



Piano Comunale di Illuminazione Pubblica



silfispa

RELAZIONE TECNICA - SINTESI DI PRESENTAZIONE

1. Ruolo legislativo del Piano Comunale di Illuminazione Pubblica

Sempre maggiore è l'attenzione espressa in ambito regionale e nazionale relativamente alla razionalizzazione ed alla pianificazione degli interventi sugli impianti di illuminazione pubblica in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso (compatibilità ambientale).

A seguito della redazione del documento "Luce a Firenze: linee guida", con lo scopo di coordinare lo sviluppo degli interventi di progettazione e riqualificazione illuminotecnica nella città, il presente documento "Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica" (di seguito P.C.I.P.) tende ad un livello superiore di approfondimento che consente la razionalizzazione degli interventi di progettazione, manutenzione e gestione degli impianti di illuminazione pubblica, nel rispetto delle normative vigenti e della legislazione emanata dalla Regione Toscana in termini di "Disposizioni in materia di energia".

Il P.C.I.P. della città di Firenze si fonda sulle direttive emanate in ambito regionale in merito ai concetti di "tutela e valorizzazione degli insediamenti e qualità urbana". In particolare la legge Toscana n.1/2005, art.37, comma 1 e 2, pone disposizioni per l'attuazione di strumenti di pianificazione del territorio grazie ai quali "gli interventi di trasformazione del territorio assicurino il rispetto dei requisiti di qualità urbana, ambientale, edilizia e di accessibilità al fine di prevenire e risolvere i fenomeni di degrado". All'interno della qualità urbana la medesima legislazione pone le infrastrutture di arredo urbano e le opere di urbanizzazione primaria, fra le quali, come noto, non può prescindere l'illuminazione pubblica.

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 1</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		

Lo strumento di pianificazione assume inoltre le prescrizioni indicate dalla **legge regionale Toscana n.39/2005**, per la quale gli impianti di illuminazione esterna si pongono quali elementi fondativi di una pianificazione energetica territoriale che non può prescindere dalla razionalizzazione degli usi energetici e dei conseguenti risparmi (art. 2 comma 1d) e dalla prevenzione e riduzione dei fenomeni di inquinamento luminoso (art. 2 comma 1h).

Produce inquinamento luminoso qualunque dispersione di luce nell'ambiente, sia che essa provenga dalle sorgenti di luce (ovvero dagli apparecchi di illuminazione) che dalle superfici illuminate.

La limitazione di tali dispersioni si traduce pertanto nel contenimento dell'inquinamento luminoso: operando secondo tali prescrizioni, il P.C.I.P. si propone di intervenire sui futuri interventi di progettazione e riqualificazione incentrandosi sul concetto di "qualità" (della luce), inteso come "Grado in cui un insieme di caratteristiche intrinseche soddisfano i requisiti" (definizione della norma ISO 9000/2005).

Anche la recente approvazione del **PIER (08/07/2008)** prevede una peculiare attività dei comuni nella applicazione degli obiettivi e dei criteri specifici già espressi dalla legge regionale 39/2005: "quando dettano disposizioni concernenti la progettazione, l'installazione e l'esercizio degli impianti di illuminazione esterna e individuano modalità e termini per l'adeguamento degli impianti pubblici alle prescrizioni per la prevenzione dell'inquinamento luminoso" (cap. 1.4.3 punto c, "I comuni")

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 2</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		

2. Intenti del Piano Regolatore di Illuminazione Urbana

Ruolo fondamentale del P.C.I.P. è quello del controllo della luce non solo per soddisfare le prescrizioni della legge regionale Toscana (L.R. 39/2005), ma anche quello di proporsi quale strumento rivelatore delle peculiarità della cittadina, fino al tentativo massimo di carpirne la personalità (valenze storiche, architettoniche, ambientali, urbanistiche e della memoria), che spesso si intrecciano nel costruito senza un ordine preciso.

Attraverso il P.C.I.P., nuovo strumento di programmazione, l'illuminazione è intesa pertanto come elemento in grado di ricreare l'immagine specifica e riconoscibile del tessuto cittadino.

La peculiarità di una città come Firenze, dotata di caratteristiche dell'edificato architettonico e monumentale uniche al mondo (il centro storico è patrimonio UNESCO) si è pensato alla suddivisione del P.C.I.P. in due documenti distinti:

- P.C.I.P. relativo agli impianti di illuminazione funzionale, ossia tutti quei complessi illuminanti (intesi come insieme di apparecchiatura, sostegno, sorgente luminosa ed ausiliari elettrici) che contribuiscono al mantenimento dei livelli di luminanza ed illuminamento prescritti dalle normative di riferimento legati alla mobilità veicolare, ciclabile e pedonale;
- P.C.I.P. di Illuminazione Artistica, relativo agli impianti di illuminazione propedeutici alla qualità della percezione del patrimonio artistico della città in visione notturna

Rimane comune comunque l'obiettivo dei due documenti di perseguire gli aspetti fondativi della percezione, alla base del fenomeno fisiologico della visione: la percezione è infatti alla base della disciplina illuminotecnica, in quanto insieme di elementi scientifici misurabili derivanti dagli stimoli visivi ed elementi interpretativi dell'apparato celebrale di ogni osservatore.

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 3</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		

La scelta dell'Amministrazione Comunale di Firenze di dotarsi di questo strumento di pianificazione risponde a quanto indicato dai dispositivi legislativi vigenti: la L.R. 39/2005 dispone che i Comuni dettino le disposizioni concernenti la progettazione, l'installazione e l'esercizio degli impianti di illuminazione esterna, individuando modalità e termini per l'adeguamento degli impianti stessi ai criteri prescrittivi su risparmio energetico e prevenzione dell'inquinamento luminoso (art.8, comma 3c).

Lo strumento di pianificazione dell'illuminazione pubblica assume la medesima valenza degli altri strumenti di pianificazione territoriale (P.G.T., P.U.T., ecc.), affiancandosi ad essi e acquisendone lo stesso iter di approvazione.

La L.R. 39/2005 dispone all'art.24, comma 2, che "i gestori delle apparecchiature e degli impianti per i quali sono stati determinati i livelli minimi di efficienza energetica, sono tenuti a presentare alla Regione..... la certificazione del rispetto dei limiti minimi a firma di tecnici abilitati in conformità alla vigente normativa in materia di ordini professionali, oppure un programma di adeguamento".

Il P.C.I.P. si pone in tale direzione come strumento utile al gestore degli impianti di illuminazione di proprietà del Comune di Firenze per perseguire gli obiettivi di razionalizzazione e programmazione degli interventi di manutenzione, nonché di tutti i nuovi interventi di sviluppo, adeguamento o riqualificazione relativi all'illuminazione della città: le prescrizioni di piano saranno vincolanti a tali interventi.

L'adozione dello strumento di Piano da parte dell'Amministrazione Comunale porta successivamente alla sua presentazione in Regione in ottemperanza a quanto indicato nell'art. 24, comma 3 della L.R. 39/2005.

Gli obiettivi del P.C.I.P. in merito alla limitazione efficace dell'inquinamento luminoso, minimizzando tutta quella parte di illuminazione non necessaria per

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 4</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		

L'ottenimento dei livelli di uniformità di illuminamento e di luminanza richiesti sulle superfici, sono perseguibili adottando le seguenti modalità:

1) prevedere la possibilità di una diminuzione dei livelli di luminanza in quegli orari in cui le caratteristiche di uso dello spazio cittadino lo consentano. I livelli di illuminazione necessari per la sicurezza o per il buon uso di un certo tipo di area dipendono infatti dalle caratteristiche di fruizione dell'area stessa.

2) contenere il più possibile la dispersione diretta di luce da parte degli apparecchi di illuminazione al di fuori delle aree da illuminare. Ciò è concretamente realizzabile attraverso un'attenta progettazione e un'attenta scelta degli apparecchi di illuminazione basata sulle loro prestazioni, caratteristiche fotometriche ed accessori.

Si propone inoltre che Pubblica Amministrazione e società di gestione degli impianti concordino la definizione della temporalità delle illuminazioni (permanente, di veglia, stagionale, per evento, per monumenti storici, ecc.).

Oltre alla problematica inerente alla limitazione della dispersione della luce artificiale verso il cielo, ritenuta requisito indispensabile per impianti di illuminazione esterna di nuova realizzazione, il P.C.I.P. considera gli aspetti illuminotecnici direttamente legati ai valori di luminanza e illuminamento medio ottenuti sui piani di riferimento principali, riferendosi alla normativa esistente.

Lo strumento del piano di illuminazione, esteso a tutto il territorio comunale, è teso a garantire le condizioni di visibilità e sicurezza necessarie al traffico veicolare e pedonale, evitando interventi sporadici ed tendendo ad uniformare le tipologie di installazione in relazione alla classificazione delle strade e delle aree.

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 5</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		

3. *Struttura e documentazione del P.C.I.P.*

Con il P.C.I.P. si vuole dotare il territorio comunale di Firenze di tecniche e tipologie di intervento utili alla creazione di scenari notturni fruibili, funzionali, suggestivi, nel rispetto della normativa esistente in materia di illuminazione pubblica.

Per la redazione del P.C.I.P. si è effettuata un'analisi del contesto urbano, storico e morfologico, per definire nuovi criteri tecnici e qualitativi per gli impianti di illuminazione pubblica ed una vera e propria strategia urbana della luce, con l'intento di garantire per la città di Firenze una illuminazione rispettosa dei suoi luoghi più densi di tradizione e significato, anche in termini di rispetto dell'ambiente e di risparmio energetico.

Per continuità del lavoro già impostato attraverso le linee guida di Piano, si è ricalcata la stessa struttura organizzativa, scaturita dalla necessità di ordinare gli interventi e, soprattutto, di razionalizzarli.

Pertanto il P.C.I.P. rimane organizzato su differenti livelli di approfondimento, definiti in due distinte fasi temporali:

1) Piano Generale

2) Piani di Coordinamento

Tali livelli di pianificazione raccolgono le informazioni di analisi e di pianificazione progettuale, da livelli generali (concept e organizzazione complessiva) a livelli particolari, affinando le procedure e scendendo di scala geografica.

Il Piano Generale rappresenta il livello più ampio di analisi del territorio, nel quale confluiscono i principi generali e dai quali discendono le scelte complessive sull'intero territorio. E' in questa fase, la più delicata, che si stabiliscono le norme per armonizzare gli interventi, per dare una logica urbana alla luce e per definire la qualità dei livelli inferiori.

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 6</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		

In tale approccio risiede l'analisi del territorio nella sua interezza, che permette la conoscenza dello stato attuale degli impianti, della morfologia generale delle infrastrutture e dei fronti, dando una descrizione di merito (larghezza, omogeneità degli affacci, storia dei manufatti, presenza di emergenze notevoli, ecc.) con la quale si possono individuare le macro-zone affini per vocazione, per le quali si stabiliscono le peculiarità di massima inerenti tutti gli aspetti della luce (qualitativi, prestazionali, tipologici), tenendo sempre in considerazione l'ormai consolidato principio di integrazione fra illuminazione funzionale ed artistica.

E' da intendere che le macro-zone possano presentare al loro interno singolarità disgiunte dal contesto e con caratteristiche proprie, quali strade di scorrimento o realtà isolate, che per loro natura richiedono impianti con attributi specifici.

Definito l'inquadramento del Piano generale, si **precede alla suddivisione della città in micro-zone "unitarie", omogenee** per evoluzione, storia degli impianti di illuminazione, orografia, destinazione d'uso e vocazione artistica, per le quali si attuano specifiche analisi per la definizione delle soluzioni, conformi alle linee generali fissate nel Piano Generale, **generando così i Piani di Coordinamento**.

In tale ambito si indicano le soluzioni tecniche adottabili, specificando la natura dei sostegni e degli apparecchi illuminanti, approfondendo i concetti del Piano Generale.

Si elencano di seguito le principali fasi del Piano Generale, rimandando al documento sinottico (classificato SN-01), la definizione specifica e la tipologia di ogni singolo elaborato.

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 7</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		

- 1) **Approccio generale** sul contesto storico, territoriale e sull'importante percorso che l'illuminazione pubblica ha avuto nella città
- 2) **Fase analitica:** acquisizione ed elaborazione di tutte le informazioni utili alla successiva pianificazione: tali informazioni sono quelle contenute nelle banche dati relative agli impianti, organizzate in forma numerica e grafica, che la società di gestione degli impianti di illuminazione e semaforici, Silfi S.p.A., ha a disposizione per la propria attività.
 - **Attività di rilievo illuminotecnico:** la determinazione dei parametri progettuali, partendo da una situazione di circa 40.000 punti luce (intesi come sorgenti luminose) funzionanti e con determinate prestazioni fotometriche, non poteva prescindere dalla verifica dei livelli di illuminamento e luminanza alla quale la città è "abituata": tale elemento di analisi è fondativo se si vuole incentrare una corretta progettazione sul concetto di percezione
 - Attraverso gli **strumenti di misura** (luminanzometro e luxmetro), nel rispetto delle metodologie di misurazione espresse dalla normativa illuminotecnica di riferimento (UNI EN 13201-3 "Illuminazione stradale: calcolo delle prestazioni"), si è proceduto alla verifica illuminotecnica di numerose strade campione di Firenze, divenute base di riferimento per la futura razionalizzazione degli interventi, a seguito di un confronto con il lavoro di analisi infrastrutturale legato alla mobilità ed ai parametri di rischio.
 - L'individuazione delle **categorie illuminotecniche** diviene quindi il frutto di un lavoro di ricerca, analisi e confronto fra dati progettuali (indicati dalle normative di riferimento) e dati oggettivi misurati sul campo, indici della percezione attuale in visione notturna degli utenti "osservatori" di

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 8</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		

Firenze. Con tale attività si sono stabiliti i parametri illuminotecnici medi da mantenere lungo il ciclo di vita di ogni impianto per ogni singola strada: si è definita cioè la “quantità” di luce da mantenere in ogni strada comunale nell’ottica dei cicli manutentivi legati ai corpi illuminanti. Per quanto riguarda i valori relativi ai livelli di luminanza, illuminamento e relative uniformità, si considerano le prescrizioni contenute nelle norme UNI 11248 e UNI EN 13201 che forniscono parametri illuminotecnici di riferimento legati alla classificazione delle strade.

- **Gli elaborati grafici** supportano tale fase analitica attraverso una visualizzazione a scale geografiche diverse dovute alla differente densità del tessuto edilizio della città: la suddivisione del territorio in quadranti e quartieri ha consentito di mantenere la leggibilità grafica dei dati spostandosi lungo tutte le aree di Firenze.

3) La fase di pianificazione definisce le seguenti attività:

- i **criteri guida** per la realizzazione dei futuri impianti di illuminazione ai quali qualunque progetto dovrà attenersi
- la **pianificazione del colore della luce** (sorgenti luminose) quale elemento vincolante della percezione e della guida visiva
- l'individuazione delle **priorità di intervento** per la fase di adeguamento degli impianti di illuminazione esistenti in relazione alle criticità emerse durante la fase di analisi
- il controllo delle potenze specifiche (W/mq) ai fini della **razionalizzazione delle risorse energetiche**

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 9</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		

- i requisiti elettrici ed impiantistici a cui attenersi nelle installazioni degli impianti di illuminazione, attraverso la definizione di **disciplinari tecnici e prestazionali**
 - le indicazioni generali su uso, **conduzione e manutenzione degli impianti**
 - le stime e valutazioni sui **risparmi energetici attesi**
- 4) Come precedentemente indicato, in una fase di lavoro successiva saranno sviluppati singoli **piani di coordinamento**, che tratteranno dei singoli impianti stradali nelle differenti aree omogenee territoriali (quartieri), in merito a tipologia delle installazioni (sostegni, corpi illuminanti e sorgenti luminose) e sugli interventi di adeguamento ad esse collegati

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 10</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		 <small>società illuminazione firenze</small>

4. Intenti del Piano della Luce per l'illuminazione artistica

Il Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica per la città di Firenze, data la peculiarità del valore artistico della città a livello mondiale (UNESCO ha nominato il centro storico è patrimonio dell'Umanità nel 1982), prevede di trattare la pianificazione dell'illuminazione artistica come aspetto di particolare valenza ambientale, degno di considerazioni più ampie rispetto a quelle legate agli aspetti funzionali dell'illuminazione pubblica.

La progettazione illuminotecnica è la pianificazione del nostro ambiente visivo. Un buon progetto di illuminazione mira a creare condizioni percettive che permettono di lavorare efficacemente ed orientarsi con sicurezza, senza tralasciare gli aspetti di benessere ambientale che ne migliorano la qualità in senso estetico.

L'iter Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica Artistica (P.C.I.P.A.) è quello di legare i differenti sistemi portanti dei complessi monumentali di Firenze da un vincolo unico ed universalmente riconosciuto: quello della percezione che ogni utente o fruitore (sia esso cittadino o turista) può avere rispetto ad una **serie di percorsi suddivisibili secondo le differenti aree della città antica**.

Tali percorsi percettivi diventano il filo conduttore che lega gli aspetti ambientali e di trasmissione della cultura storica degli elementi agli aspetti tecnici dell'illuminazione artificiale che si propongono di portare in condizioni di visione notturna (o più correttamente "mesopica").

In tale modo la struttura del piano regolatore si fonda sull'affermazione di criteri generali di illuminazione che, **pur non dando una soluzione definitiva di tipo progettuale (non è questo il compito di un piano regolatore)**, consentono di definire gli aspetti tecnici fondamentali di cui tenere conto per raggiungere gli

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 11</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		 <small>società illuminazione firenze</small>

obiettivi di “qualità” della luce dai quali la preziosità del patrimonio fiorentino non può prescindere.

I concetti di **luminanza** e **contrasto di luminanza** saranno gli elementi fondativi di questi aspetti tecnici, di cui i futuri progettisti non potranno non tenere conto: tali condizioni garantiranno che l'illuminazione artistica e monumentale rispetterà anche i parametri legislativi di settore.

Alla base di tale approccio si fonda una campagna di **misurazione di rilievi di luminanza** che, per ora, ha interessato solo alcuni dei numerosi monumenti della città: la trattazione fin qui adottata si presenta come **premessa ad un lavoro di condivisione degli elementi architettonici** che di volta in volta si valuteranno come meritevoli (per valenze proprie, percettive o strategiche) di una nuova progettazione illuminotecnica. Per non trascurare il contesto ambientale illuminato in cui ogni edificio o monumento è inserito, **sarà elemento fondativo quello di fornire una misurazione illuminotecnica ambientale prima di procedere alla progettazione, dalla quale fornire valori e concetti di riferimento, non disgiunti da quelli legati agli aspetti storici ed architettonici.**

Il rispetto della legge Toscana n.39/2005 in termini sia di lotta all'inquinamento luminoso che di risparmio energetico sarà garantita da una progettazione di qualità che tenderà a limitare qualunque dispersione della luce al di fuori dei target illuminotecnici del complesso monumentale interessato (impianto non “inquinante”), lavorando quantitativamente sugli aspetti di luminanza legati alla percezione degli osservatori, in modo tale da rendere necessaria una quantità misurabile e corretta di apporto di luce, preventivamente calcolata dal progettista nel dimensionamento dell'impianto (impianto non “energivoro”).

Gli elaborati grafici supportano a tale scopo sia tale fase analitica che la fase di pianificazione.

		CODICE PROGRESSIVO
		PGF-RT01
		COD. CLASS.
		IP01
01	<i>Piano Comunale dell'Illuminazione Pubblica</i>	<i>Pagina 12</i>
Rev.	DESCRIZIONE	
<u>Il Comune di Firenze si riserva la proprietà di questo elaborato con la proibizione di riprodurlo o trasferirlo a terzi senza previa autorizzazione scritta</u>		