



CITTA' DI NICHELINO  
AREA TECNICA  
SERVIZIO GESTIONE FABBRICATI

# PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE



## PRIC NORME DI ATTUAZIONE

FEBBRAIO 2013

## INDICE

Articolo 1- DEFINIZIONE.....	2
Articolo 2 – ATTUAZIONE .....	2
2.1 Progetti di percorso .....	2
2.2 Progetti di area .....	3
2.3 Progetti puntuali .....	3
Articolo 3 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO .....	4
Articolo 4 – REQUISITI ILLUMINOTECNICI .....	7
4.1 Classificazione delle strade.....	7
4.2 Classificazione illuminotecnica delle strade e dei percorsi .....	8
4.3 Zone di studio – Rapporto di contiguità .....	11
4.4 Sottopassi .....	12
Articolo 5 - APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE .....	13
Articolo 6 - TIPOLOGIA DI SORGENTI LUMINOSE - COLORE DELLA LUCE E RESA DEI COLORI – GUIDA OTTICA .....	16
6.1 Tipologia di lampade - colore della luce e resa dei colori .....	16
6.2 Guida ottica.....	19
Articolo 7 - SOSTEGNI.....	19
7.1 Dimensioni e forma – prescrizioni di utilizzo .....	21
Articolo 8 - TIPOLOGIA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	22
Articolo 9 - VINCOLI E PRESCRIZIONI PARTICOLARI .....	23
9.1 Limitazione dell'abbagliamento .....	23
Articolo 10 - NORME TRANSITORIE .....	32
Articolo 11 – PIANO DI MANUTENZIONE .....	33
Articolo 12 – DOCUMENTAZIONE ACCLUSA AL PROGETTO .....	33
Articolo 13 – DOCUMENTI COSTITUENTI IL PRIC.....	35
ALLEGATO 1 .....	37
BIBLIOGRAFIA .....	46

## **Articolo 1- DEFINIZIONE**

Il PIANO REGOLATORE DELL' ILLUMINAZIONE COMUNALE della Città di Nichelino (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; per quanto riguarda l'assetto viario di Nichelino, in cui non sono presenti percorsi di grande scorrimento, rientrano in questa tipologia di progetto le strade urbane interquartiere e le strade di quartiere. A queste due categorie si aggiunge in questo PRIC quella relativa alle vie commerciali, alle quali, vista la specifica funzionalità, si ritiene opportuno dare identità e connotazione proprie, pur appartenendo di fatto alla categoria delle strade urbane locali. 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 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 Nichelino; 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 che 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 Nichelino (ad es. via Torino), tale tipologia deve essere mantenuta per tutto l'asse stradale, indipendentemente dal fatto che venga realizzato in fasi successive.

E' altresì possibile sviluppare progetti specifici per particolari situazioni, da concordarsi con i Settori competenti della Città di Nichelino.

## **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 il Borgo Vecchio, le aree pedonali 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). Per questi ambiti devono essere previsti progetti dedicati di illuminazione di tipo decorativo, nel pieno rispetto delle qualità formali del sito o del complesso da illuminare.

### **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”, 2008
- Norma UNI EN 11095 “Luce e illuminazione – illuminazione di gallerie”, 2011
- 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 40-1 “Pali per illuminazione pubblica”, 1992
- Norma UNI 12665 “Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici”, 2011
- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”, 2012
- 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/V3 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”, 2011
- 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”, 2003
- 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 degli impianti di illuminazione pubblica dovranno essere redatti in conformità a codesto PRIC e alla Normativa sopraccitata; in caso di aggiornamenti della Normativa afferente a categorie illuminotecniche di riferimento e relativi parametri, 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 conforme alle definizioni del progetto del Piano Urbano del Traffico (2010), coerenti a loro volta con il 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”; sono state inoltre assunte anche indicazioni tecniche integrative fornite dai Vigili Urbani in relazione alle vie commerciali e alle strade interquartiere e di quartiere. Questa classificazione è conforme inoltre a quanto previsto dalla Norma UNI 11248 'Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche' (2012).

Rispetto ai tipi di strada presenti nel progetto del PUT è stata distinta la classe "strade urbane locali – vie commerciali", in quanto sistema di percorsi di tipo misto (veicolare e pedonale) da distinguere anche dal punto di vista illuminotecnico dai restanti percorsi viari.

N° PERCORSO	GERARCHIA VIARIA
1	E1 STRADE URBANE INTERQUARTIERE
2	E2 STRADE URBANE DI QUARTIERE
3	F STRADE URBANE LOCALI – VIE COMMERCIALI
4	F STRADE URBANE LOCALI
5	F STRADE URBANE LOCALI - AREE PEDONALI
6	PORTICI
7	AREE DI PARCHEGGIO
8	PISTE CICLABILI
9	MARCIAPIEDI
10	AREE VERDI
11	SOTTOPASSI

Tabella 1 Classificazione delle strade e dei percorsi



E' stata inoltre aggiunta la classe 'portici', in quanto percorso pedonale specifico da distinguere anche dal punto di vista illuminotecnico dai marciapiedi.

## 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 (ovvero di ingresso per l'analisi dei rischi) 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 (2012) 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.37) 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 Norma UNI 13201-2, 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 classe addizionale EV, che integra le prescrizioni delle categorie CE ed S nel caso di zone sottoposte a videosorveglianza.

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 giorno sempre più necessario e doveroso.

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. 10) 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 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  $0,07 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{lx}^{-1}$ .

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 <sup>(1)</sup>	STRADA O PERCORSO	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO UNI 13201-2	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI DI RIFERIMENTO UNI 13201-2					ILLUMINAMENTO (lx) <sup>(2)</sup>
				L <sup>(2)</sup> LUMINANZA (cd/m <sup>2</sup> )	ILLUMINAMENTO (lx)	U <sub>0</sub> <sup>(4)</sup>	U <sub>I</sub> <sup>(6)</sup>	Ti massimo (%) <sup>(6)</sup>	
1	E1	Strade urbane Interquartiere	ME2	1,5	-	0,4	0,7	10	20
2	E2	Strade urbane di quartiere	ME3b	1,0	-	0,4	0,6	15	15
3	F	Strade urbane locali - vie commerciali	ME3a	1,0	-	0,4	0,7	15	15
4	F	Strade urbane locali	ME3b	1,0	-	0,4	0,6	15	15
5	F	Strade urbane locali - Aree pedonali	CE4/S2/EV5 <sup>(10)</sup>	-	CE4 10 lx <sup>(7)</sup> S2 10 lx <sup>(7)</sup> S3 3 lx <sup>(8)</sup> EV5 5 lx <sup>(8)</sup>	CE4 0,4	-	15	-
6	-	Portici	S1/ES2	-	S1 15 lx <sup>(7)</sup> S1 5 lx <sup>(8)</sup> ES2 7,5 lx <sup>(8)</sup>	-	-	15	-
7	-	Aree di parcheggio	S3/ES4	-	S3 7,5 lx <sup>(7)</sup> S3 1,5 lx <sup>(8)</sup> ES4 3 lx <sup>(8)</sup>	-	-	15	-
8	-	Piste ciclabili	S2/CE4 in curva	-	S2 10 lx <sup>(7)</sup> S2 3 lx <sup>(8)</sup> CE4 10 lx <sup>(7)</sup>	CE4 0,4	-	15	-
9	-	Marciapiedi	S4/ES5	-	S4 5 lx <sup>(7)</sup> S4 1 lx <sup>(8)</sup> ES5 2 lx <sup>(8)</sup>	-	-	20	-
10	-	Aree verdi	S3/ES4	-	S3 7,5 lx <sup>(7)</sup> S3 1,5 lx <sup>(8)</sup> ES4 3 lx <sup>(8)</sup>	-	-	15	-
11	-	Sottopassi	Fare riferimento a UNI 11095 "Illuminazione delle gallerie" - D.M. 14/09/2005						

NB

Tutti i valori sono da intendersi per la carreggiata assoluta di una strada

- (1) Classificazione secondo il Decreto legislativo n. 286 del 30/04/92 "Nuovo Codice della Strada" e s.m.l.
- (2) L=valore della luminanza media della superficie stradale di una carreggiata (minimo mantenuto)
- (3) Illuminamento medio - Valore di riferimento per il collaudo che viene effettuato in base al valore degli illuminamenti
- (4) U<sub>0</sub> - rapporto tra illuminamento/luminanza minima e media su un tratto stradale significativo
- (5) U<sub>I</sub> - rapporto tra illuminamento/luminanza minima e massima lungo la mezzarota di ciascuna corsia
- (6) Ti=abbagliamento debilitante, ovvero la misura della perdita di visibilità a causa dell'abbagliamento debilitante dei centri luminosi
- (7) Illuminamento medio (minimo mantenuto)
- (8) Illuminamento minimo (mantenuto)
- (9) Illuminamento semicilindrico minimo (mantenuto)
- (10) EV=illuminamento di piano verticale da utilizzarsi nel caso in cui l'area sia soggetta a videosorveglianza

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 la 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. 12).

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.

La zona in cui il livelli luminoso raccomandato è il più elevato, costituisce 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 11095:2011 "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 illuminotecnici dell'impianto di illuminazione di una galleria stradale, indipendentemente dalla forma e dalla lunghezza, al fine di assicurare al conducente di un veicolo, sia di giorno sia di notte, l'entrata, l'attraversamento e l'uscita dal tratto coperto a velocità almeno pari alla velocità prescritta per quel tratto di strada, ed in condizioni adeguate di comfort visivo, con un grado di sicurezza non inferiore a quello della strada di cui fa parte la galleria.

Tali requisiti si intendono atti a garantire la sicurezza del traffico anche nel caso di traffico misto.

I requisiti sono espressi in termini di livello ed uniformità di luminanza della carreggiata, delle pareti e di eventuali altre superfici che costituiscono la galleria. Sono inoltre considerate ulteriori caratteristiche di qualità dell'impianto quali la

limitazione dell'abbagliamento, il risparmio energetico e l'illuminazione in caso di emergenza.

La norma fornisce metodologie e criteri relativi alla progettazione, alle condizioni di calcolo ed alle verifiche delle prestazioni illuminotecniche. Inoltre, esplicita requisiti minimi per la definizione delle modalità di manutenzione dell'impianto stesso.

Se non diversamente indicato, i valori illuminotecnici prescritti sono da intendersi come valori mantenuti tra un intervento di manutenzione ed il successivo.

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 sopracitata 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 ed i relativi componenti dovranno essere provvisti di marcatura CE, in conformità alle direttive 89/336/CEE e 92/31/CEE; dovranno inoltre 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:

- Borgo Vecchio: è richiesto l'impiego di apparecchi di tipo storico (lanterne quadrangolari); i sostegni (mensole) dovranno essere congrui rispetto a quelli già esistenti. 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 pedonali: è richiesto l'impiego di apparecchi di illuminazione da arredo, di tipologia omogenei per tutta l'area di progetto esistente e/o di nuova realizzazione.
- 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, nel caso venga proposto un apparecchio non presente nel Fascicolo 'Apparecchi di illuminazione', dovrà essere richiesta autorizzazione ai competenti Settori della Città di Nichelino. Tali apparecchi di illuminazione dovranno in ogni caso avere le caratteristiche tecniche e illuminotecniche prescritte nell'Abaco degli apparecchi di illuminazione a corredo del PRIC.

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.

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.

In tab. 4 (pag. 17) sono riportate in sintesi le caratteristiche tecniche salienti delle sorgenti luminose normalmente in commercio.

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  $Ra < 20$  (lampade al sodio a bassa pressione).

Per l'illuminazione di zone di particolare pregio, in quelle pedonali e commerciali e nelle aree verdi 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  $R_a < 20$ .

**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 ai percorsi e alle zonizzazioni individuate nella Tav. 8 sono da considerare le seguenti prescrizioni:

- Vie commerciali: 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.
- Borgo Vecchio: si dovrà dare priorità all'utilizzo di luce bianca (temperatura di colore consigliata 3000 K), in quanto garantisce una resa cromatica superiore.
- Aree pedonali: è richiesto l'impiego di lampade a luce bianca (temperatura di colore consigliata 3000 K), per tutte le aree pedonali esistenti e di nuova realizzazione.
- 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.

Per tutti gli altri percorsi è da prediligere l'utilizzo di lampade a luce gialla, anche in funzione di guida ottica (cfr. articolo 6.2 seguente).

Attualmente si sta diffondendo l'uso di nuove tecnologie di illuminazione, come ad esempio gli apparecchi di illuminazione a LED; il loro utilizzo deve essere previsto esclusivamente in ambiti concordati con la Città di Nichelino. In ogni caso, la temperatura di colore dei LED dovrà essere bianco-caldo (3000 K) o al massimo bianco-neutro (4000 K), per non ridurre il comfort visivo degli utenti.

## **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 termomeccanica

- 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 Nichelino sono di 5,00 – 6,00 - 7,00 – 9,00 – 10,00 – 11,00 e 12,00 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 dovranno essere concordate con i Settori della Città di Nichelino di competenza.

I pali di tipo rastremato normalizzato potranno essere utilizzati solo per il completamento di impianti esistenti già dotati di questa tipologia di sostegno.

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 maggior viabilità (E1) 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 su indicazione della Città di Nichelino), 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.

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

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.

## **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.10) 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.10). 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.

Nel caso di aree pedonali sottoposte a videosorveglianza è necessario tenere in considerazione anche l'illuminamento minimo del piano verticale, indicato in tabella 2, per una efficiente visione delle telecamere nelle ore notturne.



### 9.3 Limitazione del flusso luminoso emesso verso l'alto

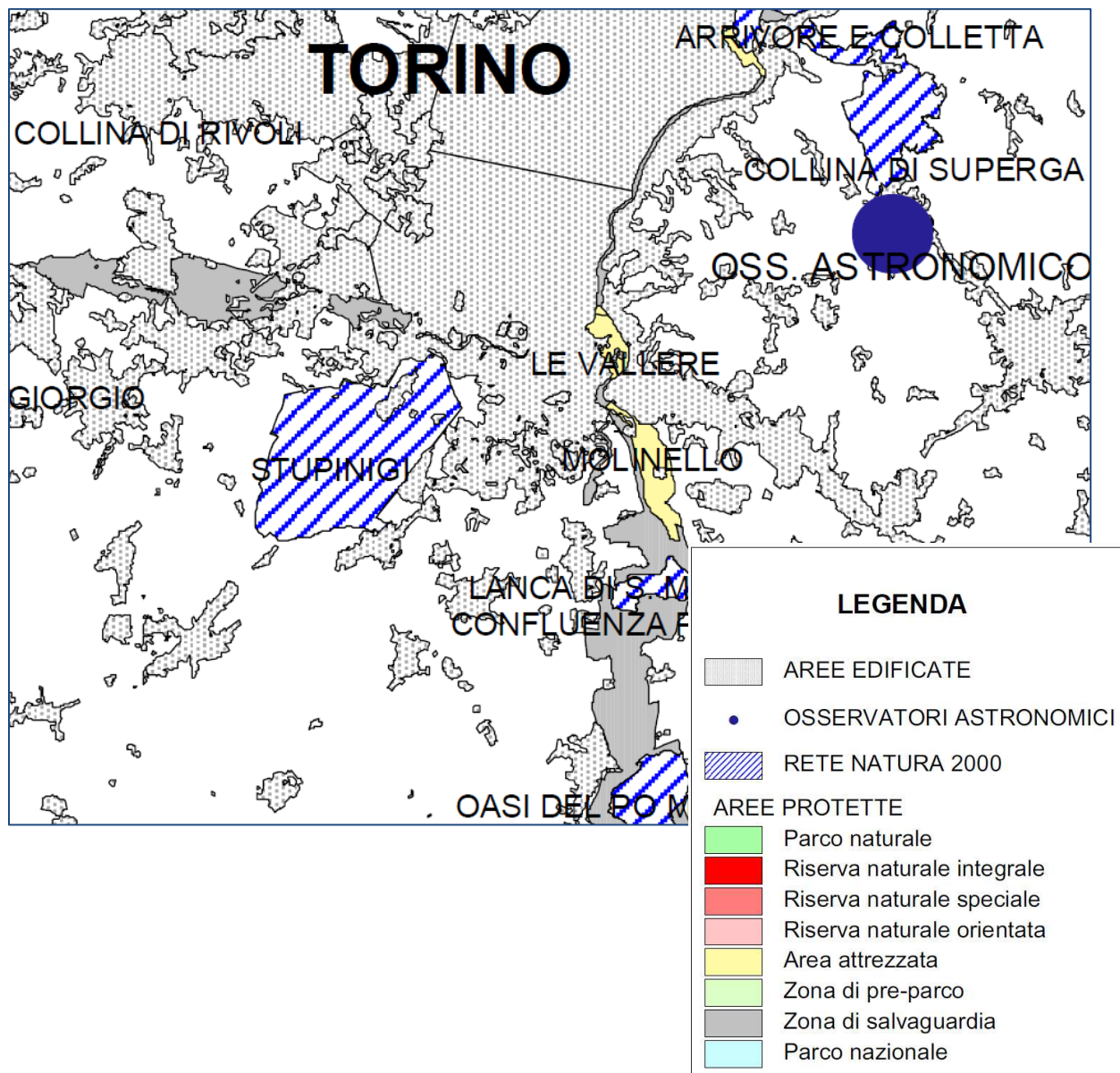
In conformità a quanto previsto dall'art. 8 della LR n. 31/2000, la Regione Piemonte "individua le aree del territorio regionale che presentano caratteristiche di più elevata sensibilità all'inquinamento luminoso e redige l'elenco dei comuni ricadenti in tali aree particolarmente sensibili ai fini dell'applicazione 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, visibili nella sottostante tabella.

<b>ZONA 1</b>	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)
<b>ZONA 2</b>	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)
<b>ZONA 3</b>	Zona intorno ad osservatori a carattere privato. Territorio non classificato in Zona 1 e 2

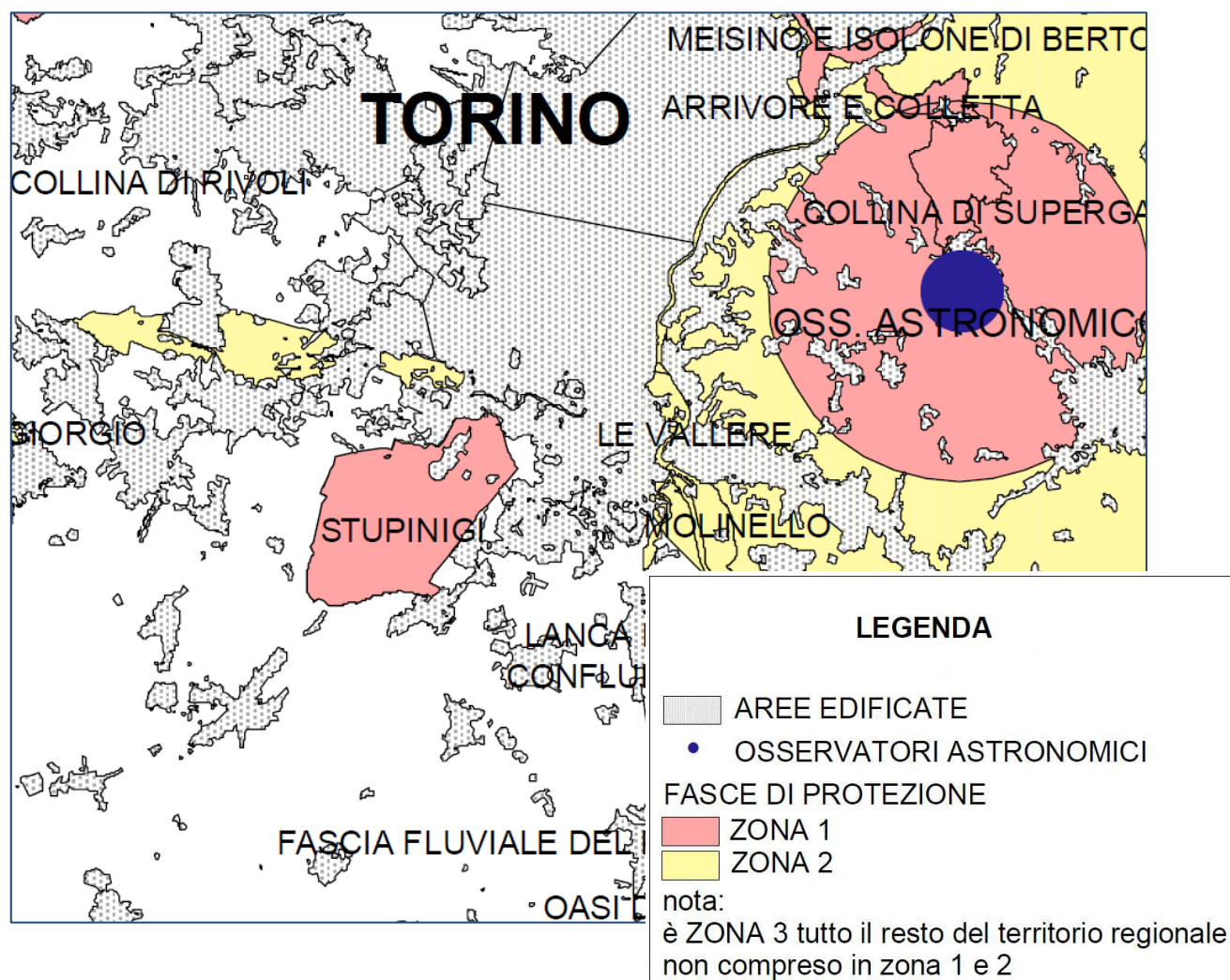
**Tabella 5 Inquinamento luminoso - Zone di rispetto della Regione Piemonte**

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 Nichelino è compreso in parte in zona 1 e in parte in zona 2.

Come indicato nelle suddette Linee guida, in Zona 1 rientra, nell'elenco delle aree naturali protette, il Parco Naturale di Stupinigi.



**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).

<b>TIPO A</b>	Impianti dove la sicurezza è a carattere prioritario, per esempio illuminazione pubblica di strade, aree a verde pubblico, aree a rischio, grandi aree
<b>TIPO B</b>	Impianti sportivi, impianti di centri commerciali e ricreativi, impianti di giardini e parchi privati
<b>TIPO C</b>	Impianti di interesse ambientale e monumentale
<b>TIPO D</b>	Impianti pubblicitari realizzati con apparecchi di illuminazione
<b>TIPO E</b>	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	Rn 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  $\Phi_{\psi}$  estesa a n apparecchi di illuminazione e la somma dei flussi luminosi totali  $\Phi_t$  emessi dagli apparecchi, espresso in percentuale.

L'  $R_n$  massimo previsto per Nichelino 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 5,3% di tutto il flusso luminoso generato dagli apparecchi di

illuminazione pubblica; la percentuale pertanto, anche se di poco, non è conforme a quanto previsto per la zona 2 dalla Regione Piemonte.

TIPO DI IMPIANTO	N°PERCORSO (TAB.1)	STRADA, PERCORSO O TIPO DI IMPIANTO	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI	
			FLUSSO $\Phi$ (%)	Rn (%)
A	1,2,3,4,5,6,9,11	Traffico motorizzato	66,5	3
B	5,6,7,8,9,11,12,13	Traffico misto - aree pedonali e piste ciclabili	29	5
	14	Aree verdi, parchi e giardini (ZONA 1)	0,5	1
	14	Aree verdi, parchi e giardini (ZONA 2)	4	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 $\leq 25$ klm	In deroga (eccetto ZONA 1)	
		Temporanei per sicurezza		
		Impianti sportivi		
10		Portici		
-	15	Gallerie e sottopassi	In deroga, se soggetti ad orario regolamentato (eccetto ZONA 1)	
E	-	Temporanei per decorazione		

TOTALI	
$\Phi$ (%)	Rn (%)
100	3,4

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

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.

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 3,4% circa rispetto al flusso luminoso globalmente generato, riducendo 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 (pag. 28), 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 (ad esempio nelle strade locali commerciali); 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 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 questa area 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. 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 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 ciclopiste, si può valutare di evidenziare i loro attraversamenti nei percorsi veicolari importanti (categorie E1-E2) con opportuna illuminazione di segnalazione a raso.

## **9.6 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 del PRIC e dovranno ottenere il benestare sul progetto dei Settori della Città di Nichelino di competenza.

## **9.7 Impianti sportivi**

I progetti relativi agli impianti di illuminazione di installazioni sportive dovranno esser eseguiti in conformità alla Norma UNI 12193. La Norma fornisce i valori per la progettazione ed il controllo dell'illuminazione delle installazioni sportive in termini di illuminamento, uniformità, limitazione dell'abbagliamento e proprietà di colore delle sorgenti luminose; tutti i requisiti previsti sono da intendersi requisiti minimi da soddisfare. Vengono precisate anche le limitazioni della posizione degli apparecchi di illuminazione, per la limitazione dell'abbagliamento.

La Norma fornisce anche i metodi di misurazione dei valori ottenuti.

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.

## **9.8 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 Nichelino 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 Nichelino 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.

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 Nichelino di competenza.

## **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 prescrizioni relative a:

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

## **Articolo 11 – PIANO DI MANUTENZIONE**

Il progettista deve eseguire il progetto introducendo un fattore di manutenzione valutato per il tipo di apparecchio di illuminazione scelto (tipo di lampada, sistema di alimentazione, caratteristiche costruttive dell'apparecchio di illuminazione), le condizioni ambientali e il piano di manutenzione come previsto nella CIE 154:2003.

Il progettista, unitamente al progetto, deve:

- specificare il fattore di manutenzione indicando altresì tutte le assunzioni fatte per derivarne il valore;
- indicare il tipo di dispositivo di illuminazione adatto per le condizioni ambientali previste;
- preparare un piano di manutenzione comprensivo dei dati sulla frequenza della sostituzione delle lampade, della pulizia degli apparecchi e sulle modalità esecutive della stessa;
- fornire informazioni per applicare correttamente il piano di manutenzione (per esempio indicazione dei parametri da tenere sotto controllo) e sui metodi di stima dei tempi di intervento manutentivo e di verifica del raggiungimento degli obiettivi.

## **Articolo 12 – DOCUMENTAZIONE ACCLUSA AL PROGETTO**

A completamento della documentazione del progetto devono essere accluse:

- informazioni dettagliate per individuare chiaramente la zona o le zone di studio considerate e le motivazioni progettuali che hanno portato a tali scelte;
- il tipo di strada e se questa informazione non è stata fornita dal committente, la giustificazione della scelta;
- la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi;
- l'analisi dei rischi firmata e le sue conseguenze sul progetto;
- i parametri di influenza considerati per completare il progetto con giustificazione della scelta e dei valori adottati;
- la categoria illuminotecnica di progetto e quelle di esercizio;
- la griglia adottata per i calcoli;

- i parametri di caratterizzazione in riflessione della pavimentazione stradale presente nelle zone di studio considerate;
- i valori calcolati dei parametri fotometrici previsti nella categoria illuminotecnica di progetto o nelle categorie illuminotecniche di esercizio, corredati, nel caso della luminanza della superficie stradale, dai valori di illuminamento calcolati negli stessi punti della griglia;
- un piano per la manutenzione del sistema al fine di garantire in ogni momento il mantenimento dei requisiti previsti nella categoria illuminotecnica di progetto.

Il progetto deve riportare il nominativo e la firma del progettista abilitato che ne assume la responsabilità.

### **Articolo 13 – DOCUMENTI COSTITUENTI IL PRIC**

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

■ Relazione illustrativa

■ Norme di attuazione

#### **STATO ATTUALE**

1. Tavola 1 – Proprietà degli impianti – Città di Nichelino/Enel Sole S.r.l.
2. Tavola 2 - Vetustà degli impianti
3. Tavola 3 – Tipologia delle sorgenti luminose
4. Tavola 4 - Tipo di apparecchi di illuminazione
5. Tavola 5 - Classificazione degli impianti di illuminazione in funzione del flusso luminoso disperso verso l'alto, in base all'indice Rn esistente
6. Tavola 6 - Classificazione delle strade

■ Fascicolo - Apparecchi di illuminazione

## PROGETTO

1. Tavola 7 - Classificazione illuminotecnica delle strade e dei percorsi
  2. Tavola 8 – Categorie dello spazio pubblico
  3. Tavola 9 – Classificazione degli impianti di illuminazione in funzione del flusso luminoso disperso verso l'alto, in base all'indice Rn di progetto
  4. Tavola 10a/b/c/d – Piano dei rinnovi
- 
- Fascicolo – Abaco apparecchi di illuminazione per nuovi impianti con relative specifiche tecniche
  - Fascicolo – Piano degli interventi di manutenzione straordinaria e risparmio energetico proposti – Bilancio energetico ante e post interventi – Analisi costi-benefici delle soluzioni proposte

## **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 vie commerciali o aree 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; questa classificazione individua le categorie illuminotecniche di ingresso per l'analisi dei rischi.

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; l'analisi dei rischi è parte obbligatoria del progetto illuminotecnico.

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 dei rischi deve essere necessariamente firmata dal progettista.

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 addizionali:

- 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 ingresso all'analisi dei rischi, secondo la UNI 11248.

La strada è normalmente costituita da più zone di studio. Per ogni zona di studio il progettista deve anzitutto selezionare la categoria illuminotecnica di ingresso contenuta nel PRIC, 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.

L'analisi può essere suddivisa nelle seguenti fasi:

- 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 da eventuali leggi dalla presente norma e da esigenze specifiche;
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base agli incidenti pregressi ed al rapporto fra incidenti diurni e notturni, e classificandoli in funzione della frequenza e della gravità;
- creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da leggi, Direttive e norme;
- determinazione di una programmazione strategica, con una scala di priorità per le

azioni più efficaci in termini di sicurezza per gli utenti.

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A <sub>2</sub>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 - 90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 <sup>1)</sup> )	70 - 90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento <sup>2)</sup>	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F <sup>3)</sup>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 <sup>1)</sup> )	70 - 90	ME2
	Strade locali extraurbane	50	ME3b
		30	S2
	Strade locali urbane	50	ME3b
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE3
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE4/S2
	Strade locali interzonali	50	
30			
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali <sup>4)</sup>	Non dichiarato	S2
	Strade a destinazione particolare <sup>1)</sup>	30	

1)

Secondo il Decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade” del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e successive integrazioni e modifiche.

2)

Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa (prospetto 5).

3)

Vedere le osservazioni del punto 6.3.

4)

Secondo la Legge 1 agosto 2003 numero 214 “Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n 151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada”.

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



Per i casi di progetto 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 in tabella 2, nel quale i valori numerici sono forniti a titolo informativo.

La variazione della categoria illuminotecnica indicata in tabella 2 è di tipo sottrattivo ed è indicata come decremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi contenute nel PRIC, ottenendo categorie con requisiti prestazionali inferiori.

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	1
Flusso di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	
Flusso di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
Assenza di svincoli e/o intersezioni a raso	1
Assenza di attraversamenti pedonali	1

**Tabella 2** Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza

Inoltre, nel caso di categorie illuminotecniche nella cui sigla appare la lettera minuscola finale, si deve, eseguito il calcolo ora descritto, selezionare quella con uniformità longitudinale più simile a quella di origine, facendo riferimento ai prospetti della UNI EN 13201-2

Nelle tabelle da 3 a 8 (pag. 41-42) si riassumono i prospetti 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 3 a 8 devono essere intesi come minimi mantenuti (massimi per i parametri TI e SR); 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.

## Categorie illuminotecniche serie ME

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

a) Un aumento del 5% del TI può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (vedere nota 6).  
b) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

**NOTA 6** l'incremento relativo della soglia di percezione (TI) 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 3 Categorie illuminotecniche – serie ME

## Categorie illuminotecniche serie CE

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx [minimo mantenuto]	U <sub>0</sub> [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 4 Categorie illuminotecniche – serie CE

## Categorie illuminotecniche serie S

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx <sub>a</sub> [minimo mantenuto]	E <sub>min</sub> 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 5 Categorie illuminotecniche – serie S

Categorie illuminotecniche serie ES	
Illuminamento semicilindrico	
Categoria	$E_{sc,min}$ 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 6 Categorie illuminotecniche – serie complementare ES

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

Tabella 7 Categorie illuminotecniche – serie complementare EV

Parametro	Categoria illuminotecnica					
Indice di incremento della soglia di percezione TI [%]	S1	S2	S3	S4	S5	S6
	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 8 Indice TI per categorie S e CE

Con apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60, previa verifica, nell'analisi dei rischi delle condizioni di visione, il progettista può apportare la riduzione massima di una categoria illuminotecnica.

Se tra i parametri che hanno determinato la riduzione di categoria di progetto compare anche l'indice di resa dei colori, allora il progettista deve verificare che

questo parametro risulti congruo in ogni categoria di esercizio prevista, indipendentemente dalle tecniche usate per la riduzione del flusso luminoso.

Il risultato di questa valutazione e il valore dei singoli parametri di influenza, ottenuto anche attraverso metodi statistici noti, permette di definire la categoria illuminotecnica di progetto e, se si prevede una variabilità significativa dei parametri, una o più categorie illuminotecniche di esercizio.

Il decremento totale della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, funzione dei parametri di influenza precedentemente individuati, non può essere maggiore di 2.

Vi sono inoltre alcune condizioni che suggeriscono l'adozione di provvedimenti integrativi dell'illuminazione, di cui alla tabella 9 si elencano alcuni esempi.

<b>CONDIZIONE</b>	<b>RIMEDIO</b>
<b>PREVALENZA DI PRECIPITAZIONI METEORICHE</b>	<b>RIDURRE L'ALTEZZA E L'INTERDISTANZA TRA GLI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E L'INCLINAZIONE MASSIMA DELLE EMISSIONI LUMINOSE RISPETTO ALLA VERTICALE IN MODO DA EVITARE IL RISCHIO DI RIFLESSIONI VERSO L'OCCHIO DEI CONDUCENTI DEGLI AUTOVEICOLI</b>
<b>RICONOSCIMENTO DEI PASSANTI</b>	<b>VERIFICARE CHE L'ILLUMINAMENTO VERTICALE ALL'ALTEZZA DEL VISO SIA SUFFICIENTE</b>
<b>LUMINANZA AMBIENTALE ELEVATA (AMBIENTE URBANO)</b>	<b>ADOTTARE SEGNALI STRADALI E/O FLUORIFRANGENTI DI CLASSE ADEGUATA</b>
<b>ELEVATA PROBABILITA DI MANCANZA DI ALIMENTAZIONE</b>	
<b>ELEVATI TASSI DI MALFUNZIONAMENTO</b>	
<b>CURVE PERICOLOSE IN STRADE CON ELEVATA VELOCITA' DEGLI AUTOVEICOLI</b>	
<b>PRESENZA DI RALLENTATORI DI VELOCITA'</b>	
<b>ATTRAVERSAMENTI PEDONALI IN ZONE CON FLUSSO DI TRAFFICO E/O VELOCITA' ELEVATE</b>	<b>ILLUMINARE GLI ATTRAVERSAMENTI CON IMPIANTO SEPARATO E SEGNALARLI ADEGUATAMENTE</b>
<b>PROGRAMMA DI MANUTENZIONE INADEGUATO</b>	<b>RIDURRE IL FATTORE DI MANUTENZIONE INSERITO NEL CALCOLO ILLUMINOTECNICO</b>

**Tabella 9 Esempi di provvedimenti integrativi all'impianto di illuminazione**

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.

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 e 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.

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.11) e 9.5 (pag.30), 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 10).

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 10 Categorie illuminotecniche di livello luminoso comparabile**

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.

Pertanto, il documento di sintesi stabilisce i livelli di intervento necessari alla messa in sicurezza della zona di studio in base all'importanza delle considerazioni emerse nella fase di analisi.

Lo stesso documento individua le conseguenze relative all'esercizio di ogni impianto, fissando i criteri da seguire per garantire, nel tempo, livelli di sicurezza adeguati al caso.

## **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 – IRIDE SERVIZI, *Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC) di Torino*, Torino, 2012

Torino, Febbraio 2013

Il Progettista  
Arch. Alessandra Paruzzo, *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.*