



CITTA' DI MONOPOLI

Area metropolitana di Bari

PIANO REGOLATORE DI ILLUMINAZIONE COMUNALE (P.R.I.C.)



TITOLO

NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

ELABORATO	QUADRO N.	SCALA
2.01		
REVISIONE	DESCRIZIONE	DATA
Revisione 0	Prima emissione	13-01-2015

P3 INGEGNERIA s.r.l.

trav. S.C. del Lago, 36
70013 Castellana Grotte - BA
Ing. Vito NITTI

Sindaco
Ing. Emilio ROMANI

Dirigente
Area Organizzativa Tecnica LL.PP.
Ing. Pompeo COLACICCO

R.U.P.
Geom. Massimo QUARANTA



NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

1. PREMESSA

Il Piano Regolatore di Illuminazione Comunale della Città di Monopoli (in seguito denominato brevemente 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.

Il PRIC prevede la redazione di Norme Tecniche di Attuazione per l'illuminazione a più basso impatto ambientale, per il risparmio energetico e per la riduzione dell'inquinamento luminoso, come strumento integrativo del regolamento edilizio vigente.

Le Norme Tecniche di Attuazione definiscono i criteri guida per la realizzazione di futuri impianti di illuminazione, suddivisi per tipologie di impianti e per aree di applicazione.

1.1 Criteri guida per la realizzazione di futuri impianti di illuminazione

Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, siano essi pubblici o privati, dovranno essere realizzati in conformità alla normativa vigente: Legge Regionale n.15 del 23/11/2005 "*Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico*" e relativo Regolamento Regionale n.13/2006.

I criteri guida che dovranno caratterizzare la progettazione di futuri impianti di pubblica illuminazione sono relativi a:

- possibilità di una diminuzione dei livelli di luminanza in quegli orari in cui le caratteristiche di uso dello spazio cittadino lo consentano, attraverso dispositivi di regolazione del flusso luminoso e sistemi di telegestione;
- minimizzazione della dispersione diretta di luce da parte degli apparecchi di illuminazione al di fuori delle aree da illuminare, concretamente realizzabile attraverso un'attenta progettazione e un'attenta scelta degli apparecchi di illuminazione, basata sulle loro prestazioni e caratteristiche fotometriche;
- identificazione di un orientamento di progettazione fondato sulla lettura della città attraverso il colore, favorendo uno sviluppo organico del territorio, legato a criteri omogenei di scelta di tipologie di apparecchi e relative sorgenti.

La scelta di un ordinamento fondato sul colore, favorisce un naturale sviluppo degli eventuali interventi successivi, proprio della stratificazione urbana, facendo sì che essi facciano capo a principi univoci, capaci di fornire collegamenti omogenei, identificativi e riconoscibili sul territorio stesso.



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

Dal punto di vista energetico ed ambientale, risulta conveniente la sostituzione di tutte le armature equipaggiate con lampade a vapori di mercurio e a vapori di sodio ad alta pressione, con apparecchi con nuove tecnologie dotati di lampade a vapori di sodio ad alta pressione ad elevata efficienza, a ioduri metallici o a LED.

In tal senso, la pianificazione proposta, oltre ad eliminare le visibili incongruenze di alcune scelte operate nel tempo, adotta il colore della luce come utile strumento di delimitazione e campitura del territorio comunale.

I progetti di adeguamento e/o di nuova realizzazione relativi alle strade di grande viabilità devono tener conto dell'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.

La progettazione per l'adeguamento e/o nuova realizzazione dei rimanenti impianti di illuminazione della Città deve avvenire per aree omogenee. 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 strade di grande viabilità che interessano o delimitano l'area.

1.2 Apparecchi di illuminazione e sostegni

I criteri di scelta delle tipologie di illuminazione, tengono conto di tutte le considerazioni preliminari riportate precedentemente.

In particolare, l'altezza dei pali e la quota di installazione delle mensole a muro, dovrà essere sempre calcolata sia in base alle interdistanze necessarie per ottenere i valori richiesti di luminanza ed illuminamento, sia considerando di non superare l'altezza degli edifici circostanti.

Si dovranno inoltre evitare, per quanto possibile, installazioni di fronte ad esercizi commerciali o facciate di pregio, così come, per ragioni di sicurezza, l'installazione di pali troppo vicini ad abitazioni, al fine di evitare che i medesimi diventino una facile via di accesso alle case da parte di malintenzionati.

Gli apparecchi dovranno essere dotati di ottica totalmente schermata (cut-off) ed essere conformi con i requisiti richiesti dalla L.R. 15/2005.

2. 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 cui si è fatto riferimento nella redazione di questo Piano.

Disposizioni legislative

- 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"



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

- 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”; per quanto applicabile. Il D.M. 37/08 è applicabile nel caso di impianto di illuminazione di pertinenza di edifici e collocati nella relativa pertinenza.
- 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”.
- D.M. 14/09/2005 “Norme di illuminazione delle gallerie stradali”, G.U. n. 295 del 20/12/2005.
- Legge Regionale n.15 del 23/11/2005 “Misure urgenti per il contenimento dell’inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”.
- Regolamento Regionale n.13 del 22.08.2006 “Misure urgenti per il contenimento dell’inquinamento luminoso e per il risparmio energetico”.
- Decreto del Ministero dell’ambiente e della tutela del territorio e del mare del 23/12/2013 “Criteri ambientali minimi per l’acquisto di lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, per l’acquisto di apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica e per l’affidamento del servizio di progettazione di impianti di illuminazione pubblica”.

Norme tecniche

- 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)”.



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

- 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.

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 concernente impianti elettrici, sostegni, lampade e apparecchi di illuminazione, i progetti dovranno attenersi alle nuove prescrizioni.

3. REQUISITI ILLUMINOTECNICI

3.1 Premessa

La scelta del livello di illuminazione di una strada è influenzata da diversi fattori, legati alla sicurezza, alla tipologia di traffico (motorizzato, pedonale, misto) e alla sua intensità, al contesto ambientale (presenza di scuole o altri edifici pubblici, negozi, aree verdi, ecc.) e alla eventuale presenza di particolari situazioni di rischio (incroci, rotonde, ecc.).

La classificazione illuminotecnica, che definisce e fissa i parametri per la progettazione dell'illuminazione, è quindi strettamente legata alla definizione tipologica della strada.

3.2 Classificazione delle strade

La classificazione delle strade, come detto in premessa, risulta fondamentale per pianificare al meglio l'illuminazione, in quanto le caratteristiche che gli impianti



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

dovranno soddisfare dipendono strettamente dalla tipologia di strada che deve essere illuminata.

Al fine di classificare correttamente, è necessario far riferimento a condizioni e requisiti dettati da:

- Nuovo Codice della Strada (D.Lgs 30 aprile 1992, n.285 e s.m.i.);
- Decreto del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti n 6792 del 5 Novembre 2001 (Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade);
- Piano del traffico;
- Norma UNI 11248.

Per la città di Monopoli, in assenza di un “Piano del traffico”, la classificazione adottata nel presente Piano della Luce è stata fatta nel rispetto delle indicazioni del Codice della Strada e delle prescrizioni della Norma UNI 11248, avendo fatto preventivamente analisi e valutazioni sia sul campo, sia sulle visioni di insieme della città e del suo tessuto viario, al fine di poter definire per le singole strade, o per gruppi omogenei di strade, la relativa classificazione tipologica.

La classificazione fatta in questa sede dovrà essere oggetto di approfondimenti ed aggiornamenti, sia nell'eventualità dell'adozione di un Piano del traffico comunale, sia nell'ipotesi di trasformazioni significative nell'ambito dell'assetto del territorio comunale (nuove urbanizzazioni, zone residenziali, zone artigianali, centri commerciali, edifici pubblici, ecc.).

3.3 Classificazione illuminotecnica delle strade

La classificazione illuminotecnica e la scelta dei parametri illuminotecnici di progetto devono essere eseguiti in base alle prescrizioni delle Norme UNI 11248 e UNI EN 13201-2.

La Norma UNI 11248 “fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificate e definite in modo esaustivo, nella UNI EN 13201-2, mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica”.

Secondo le suddette norme, le fasi della classificazione si dividono in:

- Classificazione illuminotecnica di ingresso: la scelta di tale categoria non è normalmente di competenza del progettista, ma deriva direttamente dalle norme e fornisce indirizzi ed orientamenti per la corretta classificazione.
- Scelta della categoria illuminotecnica di progetto: eseguita a partire dalla classificazione di ingresso, essa dipende dall'applicazione dei parametri di influenza. In funzione di questa scelta sono specificati i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto.

Con la classificazione stradale, in pratica, viene assegnata, ad ogni strada del territorio comunale, valutata in base alla sua tipologia e funzione nell'assetto viario globale, una categoria illuminotecnica di ingresso.

Detta corrispondenza è espressa nella tabella che segue, tratta dalla Norma UNI 11248.



Città di Monopoli
area metropolitana di Bari
Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	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 ¹⁾)	70 - 90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	ME2
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ¹⁾)	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 ⁴⁾	Non dichiarato	S2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	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 A (UNI 11248)

In pratica detta tabella stabilisce, per ogni categoria tipologica, una categoria illuminotecnica, definita di "ingresso", che rappresenta un punto di partenza per l'assegnazione della categoria illuminotecnica di progetto.

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

L'analisi del rischio consiste, praticamente, nella valutazione di una serie di fattori di influenza che possono determinare, in funzione della loro presenza e/o entità, una variazione della categoria illuminotecnica.

La tabella riportata di seguito, presente nella Norma UNI 11248, contiene un elenco non esaustivo di questi fattori di influenza, e l'entità della variazione di categoria illuminotecnica associata.



Città di Monopoli
area metropolitana di Bari
Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

Parametri di influenza	Variazione della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Condizioni non conflittuali	1
Flusso di traffico \leq 50% rispetto alla portata di servizio	2
Flusso di traffico \leq 25% rispetto alla portata di servizio	1
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 B (UNI 11248)

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

- 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.

Le tabelle che seguono sono tratte dalla Norma UNI 13201-2, e definiscono i parametri prescritti per le categorie serie ME, CE ed S.



Città di Monopoli
area metropolitana di Bari
Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

prospetto 1a **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_o [minima]	U_j [minima]	Tl 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 Tl 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.

Tabella C (UNI 13201-2)

Categorie illuminotecniche serie CE

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lx [minimo mantenuto]	U_o [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 D (UNI 13201-2)

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 E (UNI 13201-2)



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

Le prestazioni illuminotecniche devono essere definite, oltre che nel rispetto della UNI EN 13201-2, anche nel rispetto delle prescrizioni della Legge Regionale n.15 del 23/11/2005 "*Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico*" e del Regolamento Regionale n.13 del 22.08.2006 "*Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico*".

Infine calcoli e verifiche devono essere condotti in ossequio alle prescrizioni delle UNI EN 13201-3 e 13201-4.

Da sottolineare che la categoria illuminotecnica può cambiare, per lo stesso tipo di strada, in base alla zona considerata, e quindi l'individuazione della categoria di progetto deve essere fatta per ogni tratto di strada, nel caso appunto di significative disomogeneità.

Infatti 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.

3.4 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 per il sottopasso e ripresa nel progetto illuminotecnico.

In sintesi la precitata normativa indica 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.



4. 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.

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, negli anni a seguire, la Normativa attualmente in vigore subisca modifiche e/o aggiornamenti, se ne dovrà tener conto nella redazione dei nuovi progetti.

Salvo casi particolari da concordare con l'ufficio tecnico comunale competente, gli apparecchi di illuminazione saranno di tipo chiuso, con grado di protezione del vano ottico non inferiore IP65 per gli apparecchi di illuminazione stradale e IP54 per gli apparecchi di tipo decorativo e/o di arredo urbano, per tutti grado IP43 minimo per il vano ausiliari elettrici, nonché isolamento elettrico in classe II. Gli apparecchi di illuminazione da 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, sono poste le seguenti prescrizioni:

Centro storico: si prescrive l'impiego di apparecchi di tipo decorativo.

Si devono utilizzare tipologie analoghe a quelle caratterizzanti gli impianti esistenti. Solo per particolari esigenze è consentito l'utilizzo di apparecchi differenti, quali ad esempio proiettori, ma solo in caso di impatto visivo modesto ed evitando dissonanze con quelli esistenti.

Aree verdi: si prescrive l'impiego di apparecchi di illuminazione da arredo, idonei per le aree verdi, di tipologia omogenea per tutta le aree di progetto (esistenti e/o di nuova realizzazione).

Nei progetti degli impianti di illuminazione pubblica si dovrà dare la precedenza all'utilizzo di quelli già presenti sulla zona/territorio. Nel caso venga proposto un nuovo apparecchio, già in fase di redazione del progetto definitivo verrà richiesto



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

un campione da sottoporre all'ufficio tecnico comunale, preposto alla verifica della rispondenza alla normativa tecnica ed alle caratteristiche tecnologiche minime previste.

La presentazione della campionatura è obbligatoria, e nel caso si riscontrino 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, l'ufficio tecnico comunale preposto fornirà parere negativo alla sua installazione negli impianti di illuminazione pubblica della Città di Monopoli.

Nelle aree sotto tutela del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, qualora si preveda un progetto di riqualificazione illuminotecnica o di nuovo impianto di illuminazione artistica, sarà obbligatoria la richiesta di parere alla Soprintendenza per i Beni Architettonici e Paesaggistici competente.

E' possibile l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia LED, ormai ampiamente consolidata.

Ai fini della sostenibilità ambientale e del contenimento dei consumi, si riportano nel seguito le caratteristiche principali minime degli apparecchi di illuminazione per diversi utilizzi.

Non rientrano nelle specifiche seguenti gli apparecchi per l'illuminazione di:

- Gallerie
- Parcheggi privati per auto
- Aree a uso commerciale o industriale
- Campi sportivi
- Monumenti, edifici, alberi, ecc. (impianti per l'illuminazione direzionale)
- Parchi naturali ed aree di particolare valore naturalistico identificati e tutelati da leggi o strumenti urbanistici.

Le caratteristiche riportate sono quelle minime che gli apparecchi illuminanti devono possedere, oltre a quelle dettate dalla L.R. 15/05 e relativo regolamento di attuazione.

Di definisce:

- Spread: apertura del fascio luminoso nel senso trasversale della strada;
- Throw: apertura del fascio luminoso nel senso longitudinale della strada;
- SLI: (Specific Luminaire Index) parametro di controllo dell'abbagliamento che dipende unicamente dalle proprietà ottiche dell'apparecchio.

4.1 Apparecchi di illuminazione posti sul lato della strada

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati per l'illuminazione stradale in installazioni a lato della strada devono avere, oltre alla marcatura CE, almeno le seguenti caratteristiche:



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Spread	$35^\circ \leq \gamma_{90^\circ} \leq 60^\circ$
Throw	$55^\circ \leq \gamma_{max} \leq 70^\circ$
SLI	≥ 4
Classe intensità luminosa	$\geq G3$

Tab.1

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

4.2 Apparecchi di illuminazione posti al centro della strada

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati per l'illuminazione stradale in installazioni al centro della strada devono avere, oltre alla marcatura CE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Spread	$\gamma_{90^\circ} \leq 40^\circ$
Throw	$55^\circ \leq \gamma_{max} \leq 65^\circ$
SLI	≥ 4
Classe intensità luminosa	$\geq G3$

Tab.2

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

4.3 Apparecchi di illuminazione per percorsi ciclo-pedonali

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati per l'illuminazione di percorsi ciclo-pedonali devono avere, oltre alla marcatura CE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Spread	$\gamma_{90^\circ} \leq 40^\circ$
Throw	$60^\circ \leq \gamma_{\max} \leq 70^\circ$
SLI	≥ 4
Classe intensità luminosa	$\geq G2$

Tab.3

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.



4.4 Apparecchi di illuminazione per aree verdi e parchi

Gli apparecchi d'illuminazione impiegati per l'illuminazione di aree verdi e parchi devono avere, oltre alla marcatura CE, almeno le seguenti caratteristiche:

Proprietà dell'apparecchio di illuminazione	Valori minimi
IP vano ottico	IP65
IP vano cablaggi	IP43
Spread	$55^\circ \leq \gamma_{90^\circ} \leq 65^\circ$
Throw	$60^\circ \leq \gamma_{max} \leq 70^\circ$
SLI	≥ 4
Classe intensità luminosa	$\geq G3$

Tab.4

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) che deve comprendere rapporti fotometrici redatti in conformità alle norme EN 13032 e UNI 11356, più le eventuali parti seconde applicabili.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

Il mezzo di prova deve consentire di valutare la conformità del materiale elettrico ai requisiti delle direttive europee applicabili ai fini della marcatura CE e la conformità alle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 55015 e EN 61547.

Deve inoltre dimostrare il soddisfacimento delle norme relative all'unità elettronica di alimentazione per moduli LED (EN 61347-1, EN 61347-2-13, EN 62384).

Il possesso di certificazione ENEC emessa da un ente terzo indipendente costituisce mezzo di presunzione di conformità.

4.5 Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione

Gli apparecchi d'illuminazione debbono avere l'indice IPEA maggiore o uguale a quello della classe C riportato nella tabella che segue:

Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione	IPEA
A++	$1,15 < IPEA$
A+	$1,10 < IPEA \leq 1,15$
A	$1,05 < IPEA \leq 1,10$
B	$1,00 < IPEA \leq 1,05$
C	$0,93 < IPEA \leq 1,00$
D	$0,84 < IPEA \leq 0,93$
E	$0,75 < IPEA \leq 0,84$
F	$0,65 < IPEA \leq 0,75$
G	$IPEA \leq 0,65$

Tab.5



L'indice IPEA che viene utilizzato per indicare la prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione è definito come segue:

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

Dove

η_a = efficienza globale dell'apparecchi di illuminazione, che si calcola come segue:

$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \cdot Dff}{P_{app}} \text{ [lm/W]}$$

Di cui:

Φ_{app} = flusso luminoso nominale iniziale emesso dall'apparecchio di illuminazione nelle condizioni di utilizzo di progetto e a piena potenza;

P_{app} = (W) potenza attiva totale assorbita dall'apparecchio di illuminazione intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presemi all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

Dff = frazione del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione rivolta verso la semisfera inferiore dell'orizzonte (calcolata come rapporto fra flusso luminoso diretto verso la semisfera inferiore e flusso luminoso totale emesso), cioè al di sotto dell'angolo di 90°.

η_r = efficienza globale di riferimento i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle che seguono:

Illuminazione stradale e di grandi aree	
Potenza nominale della sorgente P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
P ≤ 55	60
55 < P ≤ 75	65
75 < P ≤ 105	75
105 < P ≤ 155	81
155 < P ≤ 255	93
255 < P ≤ 405	99

Tab.6



Illuminazione di percorsi ciclopdonali	
Potenza nominale della sorgente P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 55$	50
$55 < P \leq 75$	56
$75 < P \leq 105$	58
$105 < P \leq 155$	63
$155 < P \leq 255$	67
$255 < P \leq 405$	67

Tab.7

Illuminazione di aree verdi e parchi	
Potenza nominale della sorgente P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 55$	49
$55 < P \leq 75$	55
$75 < P \leq 105$	57
$105 < P \leq 155$	62
$155 < P \leq 255$	66
$255 < P \leq 405$	66

Tab.8

Illuminazione di centri storici con apparecchi di illuminazione artistici¹	
Potenza nominale della sorgente P [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 55$	49
$55 < P \leq 75$	55
$75 < P \leq 105$	57
$105 < P \leq 155$	62
$155 < P \leq 255$	66
$255 < P \leq 405$	66

Tab.9

4.6 Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore $\Gamma > 90^\circ$

Per il rispetto della Legge Regionale n.15/05, gli apparecchi illuminanti devono avere un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1.000 lumen (lm) di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi e oltre.

¹ Per apparecchio di illuminazione artistico si intende un apparecchio con spiccata valenza estetica diurna e design specifico per l'ambito di illuminazione considerato; tali apparecchi sono utilizzati in numero limitato in installazioni di particolare pregio architettonico ed urbanistico, ad esempio all'interno dei centri storici.



4.7 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED devono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma IEC 62717 e s.m.ei., le seguenti caratteristiche, alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} Per 50.000 h di funzionamento	F_{12} Per 50.000 h di funzionamento

Tab.10

Dove:

L_{80} = Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del flusso luminoso nominale iniziale per una vita nominale di 50.000 h;

F_{12} = Tasso di guasto inferiore o uguale al 12% per una vita nominale di 50.000 h.

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica dell'apparecchio di illuminazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate. I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

4.8 Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo tasso di guasto

Se le condizioni di sicurezza dell'utenza non vengono pregiudicate, gli apparecchi di illuminazione debbono essere dotati di un sistema di regolazione del flusso luminoso conforme a quanto di seguito indicato²:

- il sistema di regolazione, ogni qualvolta possibile, deve:
 - essere posto all'interno dell'apparecchio di illuminazione;
 - funzionare in modo autonomo, senza l'utilizzo di cavi aggiuntivi lungo l'impianto di alimentazione;
- i regolatori di flusso luminoso devono rispettare le seguenti caratteristiche (tutti i regolatori di flusso luminoso)
 - Classe di regolazione = A1 (Campo di regolazione, espresso come frazione del flusso luminoso nominale da 1,00 a minore di 0,50);
(per i soli regolatori centralizzati di tensione)
 - Classe di rendimento: R1 ($\geq 98\%$);

² UNI 11431:2011 Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

- Classe di carico: L1 (scostamento di carico $\Delta 1 \leq 2$, con carico pari al 50% del carico nominale e con il regolatore impostato in uscita alla tensione nominale);
- Classe di stabilizzazione Y1 ($S_u \leq 1\%$, percentuale riferita al valore nominale della tensione di alimentazione);

Inoltre i componenti del sistema di regolazione (regolatori a quadro oppure unità di controllo punto-punto) devono avere un tasso di guasto inferiore al 12% per 50.000 h di funzionamento.

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del sistema di regolazione, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova e/o le astrazioni statistiche impiegate in accordo con quanto previsto dalla norma UNI 11431.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

5. SORGENTI LUMINOSE

5.1 Tipologia di sorgente - colore della luce e resa dei colori

La scelta della sorgente luminosa da utilizzare in una determinata installazione oltre ad influenzare la qualità della percezione e della fruizione dello spazio o dell'oggetto illuminato, comporta anche implicazioni di carattere energetico ed economico.

Nella tabella 11 sono riportate, in sintesi, le caratteristiche tecniche delle principali sorgenti luminose utilizzabili per l'illuminazione pubblica.

Il colore della luce può essere bianco o giallo, e sostanzialmente dipende dal tipo di sorgente luminosa. 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 una molteplicità di colori, tonalità e tipologie di sorgente, consente la differenziazione dei percorsi nella prospettiva della realizzazione del concetto di guida ottica, ed inoltre permette 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: si deve utilizzare la luce come strumento per orientare, distinguere, valorizzare, senza 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 (ad esempio lampade al sodio ad alta pressione, lampade a LED, ecc.). Si ricorda che la UNI 11248 vieta l'utilizzo di lampade con Indice di resa cromatica $R_a \leq 20$ (lampade al sodio a bassa pressione).

Per l'illuminazione di zone di particolare pregio, nelle aree pedonali ed in quelle 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.



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

N°	Tipo di sorgente luminosa	Colore della luce	Efficienza luminosa (lm / W)	Temperatura di colore (K)	Indice di resa dei colori Ra	Durata Ore
1	Tubi fluorescenti	Bianco	40-100	3000 - 6500	80 - 95	
2	Lampada a vapore di sodio ad alta pressione	Giallo	60-135	2000	25	12.000
3	Lampada a vapore di sodio ad alta pressione con resa dei colori migliorata	Giallo	60-85	2200	65	12.000
4	Lampada a vapori di alogenuri metallici ad alta pressione	Bianco	70-105	3000 - 6000	65 - 90	12.000
5	Lampada a vapori di alogenuri metallici ad alta pressione con bruciatore ceramico	Bianco	80-100	3000 - 4200	80 - 98	12.000
6	LED	Bianco	40-120	3000 - 6500	80	50.000

Tabella 11 – Tipologia delle lampade

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 variare continuamente.

In particolare, sono da considerare le seguenti prescrizioni:

- Centro storico: si dovrà dare priorità all'utilizzo di luce bianca (temperatura di colore consigliata 3000°K-4000°K), che garantisce una resa cromatica superiore e un miglior comfort visivo.
- Aree verdi: è richiesto l'impiego di lampade a luce bianca (temperatura di colore consigliata 4000°K-5000°K), per tutte le aree verdi esistenti e di nuova realizzazione.
- Viali alberati: è previsto che vengano illuminati con luce bianca (temperatura di colore consigliata 4000°K-5000°K), per migliorare la resa dei colori sulle facciate degli edifici, il cui piano terra è spesso occupato da negozi ed attività commerciali.

5.2 Guida ottica

L'impianto di illuminazione deve soddisfare la funzione di guida ottica.

Detta funzione si definisce attraverso la disposizione dei centri luminosi, la loro successione geometrica, l'intensità luminosa ed il colore della luce emessa.

Affinché tali esigenze siano soddisfatte, deve essere evitata ogni discontinuità dell'impianto, a meno che non si tratti di punti singolari per i quali è necessario richiamare l'attenzione dei conducenti di veicoli.



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

5.3 Caratteristiche tecniche delle sorgenti

Ai fini della sostenibilità ambientale e del contenimento dei consumi, si riportano nel seguito le caratteristiche tecniche principali delle sorgenti luminose da utilizzare negli impianti di illuminazione.

Non rientrano nelle specifiche seguenti le sorgenti per l'illuminazione di:

- Gallerie
- Parcheggi privati per auto
- Aree a uso commerciale o industriale
- Campi sportivi
- Monumenti, edifici, alberi, ecc. (impianti per l'illuminazione direzionale)
- Parchi naturali ed aree di particolare valore naturalistico identificati e tutelati da leggi o strumenti urbanistici.

Le caratteristiche riportate sono quelle minime che le sorgenti luminose devono possedere.

5.3.1 Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$

Le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con un indice di resa cromatica $R_a \leq 60$ devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale della lampada P (W)	Efficienza luminosa lampade chiare (lm/W)	Efficienza luminosa lampade opali (lm/W)
$P \leq 45$	≥ 60	≥ 60
$45 < P \leq 55$	≥ 80	≥ 70
$55 < P \leq 75$	≥ 90	≥ 80
$75 < P \leq 105$	≥ 100	≥ 95
$105 < P \leq 155$	≥ 110	≥ 105
$155 < P \leq 255$	≥ 125	≥ 115
$P > 255$	≥ 135	≥ 130

Tab. 12

(Le lampade al sodio ad alta pressione con un indice di resa cromatica $R_a > 60$ devono avere efficienza luminosa come indicato per le lampade agli alogenuri metallici al relativo successivo paragrafo).

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato G della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.



5.3.2 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$

Per ottimizzare i costi di manutenzione, le lampade al sodio ad alta Pressione devono avere le seguenti caratteristiche:

Tipologia lampada	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$R_a \leq 60$ e $P \leq 75$	$\geq 0,90$ per 12.000 h di funzionamento	$\geq 0,80$ per 12.000 h di funzionamento
$R_a > 60$ e $P \leq 75$	$\geq 0,75$ per 12.000 h di funzionamento	$\geq 0,75$ per 12.000 h di funzionamento
$R_a \leq 60$ e $P > 75$	$\geq 0,90$ per 12.000 h di funzionamento	$\geq 0,85$ per 12.000 h di funzionamento
$R_a > 60$ e $P > 75$	$\geq 0,65$ per 12.000 h di funzionamento	$\geq 0,70$ per 12.000 h di funzionamento

Tab. 13

(P = potenza nominale della lampada)

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato negli allegati G ed H della norma EN 60662:2012, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

5.3.3 Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a > 60$

Le lampade ad alogenuri metallici (chiare o opali) e le lampade al sodio ad alta pressione (chiare o opali) con indice di resa cromatica $R_a > 60$, devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale della lampada P (W)	Efficienza luminosa lampade chiare (lm/W)	Efficienza luminosa lampade opali (lm/W)
$P \leq 55$	≥ 60	≥ 60
$55 < P \leq 75$	≥ 75	≥ 70
$75 < P \leq 105$	≥ 80	≥ 75
$105 < P \leq 155$	≥ 80	≥ 75
$155 < P \leq 255$	≥ 80	≥ 75
$P > 255$	≥ 85	≥ 75

Tab. 14

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica



del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato B della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e nell'allegato G della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

5.3.4 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a > 60$

Per ottimizzare i costi di manutenzione le lampade agli alogenuri metallici devono avere le seguenti caratteristiche:

Potenza nominale della lampada P (W)	Fattore di sopravvivenza	Fattore di mantenimento del flusso luminoso
$P \leq 150$	$\geq 0,80$ Per 12.000 h di funzionamento	$\geq 0,55$ Per 12.000 h di funzionamento
$P > 150$	$\geq 0,75$ Per 12.000 h di funzionamento	$\geq 0,60$ Per 12.000 h di funzionamento

Tab. 15

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nell'allegato B e C della norma EN 61167:2011 per le lampade ad alogenuri metallici e nell'allegato G ed H della norma EN 60662:2012 per le lampade al sodio ad alta pressione, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

5.3.5 Rendimento e tasso di guasto degli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità

Gli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici) devono avere i seguenti requisiti:

Potenza nominale della lampada P (W)	Rendimento dell'alimentatore (%)	Tasso di guasto per 50.000 h di funzionamento (%)
$P \leq 30$	≥ 78	≤ 12
$30 < P \leq 75$	≥ 80	≤ 12
$75 < P \leq 105$	≥ 85	≤ 12
$105 < P \leq 405$	≥ 87	≤ 12
$P > 405$	≥ 92	≤ 12

Tab. 16



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a quanto indicato nel draft IEC 62442-2 (IEC 34C/ 1016 / CDV) o futura EN 62442-2, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

5.3.6 **Contenuto di mercurio delle lampade a scarica ad alta intensità**

Il contenuto di mercurio nelle lampade a scarica ad alta intensità (lampade al sodio ad alta pressione e lampade agli alogenuri metallici), escluse quelle destinate ad impianti sportivi, deve rispettare i seguenti limiti:

Potenza nominale della lampada P (W)	Contenuto in mercurio per lampade a vapori di sodio ad alta pressione (HPS) con Ra ≤ 60 (mg)	Contenuto in mercurio per lampade ad alogenuri metallici (MH) e lampade HPS con Ra > 60 (mg)
P ≤ 75	≤ 20	≤ 12
75 < P ≤ 105	≤ 20	≤ 20
105 < P ≤ 155	≤ 25	≤ 25
155 < P ≤ 405	≤ 25	≤ 30
405 < P ≤ 1.000	≤ 40	≤ 90
P > 1.000	≤ 190	≤ 190

Tab. 17

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica della lampada, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) che attesti il contenuto di mercurio all'interno delle lampade.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

5.3.7 **Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED**

I moduli LED devono raggiungere, alla potenza nominale di alimentazione e in funzione della temperatura di colore della luce emessa, le seguenti caratteristiche:

Temperatura di colore prossimale T _{cp} (K)	Efficienza luminosa del modulo LED completo di sistema ottico (il sistema ottico è parte integrante del modulo LED) (lm/W)	Efficienza luminosa del modulo LED senza sistema ottico (il sistema ottico fa parte dell'apparecchio, ma non del modulo LED) (lm/W)
T _{cp} ≤ 3.500	≥ 0,70	≥ 0,75
3.500 < T _{cp} ≤ 5.500	≥ 0,80	≥ 0,80
T _{cp} > 5.500	≥ 0,85	≥ 0,90

Tab. 18



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

Inoltre, per evitare effetti cromatici indesiderati, i diodi utilizzati all'interno dello stesso modulo LED devono presentare un posizionamento cromatico CIELUV 1976 con differenza di colore inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 5—step.

Infine il valore del mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche (colour consistency) deve risultare inferiore o uguale a ellissi di McAdam a 5-step.

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto) che in particolare deve fornire:

- i valori dell'efficienza luminosa;
- il posizionamento cromatico del modulo LED;
- il valore di mantenimento nel tempo dello scostamento delle coordinate cromatiche.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

Le misure debbono essere conformi alle definizioni ed ai principi generali indicati dalla norma UNI 11356 e alle indicazioni di natura tecnica derivate da normativa specifica del settore quale IEC 62717.

5.3.8 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e tasso di guasto dei moduli LED

Per ottimizzare i costi di manutenzione, i moduli LED debbono presentare, coerentemente con le indicazioni fornite dalla norma IEC 62717 e s.m.e i., alla temperatura di funzionamento t_p e alla corrente tipica di alimentazione, le seguenti caratteristiche:

Fattore di mantenimento del flusso luminoso	Tasso di guasto (%)
L_{80} per 50.000 h di funzionamento	F_{12} per 50.000 h di funzionamento
	F_{05} per 10.000 h di funzionamento

Tab. 19

Dove:

L_{80} = Flusso luminoso nominale maggiore o uguale all'80% del Flusso luminoso nominale iniziale;

F_{12} = Tasso di guasto inferiore o uguale al 12%

F_{05} = Tasso di guasto inferiore o uguale al 5%

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (quale una scheda tecnica del modulo LED, altra documentazione tecnica del fabbricante o una relazione di prova di un organismo riconosciuto) indicando le metodologie di prova, che devono essere conformi a



quanto indicato nella norma IEC 62717 0 futura EN 62717, e/o le astrazioni statistiche impiegate.

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

5.3.9 Rendimento e tasso di guasto degli alimentatori per moduli LED

Gli alimentatori per moduli LED devono avere le seguenti caratteristiche:

Rendimento dell'alimentatore a piano carico %	Tasso di guasto (%)
≥ 90	≤ 12 Per 50.000 h di funzionamento

Tab. 20

Il soddisfacimento dei requisiti deve essere dimostrato mediante un mezzo di prova appropriato (scheda tecnica degli alimentatori, altra documentazione tecnica del fabbricante o relazione di prova di un organismo riconosciuto).

I rapporti di prova devono essere emessi da laboratori accreditati o che operano sotto regime di sorveglianza da parte di un ente terzo indipendente.

6. SOSTEGNI

I sostegni (pali, bracci a parete 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.



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

- 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.

6.1 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 Monopoli sono di 4,00 – 5,20 – 6,00 – 6,80 – 7,80 – 8,80 - 9,80 – 10,80 – 11,30 – 12,30 e 12,80 metri totali; per lo stelo delle torri faro a corona mobile l'altezza massima consentita è di 30 metri. I pali



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

normalizzati devono essere esclusivamente di sezione circolare, forma tronco-conica o cilindrica, dritti e senza rastremature.

Eventuali deroghe all'utilizzo di pali diversi da quelli normalizzati per gli impianti della Città di Monopoli, dovranno essere concordate con l'ufficio tecnico comunale 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 i pali decorativi e per i supporti storici.

I pali ottagonali da tesata di altezza 9,00 m 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 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 indicato dall'U.T.C.), previa applicazione di idoneo primer. Per i pali in acciaio è obbligatorio l'utilizzo del manicotto di rinforzo alla base, sempre in acciaio zincato a caldo.

Colori diversi sono ammessi per i pali decorativi, ovvero dove il colore è parte significativa del progetto dell'impianto di illuminazione; eventuali deroghe all'utilizzo di colori diversi da quello standard per gli impianti della Città di Monopoli, dovranno essere concordati con l'ufficio tecnico comunale 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 Monopoli 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.



6.2 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 già utilizzati.

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 Monopoli dovranno essere concordate con l'ufficio tecnico comunale competente e, nelle aree sotto la tutela del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, dalla Soprintendenza stessa.

7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE – PRESCRIZIONI

Gli impianti di illuminazione pubblica di nuova realizzazione o di rifacimento di impianti esistenti dovranno essere realizzati con isolamento in classe II.

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.

7.1 Limitazione dell'abbagliamento

L'abbagliamento debilitante deve essere mantenuto entro valori di tollerabilità prestabiliti.

Per le categorie illuminotecniche ME, CE ed S i limiti di abbagliamento sono specificati nelle tabelle riportate in §4.3, tratte dalla UNI 11248, mediante il parametro TI (incremento di soglia).

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

7.2 Sicurezza individuale

Il contributo della pubblica illuminazione alla sicurezza individuale è fondamentale: la conformità ai valori illuminotecnici prescritti dalla normativa nazionale ed internazionale ne garantisce l'efficacia.

Si sottolinea 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 marciapiedi, portici e aree verdi, per le quali, 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.



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

7.3 Limitazione del flusso luminoso emesso verso l'alto

In conformità a quanto previsto dall'art. 5, comma 1, della L.R. n.15/05 gli apparecchi illuminanti da impiegare nella realizzazione degli impianti di illuminazione pubblica o privata devono avere **“un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen (lm) di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi ed oltre”**.

7.4 Altre prescrizioni

Per il rispetto dell'art. 5 della L.R. 15/05:

- gli apparecchi illuminanti devono
 - essere equipaggiati con lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa;
 - essere provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre in base al flusso di traffico, entro l'orario stabilito con atti delle amministrazioni comunali, e comunque non oltre la mezzanotte, l'emissione di luce degli impianti in misura non inferiore al 30 per cento rispetto al pieno regime di operatività: la riduzione non va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali da comprometterne la sicurezza.
- E' fatto divieto di utilizzare in modo permanente fasci di luce roteanti o fissi a scopo pubblicitario.
- L'illuminazione degli edifici deve avvenire dall'alto verso il basso, come specificato al comma 1, lettera a), della L.R. n.15/05 e gli stessi devono essere dotati di spegnimento o riduzione della potenza di almeno il 30 per cento entro le ore ventiquattro. Solo per edifici di interesse storico, architettonico o monumentale i fasci di luce possono essere orientati dal basso verso l'alto. In tal caso devono essere utilizzate basse potenze al fine di non superare una luminanza di 1 cd/mq e un illuminamento di 10 lux. Inoltre i fasci di luce devono ricadere comunque all'interno della sagoma dell'edificio. Se la sagoma è fortemente irregolare, il flusso luminoso che fuoriesce non deve superare il 10 per cento del flusso nominale che fuoriesce dall'impianto di illuminazione.
- L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria deve essere realizzata dall'alto verso il basso, rispettando i criteri definiti al comma 1 dell'art.5 della L.R. n.15/05. Le insegne dotate d'illuminazione propria non possono superare un flusso totale emesso di 4.500 lm per ogni esercizio. In ogni caso tutti i tipi di insegne luminose non preposte alla sicurezza e ai servizi di pubblica utilità devono essere spente entro le ore ventiquattro oppure, nel caso di attività che si svolgono dopo tali orari, alla chiusura dell'esercizio.

Per il rispetto del punto 3. *Adempimenti*, comma 5) g) gli apparecchi da utilizzare per l'adeguamento e/o realizzazione di nuovi impianti di illuminazione devono essere corredati della seguente documentazione:



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

- a) Certificati di conformità alla L.R. n.15/05 per il prodotto messo in opera sul territorio della Regione Puglia indicando gli intervalli di posizioni ed inclinazione conformi;
- b) Misurazioni fotometriche dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile, ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quali l'IMQ; le stesse devono riportare:
 - I - L'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
 - II - Le specifiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
 - III - La posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
 - IV - Il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la relativa incertezza di misura;
 - V - La dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure.
- c) Le istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio.

Il progetto illuminotecnico deve essere redatto da un professionista iscritto ad ordini o collegi professionali in possesso dei requisiti di legge, con curriculum specifico o formazione adeguata e specializzata mediante partecipazione a corsi di progettazione illuminotecnica ai sensi della legge 15/05 art.2 comma 4. Il conferimento dell'incarico trasferisce al professionista le responsabilità che la progettazione comporta, nonché la verifica che l'installazione risponda ai requisiti di legge. Nel progetto deve essere data chiara evidenza del rispetto dei requisiti tecnici di qualità di cui in particolare al comma 5 dell'articolo 3, lettere a,b e c del R.R..

Il progettista incaricato richiede alle case costruttrici, importatrici e fornitrici, per i prodotti messi in opera sul territorio regionale, il certificato di conformità alla L.R. 15/05 e la relativa documentazione tecnica che attesti tale conformità (comma 5 dell'articolo 3, lettere a,b e c del R.R) e la allega al progetto dell'impianto.

Il progettista incaricato rilascia la dichiarazione di conformità del progetto illuminotecnico alla L.R. n. 15/05.

Gli installatori:

- Realizzano gli impianti conformemente ai presenti criteri ed al progetto illuminotecnico, disponendo gli apparecchi d'illuminazione secondo le allegate istruzioni di installazione ed uso corretto per il rispetto dei requisiti tecnici di cui all'art. 5 della L.R. n.15/05;
- Rilasciano la dichiarazione di conformità dell'installazione ai criteri della L.R. n.15/05 e al progetto illuminotecnico.

7.5 Viali o piazze alberati e aree verdi

Nei viali e nelle piazze alberati (es. Piazza Vittorio Emanuele) e nelle aree verdi (es. Lama Belvedere) 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



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

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 questi casi, la Città di Monopoli dovrà anche prevedere alla potatura periodica dei rami che potrebbero interferire con il fascio luminoso emesso dagli apparecchi di illuminazione, con possibile peggioramento dei livelli di illuminazione.

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

Nei parchi e nei giardini saranno 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.

7.6 Attraversamenti pedonali

Le indicazioni sull'illuminazione degli attraversamenti pedonali sono contenute nell'Appendice B della UNI 13201-2.

In tutti i casi in cui è possibile mantenere un livello elevato di luminanza del manto stradale, si può pensare di utilizzare 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 molto illuminato.

In altri casi può essere preferibile l'illuminazione 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 con opportuna illuminazione di segnalazione a raso.

7.7 Aree cimiteriali in esterni

I progetti di rifacimento e/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 Monopoli di competenza.



7.8 Impianti sportivi

Secondo le prescrizioni del R.R 13/2006, l'illuminazione di tali impianti deve essere garantita con l'impiego di lampade ad alta efficienza; ove ricorra la necessità di garantire un'alta resa cromatica, è consentito l'impiego di lampade agli alogenuri metallici. In ogni caso il coefficiente di utilizzazione di questi impianti non deve essere inferiore al valore di 0,45.

I requisiti illuminotecnici minimi da rispettare sono riportati nelle norme italiane ed europee di settore.

Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di variazione dell'illuminamento, con conseguente parzializzazione del flusso luminoso in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive ed altro.

Per gli impianti sportivi di piccole e medie dimensioni sino a 5.000 spettatori, i proiettori devono essere di tipo asimmetrico, con inclinazione tale da contenere la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva. L'intensità luminosa non deve superare le 0,49 cd per angoli di 90° o superiori nella reale posizione d'installazione ed inclinazione dei corpi illuminanti.

Per impianti sportivi progettati per ospitare oltre 5.000 spettatori, permane il solo obbligo di contenere al minimo la dispersione di luce verso il cielo e al di fuori delle aree a cui l'illuminazione è funzionalmente dedicata. Il coefficiente di utilizzazione di questi impianti deve comunque essere superiore al valore di 0,45. E' comunque richiesto lo spegnimento all'ultimazione dell'attività sportiva.

7.9 Illuminazione privata – impianti pubblicitari luminosi

La L.R. 15/2005 all'art. 5 afferma che "In tutto il territorio regionale tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere corredati di certificazione di conformità alla presente legge, come specificato all'articolo 4, comma 1, lettera e)" definendone i requisiti.

Ciò premesso, anche gli impianti esterni di illuminazione di proprietà privata e le insegne pubblicitarie luminose rientrano pertanto nell'ambito della Legge contro l'inquinamento luminoso.

La Città di Monopoli, pertanto, obbliga al rispetto delle indicazioni contenute in codesto PRIC anche i richiedenti di Permesso di costruire per immobili soggetti al 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 Monopoli 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 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.



8. NORME TRANSITORIE

Gli eventuali interventi per 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 disperso verso l'alto secondo la L.R. 15/05.

9. DOCUMENTI COSTITUENTI IL PRIC

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

ELENCO ELABORATI

Codice	Titolo	Tipo di documento/scala
1. RILIEVO DELLA SITUAZIONE ESISTENTE		
1.01	Relazione descrittiva storico ambientale e sulla consistenza degli impianti di illuminazione	relazione
1.02	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	tabellare
1.03	Schede di verifica illuminotecnica	schede
Elaborati grafici:		
1.04.01	Consistenza delle aree omogenee e Individuazione delle aree a particolare destinazione	1:10.000
1.04.02	Consistenza delle aree omogenee e Individuazione delle aree a particolare destinazione	1:10.000
1.05.01	Individuazione dei quadri elettrici esistenti	1:10.000
1.05.02	Individuazione dei quadri elettrici esistenti	1:10.000
1.06.01	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.02	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.03	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.04	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.05	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.06	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.07	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.08	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.09	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000



Città di Monopoli
area metropolitana di Bari
Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

1.06.10	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.11	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.12	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.13	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.14	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.15	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.16	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.17	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.18	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.19	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.20	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.21	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.22	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.23	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.24	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.25	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.26	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.27	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.28	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.29	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.30	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.31	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.32	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.33	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.34	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.35	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.36	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.37	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.06.38	Censimento puntuale degli impianti di illuminazione pubblica	1:1.000
1.07.01	Stato dell'inquinamento luminoso – contrade	1:10.000
1.07.02	Stato dell'inquinamento luminoso – contrade	1:10.000
1.07.03	Stato dell'inquinamento luminoso – contrade	1:10.000
1.07.04	Stato dell'inquinamento luminoso – centro abitato	1:5000
1.07.05	Stato dell'inquinamento luminoso – centro abitato	1:5000
1.07.06	Stato dell'inquinamento luminoso – centro abitato	1:5000
1.07.07	Stato dell'inquinamento luminoso – centro abitato	1:5000

2. NORME TECNICHE DI ATTUAZIONE

2.01	Norme Tecniche di attuazione	relazione
	Allegato A - Schema dichiarazione di conformità L.R. 15/05	



Città di Monopoli
area metropolitana di Bari
Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

2.02.01	Classificazione illuminotecnica delle strade	1:10.000
2.02.02	Classificazione illuminotecnica delle strade	1:10.000
2.03	Piano della Luce: concept	-
2.04.01	Riassetto del territorio: sostegni e apparecchi di illuminazione	1:20.000
2.04.02	Riassetto del territorio: sostegni e apparecchi di illuminazione	1:20.000
2.05.01	Riassetto del territorio: sorgenti luminose	1:20.000
2.05.02	Riassetto del territorio: sorgenti luminose	1:20.000
3. PIANO DI RISANAMENTO AMBIENTALE		
3.01	Piano di risanamento ambientale	relazione
	Allegato A - Schede di verifica impianti d'illuminazione privati e pubblici	tabellare
	Allegato B - Tabella quadri elettrici (codifica, ubicazione, potenza, consumi)	tabellare
3.02	Compatibilità degli impianti rispetto alla L.R. 15/05, interventi di adeguamento e relative priorità	tabellare

10. INTERVENTI OPERATIVI SPECIFICI

L'idea preponderante del presente Piano di Illuminazione è quella di creare un ordine e un orientamento all'interno della città, illuminando ambiti differenti attraverso l'utilizzo di sorgenti luminose caratterizzate da Temperature Colore diverse.

L'obiettivo è quello di evidenziare sia per il cittadino che per il visitatore, le componenti principali di cui è costituita la città di Monopoli, utile strumento di orientamento e di evidenziazione di trame e di percorsi, con il preciso intento di caratterizzare le diverse tipologie di ambito attraverso l'impiego di sorgenti con una dominante cromatica adatta ad una percezione del "sistema notturno" con valenze di tipo funzionale estetico e formale.

Un obiettivo, questo, non soltanto finalizzato ad agevolare gli spostamenti, ma che riconosce alla luce potenzialità didattiche tali da rendere interessante, anche di notte, la lettura della struttura urbana.

Per questo motivo questo piano della luce suggerisce ai progettisti di non illuminare tutto ciò che caratterizza Monopoli, ma di selezionare ciò che si vuole far emergere di notte.

La scelta di utilizzare diverse temperature colore serve proprio a supportare questo concetto.

10.1 Strade extra urbane

Per le strade extraurbane già interessate da impianti di illuminazione pubblica e quelle di nuova realizzazione, il Piano di Illuminazione prevede la sostituzione completa degli apparecchi stradali esistenti non conformi, con apparecchi di illuminazione totalmente schermati, riflettore in alluminio purissimo anodizzato con



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

distribuzione asimmetrica del flusso (ottica stradale), con idoneo grado di protezione, isolamento in classe II, idonei al fissaggio testa palo o su sbraccio, marcatura IMQ, certificazione L.R. 15/2005, equipaggiati con sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione con $Ra \geq 25$ e Temperatura colore 2.000K.

In alternativa è possibile utilizzare sorgenti a LED con $Ra \geq 70$ e Temperatura colore 5.000-6.000K.

Installazione su pali in acciaio zincato a caldo.

10.2 Strade locali extra urbane

Per le strade locali extra urbane, anch'esse già interessate da impianti di illuminazione pubblica e quelle di nuova realizzazione, poiché caratterizzate da una forte densità abitativa, il Piano di Illuminazione suggerisce la sostituzione completa degli apparecchi stradali esistenti non conformi, con apparecchi di illuminazione totalmente schermati, riflettore in alluminio purissimo anodizzato con distribuzione asimmetrica del flusso (ottica stradale), con idoneo grado di protezione, isolamento in classe II, idonei al fissaggio testa palo o su sbraccio, marcatura IMQ, certificazione L.R. 15/2005, equipaggiati con sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione con $Ra \geq 25$ e Temperatura colore 2.000K.

In alternativa è possibile utilizzare sorgenti a LED con $Ra \geq 70$ e Temperatura colore 4.000-5.000K.

Installazione su pali in acciaio zincato a caldo.

10.3 Strade urbane principali

Per i principi su cui si fonda questo Piano della Luce, si suggerisce di distinguere le strade principali urbane dalle strade urbane del tessuto consolidato.

Si suggerisce l'installazione di armature su palo totalmente schermate, riflettore in alluminio purissimo anodizzato con distribuzione asimmetrica del flusso (ottica stradale), con idoneo grado di protezione, isolamento in classe II, idonee al fissaggio testa palo o su sbraccio, marcatura IMQ, certificazione L.R. 15/2005.

Si suggerisce l'utilizzo di lampade con temperatura di colore più fredda rispetto alle vie del tessuto consolidato, ovvero lampade a ioduri metallici con $Ra \geq 65$ e Temperatura colore 4.000-5.000K.

In alternativa sono ammesse sorgenti a LED con $Ra \geq 70$ e Temperatura colore 4.000K-5.000K.

Installazione su pali in acciaio zincato a caldo.

10.4 Strade urbane

Per questo tipo di strade, si suggerisce l'installazione di apparecchi decorativi su palo, mensola o a sospensione su tesata, con ottica adatta per applicazioni stradali, totalmente schermata, riflettore in alluminio anodizzato purissimo, corpo realizzato in pressofusione di alluminio, schermo di protezione in vetro piano trasparente temprato o metacrilato, con idoneo grado di protezione, isolamento in classe II, marcatura IMQ, certificazione L.R. 15/2005.

Si suggeriscono sorgenti agli ioduri metallici con $Ra \geq 65$ e Temperatura colore 4.000K.



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

In alternativa sono ammesse sorgenti a LED con $Ra \geq 70$ e Temperatura colore 4.000K-5.000K.

10.5 Centro storico

Il centro storico ed il lungomare sono elementi identificativi e simbolici per la città di Monopoli, e per questo meritano particolare attenzione.

Il centro storico si dipana attraverso tante piccole viuzze, che sbucano improvvisamente su spaziosi larghi, su cui si ergono le principali architetture della città. La muraglia, che affaccia sul mare, rappresenta un simbolo distinguibile sia da chi proviene dal centro abitato, sia da chi proviene dal mare.

Si suggerisce pertanto di evidenziare con la luce questa diversità di situazioni rispetto al resto dell'abitato, facendo intravedere con il cambio di colore della luce, la diversità dello spazio in una data direzione.

Per questo si suggerisce di utilizzare apparecchi decorativi su mensola, con temperatura colore più calda, ottica adatta per applicazioni stradali totalmente schermata, riflettore in alluminio anodizzato purissimo, schermo di protezione in vetro piano trasparente temprato o metacrilato, con idoneo grado di protezione, isolamento in classe II, marcatura IMQ, certificazione L.R. 15/2005.

Questi apparecchi devono essere dotati di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico con $Ra \geq 83$ e Temperatura colore 3.000K-4.000K. In alternativa si suggerisce l'utilizzo di sistemi a LED con $Ra \geq 70$ e Temperatura Colore 3.000 – 4.000 K; o ancora lampade a ioduri metallici con $Ra \geq 80$ e Temperatura Colore 4.000 K.

All'illuminazione d'accento il compito di valorizzare e distinguere le piazze, dando maggior risalto ai monumenti, ai palazzi, alle forme architettoniche notevoli.

Si suggerisce l'utilizzo apparecchi per l'illuminazione d'accento con orientamento e ottiche in conformità alle prescrizioni della L.R. 15/2005 e R.R. 13/2006.

Per quanto riguarda le sorgenti si suggerisce l'utilizzo di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico con $Ra \geq 83$ e Temperatura colore 3.000K-4.000K. In alternativa si suggerisce l'utilizzo di sistemi a LED con $Ra \geq 70$ e Temperatura Colore 4.000 K.

10.6 Percorsi pedonali

Alla data di redazione di questo piano, i percorsi pedonali risultano essere piuttosto limitati.

In vista del prevedibile incremento di questi percorsi, nell'ottica dello sviluppo turistico e della "restituzione" di una città a misura d'uomo ai suoi abitanti, si suggerisce l'utilizzo di apparecchi decorativi su palo, con ottica adatta per applicazioni stradali totalmente schermata, riflettore in alluminio anodizzato purissimo, corpo realizzato in pressofusione di alluminio, schermo di protezione in vetro piano trasparente temprato o metacrilato, con idoneo grado di protezione, isolamento in classe II, altezza di installazione max 6 m, marcatura IMQ, certificazione L.R. 15/2005.

Si suggeriscono sorgenti agli ioduri metallici con $Ra \geq 65$ e Temperatura colore 4.000K.



In alternativa sono ammesse sorgenti a LED con $Ra \geq 70$ e Temperatura colore 4.000K.

Installazione su pali in acciaio zincato a caldo.

10.7 Attraversamenti pedonali

Per l'eventuale illuminazione di attraversamenti pedonali presenti sul territorio, rilevanti dal punto di vista della sicurezza, si suggerisce l'installazione di apparecchi di illuminazione con ottica dedicata all'illuminazione degli attraversamenti stessi e dotati di sorgenti con indice di Resa Cromatica $Ra > 65$ per la migliore percezione possibile di eventuali ostacoli, Temperatura di colore compresa tra 4.000K e 4.500K, ed efficienza luminosa pari almeno a 80 lm/W. Pertanto nel caso di apparecchi funzionali all'illuminazione degli attraversamenti pedonali, le sorgenti suggerite sono lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico con $Ra > 92$ e $T=4200K$, sorgenti luminose a led con $Ra > 80$ e $T=4000K$ o lampade ad alogenuri metallici con efficienza migliorata ($Ra > 65$, $T=2800-3000K$).

10.8 Parcheggi

Per i parcheggi che attualmente sono privi di un'illuminazione dedicata, qualora l'Amministrazione Comunale decidesse di realizzare un impianto specifico, e per quelli di futura realizzazione, il Piano di Illuminazione suggerisce l'installazione di armature stradali o di proiettori adatti per l'illuminazione di grandi aree, con ottica totalmente schermata, dotati dello stesso tipo di sorgente utilizzata per le strade attigue (sorgenti luminose al sodio ad alta pressione o LED se esterni al centro storico, lampade al sodio ad alta pressione o a ioduri metallici con efficienza luminosa migliorata se interni al centro storico).

Gli apparecchi devono essere dotati di ottica stradale totalmente schermata, con vetro di sicurezza, riflettore in alluminio purissimo anodizzato, marcatura IMQ e certificazione L.R. 15/05, fissati su palo o su fabbricati ed equipaggiati con sorgenti suddivise come segue:

- per le zone periferiche si suggerisce l'impiego di sorgenti aventi una Temperatura di colore compresa tra 2.000K e 5.000K, indice di Resa Cromatica $Ra > 25$, e efficienza luminosa pari almeno a 90lm/W (lampade ai vapori di sodio ad alta pressione o LED con Temperatura di colore pari a 5.000K).
- per le zone centrali, invece, si suggerisce l'impiego di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico ($Ra > 83$, $T=3000K$) o di sorgenti a LED con Temperatura colore $T = 4000K$ e indice di Resa Cromatica $Ra > 70$.

10.9 Piste ciclabili

Alla data della redazione del Piano, non tutte le piste ciclabili esistenti sono dotate di un'illuminazione dedicata.

Per l'illuminazione della piste ciclabili già realizzate e per quelle di futura realizzazione, il Piano di Illuminazione propone l'installazione di apparecchi decorativi dedicati, con ottica totalmente schermata, idoneo grado di protezione alla penetrazione di polvere e liquidi, marcatura IMQ e certificazione L.R. 15/05 e



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

R.R. 13/06, altezza di installazione 4/6m, equipaggiati con lampade con Temperatura di colore compresa tra 2.000K e 5.000K, indice di Resa Cromatica $Ra > 25$, ed efficienza luminosa pari almeno a 90 lm/W. Si suggerisce quindi l'utilizzo di lampade ai vapori di sodio ad alta pressione o LED con Temperatura di colore pari a 5.000K.

Per quanto riguarda le piste ciclabili fiancheggianti la strada, il Piano di Illuminazione raccomanda la verifica delle soluzioni impiantistiche adottate (soprattutto relativamente alla dislocazione e ubicazione dei centri luminosi) rispetto all'uniformità di illuminamento richiesta dal percorso ciclabile. Qualora non risultassero sufficienti i livelli di illuminazione ottenuti con la sola installazione di apparecchi funzionali alla sede stradale, si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione dedicati, con ottica totalmente schermata, idoneo grado di protezione alla penetrazione di polvere e liquidi, marcatura IMQ e certificazione L.R. 15/05, fissati su palo di media altezza ($4m \leq h \leq 6m$) ed equipaggiati con lo stesso tipo di sorgente utilizzata per le strade attigue (sorgenti luminose al sodio ad alta pressione o LED se esterne al centro storico, lampade al sodio ad alta pressione o a ioduri metallici con efficienza luminosa migliorata o LED se interne al centro storico).

La stessa tipologia di apparecchio di illuminazione e di sorgente luminosa dovrà essere prevista per le piste ciclabili di futura realizzazione, qualora queste abbiano una propria sezione distinta da quella della strada che fiancheggiano.

10.10 Aree verdi

Per l'illuminazione di aree verdi, giardini, parchi pubblici, Il Piano di Illuminazione suggerisce di utilizzare apparecchi d'arredo urbano installati su palo di altezza media compresa fra 4 e 6 metri, con ottica totalmente schermata in conformità alla L.R. 15/05, equipaggiati con sorgenti con Resa cromatica $Ra > 80$, Temperatura prossimale di colore compresa tra 3.000 e 4.000K ed efficienza luminosa maggiore di 80 lm/W. Si suggerisce quindi in questi casi l'utilizzo di lampade ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico ($Ra > 83$, $T=3.000K$) o di sorgenti a LED con Temperatura colore $T = 4.000K$ e indice di Resa Cromatica $Ra > 70$.

E' possibile prevedere anche l'adozione di lampade fluorescenti compatte a bassa potenza ($Ra > 82$, $T=3.000K$ ed efficienza luminosa $\epsilon > 65$) in caso di impianti di modesta entità come previsto dall'Art.9, Comma 1 della R.R. 13/2006, per i quali la deroga al regolamento è concessa per:

- tutte le sorgenti luminose internalizzate e quindi non inquinanti, in quanto già strutturalmente schermate, quali porticati, logge, gallerie e, in generale, installazioni che per il loro posizionamento non possono diffondere luce verso l'alto
- tutte le sorgenti luminose in impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore ai 2.250 lm, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1.500 lm cadauna
- tutte le sorgenti luminose, non a funzionamento continuo, che non risultino, comunque, attive oltre due ore dal tramonto del sole.



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

Alberi e cespugli possono essere illuminati dal basso verso l'alto solo nel caso in cui la chioma sia sufficientemente folta da evitare qualsiasi dispersione del flusso luminoso verso il cielo.

10.11 Impianti sportivi

Per quanto concerne l'illuminazione degli impianti sportivi si propone l'installazione di proiettori funzionali all'illuminazione dei campi da gioco, dotati di sorgenti a ioduri metallici con Temperatura correlata di colore $T=4.000/4.500$ K, Resa Cromatica $Ra > 65$ ed efficienza luminosa $\epsilon > 65$, la cui accensione dovrà essere limitata alla durata degli eventi sportivi (rif. R.R. 13/2006, Art.7, Comma 1) per cui si prescrive un coefficiente di utilizzazione < 0.45 .

10.12 Illuminazione architettonica ed artistica

Per quanto riguarda l'illuminazione architettonica ed artistica di evidenze di varia natura (monumenti, luoghi significativi per ruolo sociale, artistico, culturale, religioso, ecc.), la definizione dei livelli di illuminamento e luminanza deve passare attraverso un percorso che, rispettando i valori tecnici ed impiantistici, deve contemplare significative esigenze di natura artistica.

Il risultato dell'effetto luminoso dipenderà dalle caratteristiche del manufatto da illuminare, dalla sua posizione e dal tipo di illuminazione della zona in cui l'oggetto di valorizzazione artistica è sito.

La scelta di sottolineare luci, ombre, rilievi o particolari, è da affrontare caso per caso.

Si suggerisce, in generale, di evitare illuminazioni troppo personalizzanti o invasive, oppure che appiattiscano le forme e non siano rispettose di geometrie e architetture.

Secondo quanto richiesto da R.R. 13/2006 art 7 comma 3, i monumenti e gli edifici che si sceglie di illuminare, devono avere un'illuminazione preferibilmente radente, dall'alto verso il basso, fatta eccezione per i manufatto di conclamata impossibilità e per quelli di particolare interesse storico, architettonico e monumentale, per i quali i fasci possono essere orientati dal basso verso l'alto.

In tal caso devono essere utilizzate basse potenze e inoltre i fasci di luce devono ricadere comunque all'interno della sagoma dell'edificio.

Le sorgenti utilizzate per l'illuminazione architettonica ed artistica dovranno avere come caratteristiche minime una Temperatura di colore compresa tra 3.000K e 4.000K, indice di Resa cromatica $Ra > 80$, e efficienza luminosa pari almeno a 80 lm/W.

La sorgente ottimale suggerita è quella ad alogenuri metallici con bruciatore ceramico, caratterizzata da un'ottima Resa cromatica $Ra > 83$ e da una Temperatura di colore pari a 3.000K, e pertanto in grado di restituire pressoché fedelmente i colori visibili durante il giorno dei materiali lapidei e delle strutture murarie che costituiscono i manufatti.

Per l'illuminazione architettonica si suggerisce anche l'utilizzo di sorgenti a LED (Temperatura colore $T=3.000-4.000$ K; Resa Cromatica $Ra > 80$), caratterizzate da lunga durata, miniaturizzazione ed elevato controllo del flusso attraverso specifici sistemi ottici e costi di manutenzione ridotti grazie all'elevata efficienza dei sistemi.



Lo sfruttamento delle potenzialità della luce, delle quali il colore è una delle più immediate, è certamente un valido mezzo espressivo proponibile per sottolineare le specifiche valenze dell'ambiente costruito e naturale.

10.13 Altre aree di applicazione

L'Amministrazione comunale può indicare delle aree per le quali si richiedono delle specifiche indicazioni.

11. PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO, E RIQUALIFICAZIONE

Preso atto dello stato degli impianti di illuminazione pubblica nel territorio comunale, l'Amministrazione ha in previsione l'ammodernamento degli impianti esistenti già censiti, finalizzandolo al miglioramento della qualità della luce, alla riduzione del flusso luminoso disperso verso l'alto e, soprattutto, al risparmio energetico.

Per le indicazioni sugli interventi di adeguamento e riqualificazione si rinvia agli elaborati:

- 3.01 – Piano di risanamento ambientale
- 3.02 – Compatibilità degli impianti rispetto alla L.R. 15/05, interventi di adeguamento e relative priorità.

12. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE E DI VERIFICA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Secondo l'art. 4 comma 1, lettera e) della Legge Regionale 15/2005 (e R.R. n.13/06 punto 3., comma 3) g)), ai Comuni compete "il rilascio della necessaria autorizzazione, previa predisposizione da parte degli interessati del relativo progetto redatto dalle figure professionali abilitate, per tutti i nuovi impianti di illuminazione, anche a scopo pubblicitario [...]".

12.1 Modalità di presentazione dei progetti e conformità degli impianti

Per l'installazione degli impianti di illuminazione deve essere predisposto un progetto, che sia conforme alle prescrizioni di queste norme, e sia redatto da un tecnico iscritto ad albo professionale che contempra le competenze specifiche per tale settore impiantistico.

Copia del progetto deve essere depositato presso l'Ufficio Tecnico Comunale competente, che provvede agli adempimenti previsti nel Piano per l'illuminazione comunale.

Al termine dei lavori l'impresa installatrice deve rilasciare al committente una dichiarazione, predisposta secondo lo schema riportato in allegato A, con cui attesta la conformità dell'opera al progetto ed alla normativa vigente, e ne invia, tramite il committente, copia al comune competente per territorio.

Il progetto non è obbligatorio per:

- interventi di manutenzione ordinaria;



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

- impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore ai 2.250 lm, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1.500 lm cadauna;
- installazione temporanee;
- insegne.

Per gli impianti senza obbligo del progetto è sufficiente depositare, all'U.T.C. del Comune, il certificato di conformità ai requisiti minimi di legge rilasciato dall'impresa installatrice.

12.2 Documentazione di progetto

Le indicazioni riportate nel presente paragrafo descrivono, in generale, il contenuto della documentazione di progetto per gli impianti di illuminazione esterna ad integrazione di quanto prescritto nelle norme CEI ed UNI.

Di seguito si elenca la documentazione di progetto necessaria.

A. Relazione tecnica descrittiva del progetto contenente gli elementi di seguito indicati.

- I riferimenti al luogo ed ai vincoli normativi comprendenti:
 - Strumenti normativi vigenti
 - Caratteristiche ambientali, storiche, urbanistiche, cromatiche del luogo
 - Classificazione dell'impianto d'illuminazione in relazione alle caratteristiche del luogo e da quanto previsto dal Piano dell'Illuminazione
 - Eventuale classificazione delle strade secondo il Nuovo Codice della Strada, con riferimento al Piano Urbano del Traffico, se esistente
 - Analisi degli impianti di illuminazione esistenti nelle aree limitrofe
 - Sistema di installazione, tipologia degli apparecchi e delle lampade, sistema di distribuzione elettrica
 - Dichiarazione rispetto all'eventuale appartenenza ad una "zona di particolare protezione" (in prossimità di un osservatorio astronomico)
 - Dichiarazione di conformità del progetto illuminotecnico alla L.R. 15/05
 - Certificato di conformità alla L.R. 15/05, e documentazione tecnica attestante tale conformità, degli apparecchi illuminanti previsti, rilasciati dalle case costruttrici
 - Eventuale esistenza ed effetto di schermature naturali o artificiali
- Le soluzioni illuminotecniche previste ed i criteri progettuali adottati, sia sotto il profilo illuminotecnico, che sotto quello dell'efficienza energetica.
- La descrizione dell'impianto elettrico e dei relativi componenti, nella quale siano indicati:
 - Per le sorgenti luminose previste
 - La temperatura di colore della luce (°K)



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

- Il gruppo di resa dei colori (Ra)
- Il flusso luminoso emesso per ogni tipologia di lampada/sorgente e quello dell'intero impianto (Im)
- La potenza elettrica delle sorgenti (W)
- L'efficienza luminosa per ogni tipologia di sorgente adottata (lm/W)
- La vita media delle sorgenti (h)

Per gli apparecchi di illuminazione:

- La tipologia dell'apparecchio previsto
- La curva fotometrica (in forma grafica e tabellare)
- Il grado di protezione IP
- La classe di protezione elettrica
- Il rendimento
- Le caratteristiche degli ausiliari elettrici di alimentazione

Per il sistema di illuminazione:

- La potenza complessiva impiegata (kW)
- La tabella con posizione e puntamento di ogni singolo apparecchio di illuminazione, sia in gradi di inclinazione che in riferimento alle coordinate cartesiane (ove richiesto e/o necessario)
- Le strutture di sostegno degli apparecchi di illuminazione
- La descrizione dei sistemi per la riduzione del flusso luminoso e del risparmio energetico
- I risultati delle simulazioni illuminotecniche in conformità a quanto richiesto dalle norme tecniche di settore (strade, impianti sportivi, etc.)

Per l'impianto elettrico di alimentazione e distribuzione:

- La descrizione tecnica dell'impianto
- La relazione di calcolo

B. Elaborati grafici

- Planimetria dell'impianto in scala adeguata, con la specificazione delle aree di ambito pubblico e privato, anche ai fini della futura gestione dell'impianto, e con l'indicazione di eventuali schermature naturali ed artificiali
- Indicazione schematica in pianta del posizionamento dei punti luce (con i relativi puntamenti ove richiesto e/o necessario)
- Sezioni utili per il posizionamento dei punti luce, caratteristiche costruttive dei basamenti, dei sostegni e degli apparecchi illuminanti
- Schema elettrico del quadro di comando e protezione e del sistema di distribuzione
- Schemi unifilari dell'impianto elettrico

C. Documentazione aggiuntiva

Ove richiesti e/o prescritti dalle leggi vigenti:

- Computo Metrico Estimativo
- Elenco Prezzi
- Capitolato tecnico



Città di Monopoli

area metropolitana di Bari

Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

- Tutta la documentazione prescritta (cfr. D.Lgs 163/06, DPR 207/10, ecc.) per la tipologia di opera oggetto della progettazione.

D. Documentazione finale

L'impresa esecutrice degli impianti di illuminazione esterna è obbligata a rilasciare la dichiarazione di conformità secondo il modello che viene riportato integralmente nell'allegato A al presente Piano. Si ricorda che tale dichiarazione è dovuta in tutti i casi in cui l'impianto rientra nel campo di applicazione della Legge Regionale 15/2005, con la sola eccezione degli interventi di manutenzione ordinaria. Inoltre tale dichiarazione non è sostitutiva di quella prevista dal D.M. 37/08, ma integrativa nei casi ricorrenti.

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'
DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA ALLA L.R. 15/05**

Il sottoscritto _____
titolare o legale rappresentante dell'impresa (ragione sociale)

operatore nel settore _____

con sede in via _____ n. _____

comune di _____ (prov. di _____) tel. ____/_____

P.I.V.A. _____

- iscritta nel registro delle imprese (D.P.R. 7/12/1995, n.581)
della Camera C.I.A.A. di _____ n. _____
- iscritta all'albo Provinciale delle imprese artigiane (L. 08.08.1985, n.443) di _____ n. _____
- esecutrice dell'impianto di illuminazione esterna (descrizione schematica):

inteso come: nuovo impianto trasformazione ampliamento manutenzione straordinaria
 altro _____

commissionato da: _____

installato nel comune di Monopoli (area metropolitana di Bari)

su strada o area pubblica _____

su area privata adibita a _____ in catasto Fg. ___ ptc. _____

di proprietà di (nome, cognome o ragione sociale e indirizzo): _____

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità, che l'impianto è stato realizzato in modo conforme alla legge della Regione Puglia n. 15 del 23/11/05 "*Misure urgenti per il contenimento dell'inquinamento luminoso e per il risparmio energetico*", art. 5 comma 1, ed al relativo regolamento di attuazione, tenuto conto delle condizioni di esercizio e degli usi a cui è destinato il luogo d'installazione, avendo in particolare:

- rispettato il progetto esecutivo, redatto da tecnico abilitato, conforme alla L.R. 15/05;
- seguito le indicazioni dei fornitori per la conformità alla L.R. 15/05;
- seguito la norma tecnica applicabile all'impiego: _____;
- installato componenti elettrici in conformità alle leggi vigenti;
- installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte adatti al luogo di installazione;
- controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo, avendo eseguito le verifiche richieste dalle norme e dalle disposizioni di legge.

Allegati obbligatori:

- Progetto degli impianti di illuminazione esterna, come eseguito;
- Relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- Certificati di conformità alla L.R. n.15/05 per gli apparecchi illuminanti messi in opera con indicazione degli intervalli di posizioni ed inclinazione conformi;
- Misurazioni fotometriche dell'apparecchio, emesse in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quali l'IMQ, riportanti le diciture richieste da L.R. 15/05 e R.R. 13/06;
- Riferimento a dichiarazioni di conformità precedenti o parziali, già esistenti;
- Le istruzioni di installazione ed uso corretto degli apparecchi installati.

Allegati facoltativi:

DECLINA

ogni responsabilità per sinistri a persone o cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi ovvero da carenze di manutenzione o riparazione.

Il dichiarante

Data _____

(timbro e firma)



SOMMARIO

1. PREMESSA.....	1
1.1 Criteri guida per la realizzazione di futuri impianti di illuminazione	1
1.2 Apparecchi di illuminazione e sostegni.....	2
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	2
3. REQUISITI ILLUMINOTECNICI.....	4
3.1 Premessa.....	4
3.2 Classificazione delle strade	4
3.3 Classificazione illuminotecnica delle strade.....	5
3.4 Sottopassi	9
4. APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE.....	10
4.1 Apparecchi di illuminazione posti sul lato della strada.....	11
4.2 Apparecchi di illuminazione posti al centro della strada	12
4.3 Apparecchi di illuminazione per percorsi ciclo-pedonali	13
4.4 Apparecchi di illuminazione per aree verdi e parchi	14
4.5 Prestazione energetica degli apparecchi di illuminazione	14
4.6 Flusso luminoso emesso direttamente dall'apparecchio di illuminazione verso l'emisfero superiore $\Gamma > 90^\circ$	16
4.7 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e tasso di guasto per apparecchi di illuminazione a LED	17
4.8 Sistema di regolazione del flusso luminoso e relativo tasso di guasto	17
5. SORGENTI LUMINOSE.....	18
5.1 Tipologia di sorgente - colore della luce e resa dei colori.....	18
5.2 Guida ottica	19
5.3 Caratteristiche tecniche delle sorgenti.....	20
5.3.1 Efficienza luminosa per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$	20
5.3.2 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e fattore di sopravvivenza per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a \leq 60$	21
5.3.3 Efficienza luminosa per lampade ad alogenuri metallici e per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a > 60$	21
5.3.4 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e fattore di sopravvivenza per lampade agli alogenuri metallici e per lampade al sodio ad alta pressione con indice di resa cromatica $R_a > 60$	22
5.3.5 Rendimento e tasso di guasto degli alimentatori per lampade a scarica ad alta intensità	22
5.3.6 Contenuto di mercurio delle lampade a scarica ad alta intensità	23
5.3.7 Efficienza luminosa e indice di posizionamento cromatico dei moduli LED	23
5.3.8 Fattore di mantenimento del flusso luminoso e tasso di guasto dei moduli LED... ..	24
5.3.9 Rendimento e tasso di guasto degli alimentatori per moduli LED	25
6. SOSTEGNI.....	25
6.1 Dimensioni e forma – prescrizioni di utilizzo.....	26
6.2 Elementi decorativi.....	28
7. IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE – PRESCRIZIONI.....	28
7.1 Limitazione dell'abbagliamento.....	28
7.2 Sicurezza individuale	28
7.3 Limitazione del flusso luminoso emesso verso l'alto	29
7.4 Altre prescrizioni.....	29
7.5 Viali o piazze alberati e aree verdi	30
7.6 Attraversamenti pedonali	31
7.7 Aree cimiteriali in esterni.....	31
7.8 Impianti sportivi	32
7.9 Illuminazione privata – impianti pubblicitari luminosi	32



Città di Monopoli
area metropolitana di Bari
Piano Regolatore di Illuminazione Comunale (P.R.I.C.)

8. NORME TRANSITORIE.....	33
9. DOCUMENTI COSTITUENTI IL PRIC.....	33
10. INTERVENTI OPERATIVI SPECIFICI.....	35
10.1 Strade extra urbane.....	35
10.2 Strade locali extra urbane.....	36
10.3 Strade urbane principali.....	36
10.4 Strade urbane.....	36
10.5 Centro storico.....	37
10.6 Percorsi pedonali.....	37
10.7 Attraversamenti pedonali.....	38
10.8 Parcheggi.....	38
10.9 Piste ciclabili.....	38
10.10 Aree verdi.....	39
10.11 Impianti sportivi.....	40
10.12 Illuminazione architettonica ed artistica.....	40
10.13 Altre aree di applicazione.....	41
11. PIANIFICAZIONE DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO, E RIQUALIFICAZIONE	41
12. MODALITÀ DI PRESENTAZIONE DELLA DOCUMENTAZIONE E DI VERIFICA DEGLI	
IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE.....	41
12.1 Modalità di presentazione dei progetti e conformità degli impianti.....	41
12.2 Documentazione di progetto.....	42