazioni in cui è importante la visione delle superfici verticali, come stazioni di pedaggio, passaggi pedonali, aree di interscambio, ecc..

La tabella 1 (pag. 39) riporta la classificazione delle strade secondo il Nuovo Codice della Strada, cui sono associate le categorie illuminotecniche di riferimento, secondo la UNI 11248.

Le tabelle da 2 a 7 (pag. 40-41) riassumono i parametri illuminotecnici di riferimento in fase di progettazione di un nuovo impianto, riferiti alla classificazione illuminotecnica UNI 13201-2 e UNI 11248.

I livelli di cui alle tabelle da 2 a 7 devono essere intesi come minimi mantenuti (massimi per i parametri TI e SR), restando facoltà del Progettista aumentarli o diminuirli in funzione di un'accurata Analisi dei rischi.

Il soddisfacimento dei parametri illuminotecnici, nei termini minimi, nè in eccesso ma nemmeno in difetto, rientra anche in un contesto di contenimento del consumo energetico oggi sempre più necessario e doveroso.

La strada è normalmente costituita da più zone di studio. Per ogni zona di studio il progettista deve anzitutto selezionare una categoria illuminotecnica di progetto, e successivamente determinare l'estensione della zona stessa e delle parti della strada che la delimitano.

La presenza di dispositivi rallentatori implica la necessità di definire una zona di studio che consideri l'intero tratto di strada ove sussiste l'azione di rallentamento.

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

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

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

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

Tabella 1 Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento

Categorie illuminotecniche serie ME

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	L in cd/m ² [minima mantenuta]	U_0 [minima]	U_I [minima]	TI in %a) [massimo]	SR 2b) [minima]
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	nessun requisito

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

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

NOTA 6 l'incremento relativo della soglia di percezione (T_I) indica nello stesso tempo che se l'illuminazione pubblica migliora le condizioni visive, nel contempo essa provoca un abbagliamento debilitante di un grado che dipende dal tipo degli apparecchi di illuminazione, dal tipo delle lampade e dalla disposizione geometrica. Le lampade al sodio a bassa pressione ed i tubi fluorescenti sono normalmente considerati come delle lampade a bassa luminanza

Tabella 2 Categorie illuminotecniche – serie ME

Categorie illuminotecniche serie CE

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx [minimo mantenuto]	U_0 [minima]
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

Tabella 3 Categorie illuminotecniche – serie CE

Categorie illuminotecniche serie S

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx _a) [minimo mantenuto]	E_{min} in 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	prestazione non determinata	prestazione non determinata

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

Tabella 4 Categorie illuminotecniche – serie S

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

Tabella 5 Categorie illuminotecniche – serie complementare ES

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

Tabella 6 Categorie illuminotecniche – serie complementare EV

Parametro	Categoria illuminotecnica					
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Indice di incremento della soglia di percezione TI [%]	15	15	15	20	20	20
Indice di incremento della soglia di percezione TI [%]	CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5
	10	10	10	15	15	15

Tabella 7 Indice TI per categorie S e CE

La Norma UNI 11248 sottolinea che: “L’analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza al fine di individuare la categoria illuminotecnica che garantisce la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l’impatto ambientale.”

L'analisi può essere condotta seguendo questi step:

- sopralluogo con l'obiettivo di valutare lo stato esistente e determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste dal PRIC e dalla normativa;
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi e classificandoli in funzione della frequenza e della gravità;
- indicazione di uno o più interventi che assicurino a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti dalla Normativa.

L'analisi porta ad una sintesi conclusiva che individua la categoria illuminotecnica di progetto e presenta le misure da porre in opera (impianti, attrezzature, procedure) per assicurare al livello desiderato la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando i costi di installazione e di gestione energetica dell'impianto conformemente ai requisiti evidenziati nella fase di analisi.

Per i casi normali è sufficiente che il progettista basi l'analisi dei rischi sulla conoscenza dei parametri di influenza generalmente più significativi che possono essere individuati tra quelli del prospetto 3 (tratto dalla UNI 11248), nel quale i valori numerici sono forniti a titolo informativo.

prospetto 3 Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza			
Parametro di influenza		Variazione categoria illuminotecnica	Non si applica a
Compito visivo normale		-1	A ₁
Condizioni non conflittuali			
Flusso di traffico <50% rispetto al massimo			
Flusso di traffico <25% rispetto al massimo		-2	-
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali		-1	
Colore della luce	con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60 si può ridurre la categoria illuminotecnica	-1 ^{*)}	
	con indice di resa dei colori minore di 30 si deve incrementare la categoria illuminotecnica	1	
Pericolo di aggressione		1	
Presenza di svincoli e/o intersezioni a raso			
Prossimità di passaggi pedonali			
Prossimità di dispositivi rallentatori			
*) In relazione a esigenze di visione periferica verificate nell'analisi dei rischi.			

La variazione della categoria illuminotecnica indicata nel prospetto 3 (pag. 42) è di tipo additivo ed è indicata come numero di categorie verso quelle con requisiti prestazionali inferiori (valori negativi) o verso quelle con requisiti prestazionali superiori (valori positivi) rispetto alla categoria di riferimento nei prospetti della Norma UNI EN 13201-2.

Nei casi più complessi, come per esempio incroci e svincoli tra strade con notevole flusso di traffico o situazioni conflittuali potenzialmente pericolose, il progettista deve valutare l'importanza locale di ulteriori parametri di influenza avvalendosi anche di dati statistici se presenti.

Il risultato di questa valutazione e il valore dei singoli parametri di influenza permette di definire la categoria illuminotecnica di progetto.

È inoltre opportuno: valutare anche le possibili variazioni nel tempo del parametro considerato, considerata la lunga vita di un impianto (circa 30 anni), se paragonata all'evoluzione delle condizioni del traffico e allo sviluppo della rete stradale; limitare l'influenza di ogni parametro alla variazione di una categoria illuminotecnica come esemplificato nel prospetto 3; limitare le scelte tra le categorie illuminotecniche definite nella Norma UNI EN 13201-2 evitando la creazione di nuove categorie e/o introducendo livelli non previsti di luminanza o valori di uniformità.

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per un flusso di traffico pari al 100% di quello associato al tipo di strada, indipendentemente dal flusso di traffico effettivamente presente; nella pagina seguente un esempio di diagramma di flusso per la definizione della categoria illuminotecnica di progetto estratto dalla Norma UNI 11248. Per ulteriori esempi di variazione della categoria illuminotecnica in funzione del tipo di strada e del valore dei parametri di influenza significativi, confrontare l'Appendice A della Norma UNI 11248.

Per le zone di studio di strade a traffico veicolare, si può dire in generale che in assenza di corsie di emergenza, marciapiedi o piste ciclabili, la zona da considerare corrisponde alla carreggiata; marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili laterali, se presenti, costituiscono una zona di studio separata; la larghezza della fascia adiacente alla carreggiata ai fini del calcolo del rapporto SR tra gli illuminamenti delle fasce adiacenti deve essere uguale a quella della prima corsia della carreggiata.

Come già detto nei pgf. 4.3 (pag.10) e 9.5 (pag.31), per le zone di studio di piste ciclabili e strade o zone pedonali è necessario prendere in considerazione appunto marciapiedi, passaggi pedonali o piste ciclabili; se fra loro adiacenti, possono essere raggruppati in una medesima zona.

Per le zone di studio di attraversamenti pedonali è necessario considerare:

- lo spazio specificatamente definito dalla segnaletica al suolo (segnaletica orizzontale);
- lo spazio simmetricamente disposto rispetto alla segnaletica per una larghezza pari a quella della segnaletica stessa;
- il marciapiede, limitatamente al tratto corrispondente alla larghezza della zona.

Quando zone adiacenti o contigue prevedono categorie illuminotecniche diverse che a loro volta impongono requisiti prestazionali basati sulla luminanza o sull'illuminamento è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile (cfr. tabella 8).

Quando la zona contigua costituisce una zona di conflitto, per esempio una rotatoria che interrompe una strada, si raccomanda di adottare per detta zona un livello luminoso superiore del 50% rispetto a quello delle strade di accesso. Per le zone adiacenti si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili. La zona in cui il livello luminoso raccomandato è il più elevato, costituirà la zona di riferimento.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA								
	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6

Tabella 8 Categorie illuminotecniche di livello luminoso comparabile

BIBLIOGRAFIA

AIDI (Associazione Italiana d'Illuminazione), *Guida per il Piano Regolatore Comunale dell'Illuminazione Pubblica*, 1998

Città di Torino - AEM, *Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC) di Torino*, Torino, 2000

Città di Torino, Torino Internazionale e Politecnico di Torino, *Strategie per l'immagine urbana per l'Area Metropolitana*, Milano, Edizioni Lybra Immagine, 2003.

Si ringraziano per la collaborazione:

- **per la Città di Torino i Settori:**

- Arredo Urbano e Urbanistica Commerciale
- Edifici per la Cultura
- Grandi Opere del Verde
- Infrastrutture per il Commercio
- Riqualficazione Spazio Pubblico
- Sostenibilità energetica
- Urbanistica
- Urbanizzazioni

- **per IRIDE Servizi S.p.A.:**

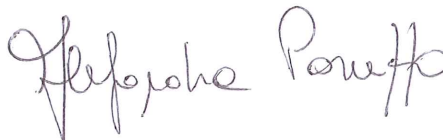
- Luigi Brognara, Alberto Draperi, Antonello Maino, Emanuele Padula,
Mauro Virone

Referenze fotografiche:

- **Foto Borgo - Torino**
- **Foto Nanni Sibona Tacco - Torino**

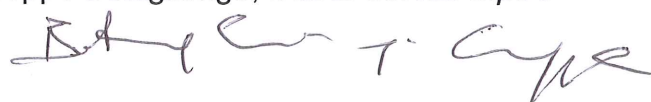
Torino, Ottobre 2011

Il Progettista
Arch. Alessandra Paruzzo, *IRIDE Servizi S.p.A.*

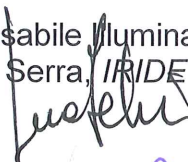




Il Collaboratore alla progettazione
p.i. Giuseppe Bottigliengo, *IRIDE Servizi S.p.A.*



Il Responsabile Illuminazione Pubblica
p.i. Felice Serra, *IRIDE Servizi S.p.A.*



Il Responsabile Servizi Tecnologici
p.i. Gianpaolo Roscio, *IRIDE Servizi S.p.A.*

