CITTA' DI MONTECCHIO MAGGIORE

- Provincia di Vicenza -

36075 via Roma, 5 - CF e P. IVA 00163690241

E-mail: comune@comune.montecchio-maggiore.vi.it - www.comune.montecchio-maggiore.vi.it

REVISIONE
PIANO DELL'ILLUMINAZIONE PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO (P.I.C.I.L)

C.I.G. ZD42FDF729

Relazione Tecnica
Linee guida per le scelte progettuali

File: PD004.doc

Cod. Elaborato
PD 004

Scala
-

Cod. Elaborato	Rev.	Data	Descrizione	Approvazione
ED007	00	08-11-2013	Emissione	D.C.C. n. 50 del 29-07-2014
PD004	01	07-11-2022	Revisione cod. elaborato ED007	

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	RESPONSABILE PROGRAMMAZIONE
ING. SABINO PETRILLO	DOTT. ARCH. FRANCESCO MANELLI

ORDINE DEGLI INGEGNERI
DELLA PROVINCIA DI TRENTO

IVO ZANCARLI
Ingegnere civile e ambientale, industriale e dell'informazione
Iscritto al N° 1778 Albo - Sezione A degli Ingegneri

linee guida per le scelte progettuali

Piano dell'Illuminazione per il Contenimento dell'Inquinamento Luminoso
Comune di Montecchio Maggiore

indice

indice....2
relazione di sintesi Linee guida per le scelte progettuali....3
simboli e acronimi....4
classificazione illuminotecnica della viabilità....5
Metodologia operativa....6
aree/zone omogenee....9
scelte tecniche progettuali....10
filosofia e metodologia di intervento generali....10
filosofia e metodologia di intervento particolari....11
edifici o elementi di rilevanza storica e/o socio – culturale....11
zone di rilevanza ambientale....11
indicazioni e regole per elementi omogenei nel centro storico....12
elementi luminosi di arredo urbano....12
insegne luminose....13
vetrine degli esercizi commerciali....13
parchi e giardini privati....13
il progetto illuminotecnico....14
Progetto nel centro storico....17
Linee guida per la progettazione degli impianti....17

relazione di sintesi

Linee guida per le scelte progettuali

La presente relazione tecnica costituisce un elaborato che descrive le linee guida che un tecnico deve seguire per la realizzazione di impianti di illuminazione (nuovi o rifacimenti) sia pubblici che privati nel comune di Montecchio Maggiore.

Fondamentalmente si tratta di dare indicazioni sulla metodologia di analisi e sviluppo delle proposte di soluzioni tecnico/impiantistiche per gli interventi di adeguamento necessari dal punto di vista illuminotecnico ed impiantistico. È un documento che illustra per ogni composizione non conforme alla L.R. 17/2009 (incluse tutte le norme tecniche e legislative in materia) una soluzione conforme, in linea con le scelte strategiche di tipo di apparecchio e sorgente luminosa per zone omogenee. In particolare:

a) individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento secondo la tavola PG001 o i principi generali;
b) individuazione delle aree/zone omogenee;
c) individuazione delle scelte tecniche, progettuali, illuminotecniche ed elettrotecniche da adottarsi per ciascuna area/ambito stradale omogeneo individuato e per le altre tipologie di ambiti illuminati (es. piste ciclabili, parcheggi, piazze, parchi, impianti sportivi);
d) il progetto illuminotecnico.

In questo elaborato vengono identificate filosofie ed indirizzi di carattere generale.

Il progetto illuminotecnico è richiamato dalla L.R. 17/09 all'art. 7 che in sintesi regola:

1. professionista con curriculum, formazione adeguata;
2. dichiarazione di conformità del progetto alla presente norma;
3. eventuali esclusioni dalla dichiarazione;
4. documentazione obbligatoria del progetto.

Le zone definite di interesse storico – artistico potranno prevedere una documentazione integrativa (simulazioni fotografiche, modelli 3D, rendering …) per rappresentare in modo adeguato l'illuminazione di ambiti, per i quali valgono logiche che stanno tra l'illuminazione meramente funzionale e quella monumentale.

simboli e acronimi

- Z: codice zona omogenea
- F: codice Frazione
- V: codice Via
- K: codice composizione
- NS: numero punti luce PL
- PL: punti luce intesi come punti di alimentazione (un PL può avere più apparecchi)
- zona A: ***Centro Storico***: parti del territorio comunale interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale (zone di pregio);
- zona B: ***Completamento***: residenziale, parti del territorio comunale interessate dalla presenza totale o parziale di edificazione non interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale, ma comunque giudicate di importanza strategica; nel caso particolare si intendono le viabilità principali, gli assi principali di ingresso ed attraversamento urbano che costituiscono ambiti strategici in senso generale;
- zona C: ***Espansione***: parti del territorio comunale edificate interessate dalla presenza totale o parziale di edificazione non interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale, non considerate zone di pregio o strategiche;
- zona D: ***Produttiva***: parti del territorio comunale destinate all'insediamento di attività produttive;
- zona E: ***Agricola***: uso del soprasuolo per fini agricoli, parti del territorio comunale destinate all'attività agricola;
- zona F: ***Infrastrutture Pubbliche***: infrastrutture ed impianti di interesse pubblico, parti del territorio comunale destinate ad impianti ed attrezzature di interesse generale (campi sportivi, zone espositive …)
- zona G: ***Aree di rispetto***: fasce cosiddette di "rispetto" dove vige il vincolo di inedificabilità: viabilità di grande scorrimento in genere non in presenza di edificazioni;
- zona H: ***Salvaguardia Ambientale***: aree di salvaguardia ambientale, paesaggistica, paesistica e naturalistica (parchi e zone verdi);
- zona I: ***Istruzione***: area di istruzione: scuole.

classificazione illuminotecnica della viabilità

La classificazione illuminotecnica della viabilità identifica la luminanza di riferimento secondo quanto illustrato nella relazione PD003, in particolare si ricerca nella tavola grafica PG001 la categoria di riferimento indicata per la zona di intervento, qualora la zona non fosse identificata nella tavola grafica (nuove viabilità, lottizzazioni …), si applicano i principi generali previsti nella relazione PD003 e qui riportati:

TIPO VIABILITÀ (P.U.T.)	**CATEGORIA ILLUMINOTECNICA**
Assi Principali	M3 – C3
Assi Secondari	M4 – C4
Quartiere – Locali	M5 – C5
Principali o Secondarie di montagna	M5 – C5
Pedonali, ciclabili, parchi … in zona A o B	C4 – P2
Pedonali, ciclabili, parchi … in genere	C5 – P3

Figura 1: classificazione illuminotecnica generale della viabilità

Una volta determinata la categoria illuminotecnica di riferimento, il progettista dovrà ricavare la categoria illuminotecnica di progetto attualizzando il riferimento generale (categoria illuminotecnica di riferimento) al caso particolare oggetto di intervento, secondo le modalità previste dalla normativa vigente in materia; oggi il riferimento italiano è la UNI 11248/2016: "Illuminazione stradale, Selezione delle categorie illuminotecniche" par.8: "Analisi dei rischi".

Le norme UNI EN 13201 (parti 2 – 5), una volta determinata la categoria illuminotecnica di progetto ed esercizio individuano le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti della strada; in particolare:

- identificano, per mezzo di requisiti fotometrici, le classi di impianti di illuminazione per l'illuminazione stradale indirizzata alle esigenze di visione degli utenti della strada e considera gli aspetti ambientali dell'illuminazione stradale;
- forniscono prescrizioni (griglie) per gli algoritmi di calcolo (UNI EN 13201-3);
- forniscono prescrizioni per le misurazioni in loco trattate (UNI EN 13201-4)
- forniscono indicatori delle prestazioni energetiche (UNI EN 13201-5).

Le norme si applicano agli impianti di illuminazione fissi, progettati per offrire all'utilizzatore delle zone pubbliche, adibite alla circolazione, buone condizioni di visibilità durante i periodi di oscurità, con l'intento di garantire sia la

sicurezza ed il buon smaltimento del traffico sia la sicurezza pubblica, per quanto questi parametri possano dipendere dalle condizioni di illuminazione della strada.

Si individuano le categorie illuminotecniche di un impianto mediante i seguenti passi:

1) Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento (già identificata nel PICIL);
2) Definizione della categoria illuminotecnica di progetto (secondo analisi di rischio);
3) Definizione della categoria illuminotecniche di esercizio (lo stesso impianto potrebbe avere più configurazioni nell'arco dell'utilizzo giornaliero e/o stagionale).

Metodologia operativa

Il progettista basa l'analisi dei rischi sulla conoscenza dei parametri di influenza generalmente più significativi che possono essere individuati tra quelli del prospetto 2 e del prospetto 3 (sotto riportati).

prospetto 2 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto [1) 2)]	1
Segnaletica cospicua [3)] nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse.
2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità.
3) Riferimenti in CIE 137[5].

prospetto 3 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale**

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Poiché tra i parametri che hanno determinato la categoria illuminotecnica di esercizio compare l'indice generale di resa dei colori e il rapporto S/P, allora il progettista deve verificare che queste condizioni risultino congrue per ogni categoria di esercizio prevista, indipendentemente dalle tecniche usate per la riduzione del flusso luminoso e che siano mantenute nel tempo considerando l'invecchiamento degli apparecchi di illuminazione e delle sorgenti di luce. Inoltre, in questo caso le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio devono mantenere il valore di uniformità nei limiti previsti dalla categoria illuminotecnica di ingresso.

Il progettista deve:

- valutare anche le possibili variazioni nel tempo del parametro considerato, notando la lunga vita di un impianto, se paragonata all'evoluzione delle condizioni del traffico e allo sviluppo della rete stradale;
- accordarsi con il committente sul peso dei singoli parametri;

- limitare l'influenza di ogni parametro alla variazione massima di una categoria illuminotecnica come esemplificato nel prospetto 2, salvo per flussi di traffico minori del 25% rispetto alla portata di servizio;
- limitare le scelte tra le categorie illuminotecniche definite nella UNI EN 13201-2 evitando la creazione di nuove categorie, per esempio, introducendo livelli non previsti di luminanza o valori di uniformità ad eccezione dei casi previsti in appendice D della norma UNI 11248.

Non devono in ogni caso essere previste categorie con prestazioni inferiori a quelle associate all'ultima categoria illuminotecnica definita nei prospetti della UNI EN 13201-2.

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per la portata di servizio massima della strada, indipendentemente dal flusso orario di traffico effettivamente presente e considerando parametri del prospetto 2.

Il decremento massimo della categoria illuminotecnica di progetto a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso potrà essere pari a due categorie. Di conseguenza rispetto a quella di riferimento pari a 1.

Nel caso in cui dati storici, statistici o previsionali evidenzino che condizioni di traffico minori del 50% o al 25% della portata di servizio massima siano reali e continuative per la vita prevista dell'impianto, la categoria illuminotecnica di progetto può essere ridotta, in accordo con il committente, di una categoria illuminotecnica nel caso di flussi di traffico stabilmente minori del 50% e di due categorie illuminotecniche nel caso di flussi di traffico stabilmente minori del 25%. Se per questa ragione si riduce di due categorie illuminotecniche la categoria illuminotecnica di ingresso, le eventuali categorie di esercizio dovranno fare riferimento ad altri paramenti di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale.

prospetto 4 **Possibili casi di riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso**

Impianto	Riduzione adottata per la categoria illuminotecnica di progetto rispetto alla categoria di ingresso	Riduzione massima adottata per la categoria illuminotecnica di esercizio	Riduzione massima della categoria di esercizio rispetto alla categoria di ingresso
Normale	0	0	0
		1	1
		2	2
	1	0	1
		1	2
		2	3
	2	0	2
		1	3
Condizioni di traffico stabilmente minori rispetto alla portata di servizio massima	1 (flusso di traffico stabilmente minore del 50%)	0	1
		1	2
		2	3
	2 (flusso di traffico stabilmente minore del 25%)	0	2
		1 (per altri paramenti di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale)	3
Impianti adattivi FAI	0	0	0
		1	1
		2	2
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	3
	1	0	1
		1	2
		2	3
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4
	2	0	2
		1	3
		2 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4

Il decremento massimo per la categoria illuminotecnica di esercizio a partire dalla categoria illuminotecnica di progetto potrà essere pari a una categoria qualora la riduzione della categoria illuminotecnica di progetto sia pari a due categorie illuminotecniche, altrimenti il decremento non potrà essere superiore a due categorie illuminotecniche.

Per gli impianti adattivi denominati "Full Adaptive Installation" (FAI) alle riduzioni precedenti si aggiunge una ulteriore riduzione di una categoria illuminotecnica per flussi di traffico minori del 12,5% del flusso orario di traffico di progetto. Le regole ora definite sono esplicitate nel prospetto 4 della norma UNI 11248.

In base alle considerazioni esposte nel punto 8 (analisi dei rischi) della norma UNI 11248 e agli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, introdurre, se necessario, una o più categorie illuminotecniche di esercizio, specificando chiaramente le condizioni dei parametri di influenza che rendono corretto il funzionamento dell'impianto secondo la data categoria.

aree/zone omogenee

Le aree/zone omogenee identificano ambiti del territorio dove si presuppone l'utilizzo di un sistema illuminante adeguato; il sistema illuminante dovrà essere di tipologia determinata (artistico, tecnico, stradale …) ed utilizzare una sorgente luminosa determinata (sodio alta pressione, alogenuri metallici, LED …).

Le zone omogenee sono rappresentate nell'elaborato grafico (ex EG005) PG002.

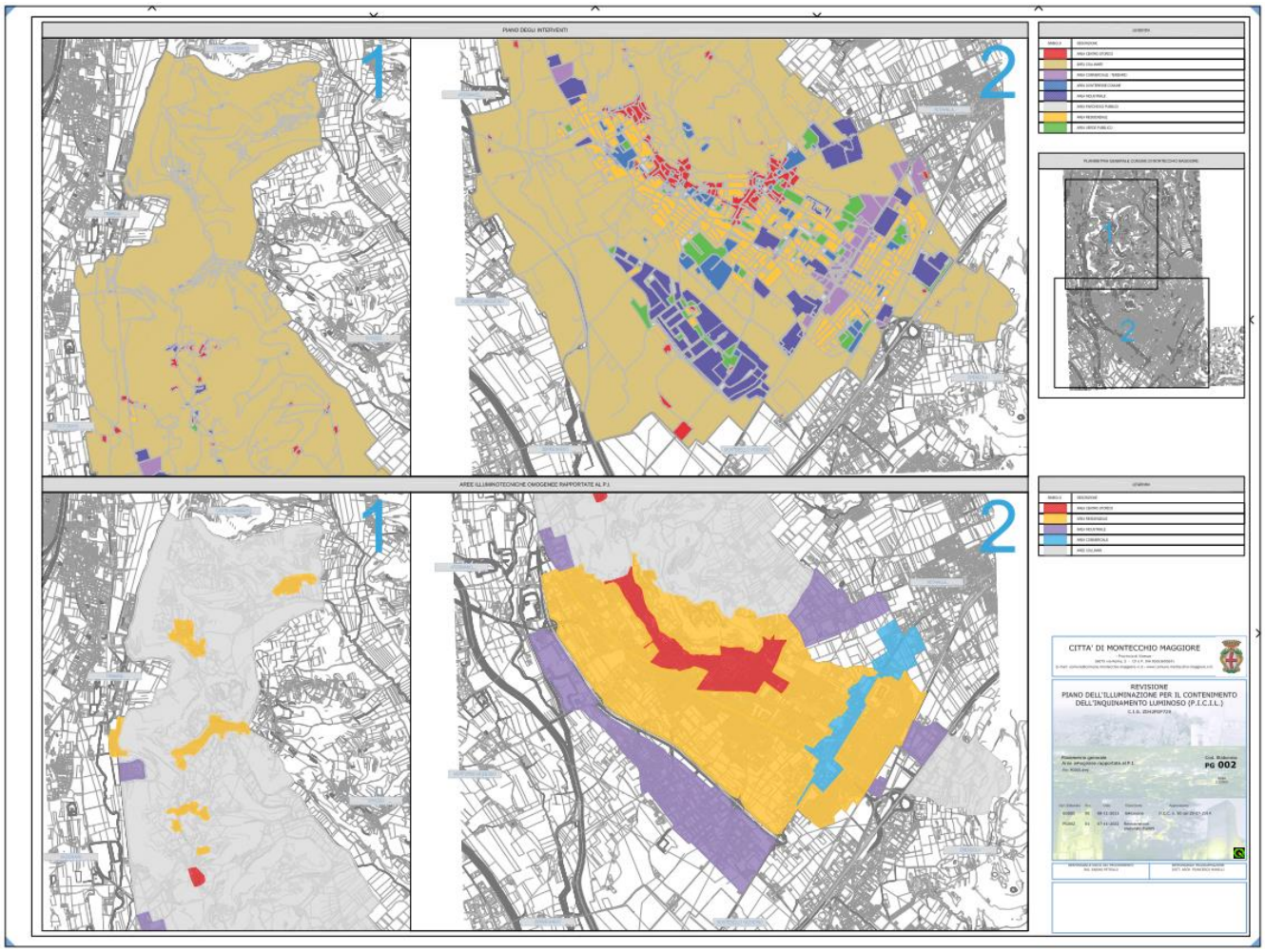


Figura 2: aree/zone illuminotecniche omogenee rapportate al P.I. (Piano degli interventi) fondamentalmente senza variazioni (ex EG005)

Nel caso di zone non espressamente presentate nella tavola PG002 (Figura 2) vale il principio generale dell'ambito contestuale:

- centro storico;
- zona di completamento di importanza strategica;
- zona di espansione;
- zona produttiva;
- zona agricola;
- infrastrutture pubbliche …

scelte tecniche progettuali

filosofia e metodologia di intervento generali

In generale tutti gli interventi proposti tenderanno ad essere conservativi nella tipologia esistente ed assegnare tipologie di apparecchio e sorgente luminosa in base alla "zona illuminotecnica" identificata; in mancanza di riferimenti specifici si assumeranno le zone indicate nel P.I. (Piano degli Interventi) (nuovi impianti). Salvo diversamente indicato nella tavola obiettivo PG003 il principio di base sarà:

Zona	Descrizione	Dettaglio	Tipo Sorgente	Tipo Apparecchio	Garanzia
A	Centro Storico	parti del territorio comunale interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale (zone di pregio)	bianca (LED) <=3000°K	Artistico classe A	10 anni su parti meccaniche e 5 su parti elettroniche, sorgenti
B	Completamento: Residenziale Cittadino	residenziale, parti del territorio comunale interessate dalla presenza totale o parziale di edificazione non interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale, ma comunque giudicate di importanza strategica	bianca (LED) <=3000°K	Tecnico/Stradale classe A	
C	Espansione: Residenziale sparso	parti del territorio comunale edificate interessate dalla presenza totale o parziale di edificazione non interessate da edifici e tessuto edilizio di interesse storico, architettonico o monumentale, non considerate zone di pregio	bianca (LED) <=3000°K	Stradale classe A	
D	Produttiva	parti del territorio comunale destinate all'insediamento di attività produttive	bianca (LED) <=3000°K	Stradale classe A	
E	Agricola	uso del soprasuolo per fini agricoli, parti del territorio comunale destinate all'attività agricola	bianca (LED) <=3000°K	Stradale classe A	
F	Infrastrutture Pubbliche	infrastrutture ed impianti di interesse pubblico, parti del territorio comunale destinate ad impianti ed attrezzature di interesse generale	bianca (LED) <=3000°K	Tecnico/Stradale classe A	
G	Aree di rispetto	fasce cosiddette di "rispetto" dove vige il vincolo di inedificabilità: viabilità principale in genere	bianca (LED) <=3000°K	Stradale classe A	
H	Salvaguardia Ambientale	aree di salvaguardia ambientale, paesaggistica, paesistica e naturalistica (parchi e zone verdi)	bianca (LED) <=3000°K	Tecnico/Stradale classe A	
I	Istruzione	area di istruzione: scuole	bianca (LED) <=3000°K	Tecnico/Stradale classe A	

Figura 3: line guida generali

Gli impianti oggetto di intervento dovranno essere progettati secondo la legislazione e normativa corrente, in particolare seguire la seguente metodologia:

1. Identificare i parametri illuminotecnici di riferimento secondo la classificazione riportata nella tavola PG001, per zone non identificate o codificate si utilizzano i principi base descritti in precedenza;
2. Identificare tipologia apparecchio e sorgente luminosa secondo la planimetria obiettivo PG003, per zone non identificate o codificate si utilizzano i principi base descritti in precedenza;
3. Redazione del progetto secondo normativa e legislazione vigente, in particolare con riferimento all'art 9 della L.R.17/09;
4. Dichiarazione di conformità del progetto ed installazione secondo modelli predisposti dal comune.

Per impianti che riguardano illuminazioni di accentuo o facciate di edifici storici, può essere richiesta documentazione integrativa (rendering, simulazioni …) a seconda dell'entità ed importanza dell'intervento.

filosofia e metodologia di intervento particolari

Per garantire l'aspetto armonico dell'illuminazione nel centro storico di Montecchio, si impone di riservare una particolare attenzione a quelli che si possono definire elementi tematici rilevanti. Essi sono costituiti dagli elementi storici ed ambientali (si intendono qui gli edifici o elementi di rilevanza storica e/o socio – culturale e le zone di rilevanza ambientale), unitamente a quelli che verranno ad esso aggiunti nel futuro o che ad esso si possano rapportare per importanza.

edifici o elementi di rilevanza storica e/o socio – culturale

Riguardo a questo elemento tematico, l'idea chiave del "concept" è usare una luce dinamica che faccia variare il livello luminoso (ovvero intensità, illuminamento, luminanza ecc.) secondo le ore della notte, i giorni della settimana, le stagioni. Questa variazione deve essere soprattutto correlata alla presenza delle persone, in modo che i valori massimi si abbiano nei momenti di massimo affollamento e, viceversa, i minimi quando l'affollamento è minimo. Si suggerisce inoltre al progettista di considerare anche una variazione del colore della luce, intendendo con ciò sempre tonalità di bianco di differenti temperature di colore, scoraggiandolo comunque ad usare tonalità fredde ed alti livelli luminosi (il limite massimo comunque resta di 1 cd/m^2 o 15 lux).

Il Piano non ritiene elegante usare colori RGB ma, in ossequio alla libertà progettuale, non esclude a priori alcuna soluzione.

Il progettista è comunque tenuto a descrivere con molta precisione, sia nella relazione sia con elaborati grafici fotorealistici e con simulazioni illuminotecniche, tempi e modi della variazione dinamica della luce, chiarendo il ritmo temporale che vuole dare alle accensioni e quali apparecchi sono interessati.

Fondamentale è il rispetto delle verifiche imposte dalla Legge N. 17 del 07 agosto 2009 all'art.9 comma 9.

zone di rilevanza ambientale

Se da un lato il Piano suggerisce di migliorare gli elementi di rilevanza ambientale (parchi, giardini ecc.) mediante un'opportuna illuminazione, dall'altro raccomanda ai progettisti una particolare attenzione nel considerare il benessere delle piante, della fauna e di quanto complessivamente costituisce il vero patrimonio naturale delle zone prese in considerazione.

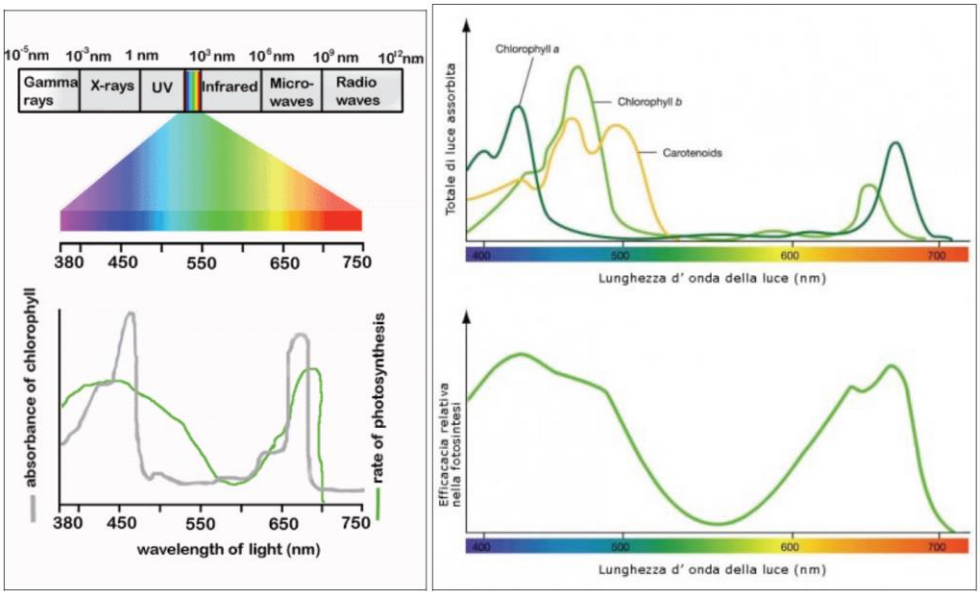


Figura 4: quote di luce assorbite dalla flora (clorofilla e fotosintesi) in base alla lunghezza d'onda

Il grafico sopra esprime l'efficacia nella fotosintesi della flora in base alle lunghezze d'onda: luce vicina all'infrarosso ed ultravioletto sollecitano la fotosintesi e quindi fanno "lavorare" le piante.

Il Piano propone di considerare anche in questo caso un'illuminazione dinamica, che abbia logica simile a quella applicata agli edifici ma che consideri, più che l'effetto scenografico, i ritmi vitali della flora e della fauna.

Il progettista è poi tenuto a considerare con grande attenzione lo spettro delle lampade che ha intenzione di usare, per porlo in relazione ai principali assorbimenti delle piante (vedi Figura 4). Si ricorda infatti che non è opportuna un'illuminazione notturna della pianta con luce che stimola la fotosintesi: un'illuminazione notturna a circa 560nm sarebbe sicuramente meno invasiva.

indicazioni e regole per elementi omogenei nel centro storico

Per garantire l'aspetto omogeneo dell'illuminazione nel centro storico, si impongono alcune attenzioni che riguardano soprattutto quelli che si possono definire elementi omogenei (per esempio: elementi luminosi di arredo urbano, insegne luminose, vetrine, portici e/o terrazze privati ecc.) la cui illuminazione potrebbe rendere inefficaci le logiche e le idee sopra descritte. I suddetti elementi, oltre a rispettare ogni normativa e Legge vigente, dovranno corrispondere alle regole e ai limiti numerici di parametri misurabili (dimensioni, illuminamento, colore ecc.). Essi dovranno essere dichiarati dal progettista con apposito atto, e supportati dalla documentazione tecnica e dai disegni esplicativi del caso.

elementi luminosi di arredo urbano

Gli elementi di arredo urbano, come panchine, totem segnaletici, ringhiere ecc. possono essere dotati di illuminazione funzionale e decorativa purché non prevalente rispetto all'oggetto di arredo. Gli elementi devono inoltre rispondere alle temporizzazioni opportune (spegnimento dopo le 22.00). Sono esenti da detta temporizzazione quei casi in cui è possibile dimostrare che l'illuminazione ha scopo funzionale o di sicurezza come, per esempio, può essere considerata quella di segna-passo oppure corrimano luminosi su scale, rampe ecc., per i quali è tuttavia consigliato l'uso di un sensore di presenza attivo dopo il suddetto orario limite.

insegne luminose

Le insegne luminose o illuminate possono porsi in antitesi con l'armonia ricercata dal piano. Per questo, oltre a quanto già fissato a questo proposito dal regolamento edilizio comunale e dalla Legge N. 17 del 07 agosto 2009, nel territorio del centro storico le insegne devono essere adeguate al contesto. Sono vietate, in tutto il centro storico, nuove insegne luminose colorate realizzate con tubi al "neon", tubi fluorescenti a catodo freddo, streep LED e quanto altro si possa assimilare.

vetrine degli esercizi commerciali

Le vetrine costituiscono un elemento di confine tra l'ambiente privato e quello pubblico. Se su quanto avviene nel primo ambiente il Piano non ha alcuna giurisdizione, il secondo è indubbiamente di sua competenza. Si impone pertanto al privato di mantenere la luce all'interno del suo ambito per non produrre luce intrusiva (vedi Legge N. 17 del 07 agosto 2009 art.2) e conseguente aumento dell'inquinamento luminoso.

Per le nuove vetrine deve essere descritto il sistema di illuminazione della vetrina presentando il progetto illuminotecnico che la riguarda.

parchi e giardini privati

Nel centro storico, a difesa dell'aspetto notturno del centro storico e del diritto al buio dei vicini, il piano suggerisce di evitare la fuoriuscita dai confini di luce prodotta dalla illuminazione pertinente: essa si deve infatti considerare luce intrusiva, e pertanto è soggetta a quanto stabilito nella Legge N. 17 del 07 agosto 2009. Tutti i parchi e giardini privati (salvo diverse indicazioni particolari) devono essere dimensionati con la categoria P3 (7,5 lux). Tutti gli impianti privati, sia di illuminazione esterna che insegne, dovranno essere ugualmente soggetti ad approvazione mediante la stessa metodologia degli impianti pubblici (vedi relazione PD005); la tavola che identifica le zone che sono state valutate inquinanti; in tali zone l'amministrazione dovrà esercitare un'azione correttiva che potrà prevedere interventi di sostituzione o semplicemente profili particolari di utilizzo (spegnere parti di impianto non necessari alla sicurezza). Per tale azione sarà richiesta la compilazione da parte di tecnico abilitato del modulo relativo alla conformità del "progetto" riferito al rilievo della situazione esistente ed eventuale progetto di intervento.

il progetto illuminotecnico

In termini generali un progetto di "illuminazione pubblica" deve essere esaustivo nella documentazione alla legislazione vigente (D.L. 12 Arile 2006, n.163, art.93), deve essere adeguato all'importanza dell'intervento ed essere comprensibile all'ente preposto per l'approvazione. Il progetto illuminotecnico riguarda la sola componente illuminotecnica e non considera gli aspetti funzionali di un progetto generale (scavi, re-interri, cavidotti, distribuzione primaria/secondaria, quadri elettrici …). La L.R.17/09 definisce il progetto illuminotecnico all'Art. 7 che riportiamo:

L'Art. 7 - Progetto illuminotecnico

1) Il progetto illuminotecnico relativo agli impianti di cui all'articolo 5, comma 1, lettera c), è redatto da un professionista appartenente alle figure professionali dello specifico settore, iscritto agli ordini o collegi professionali, con curriculum specifico e formazione adeguata, conseguita anche attraverso la partecipazione ai corsi di cui all'articolo 3, comma 1, lettera c).
2) Il progetto illuminotecnico, sviluppato nel rispetto delle norme tecniche vigenti del Comitato elettrotecnico italiano (CEI) e dell'ente nazionale di unificazione (UNI), è accompagnato da una certificazione del progettista di rispondenza dell'impianto ai requisiti della presente legge.
3) Sono esclusi dal progetto illuminotecnico gli impianti di modesta entità o temporanei e gli altri impianti per i quali è sufficiente il deposito in comune della dichiarazione di conformità ai requisiti di legge rilasciata dall'impresa installatrice. Questi sono:
   a) gli impianti di cui all'articolo 9, comma 4, lettere a), b), c), d), e) ed f);
   b) gli impianti di rifacimento, ampliamento e manutenzione ordinaria di impianti esistenti con un numero di sostegni inferiore a cinque;
   c) le insegne pubblicitarie di esercizio non dotate di illuminazione propria, come indicate all'articolo 23 del decreto legislativo 30 aprile 1992, n. 285, "Nuovo codice della strada" e successive modificazioni e al decreto del Presidente della Repubblica 16 dicembre 1992, n. 495, "Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada" e successive modificazioni, e quelle con superfici comunque non superiori a sei metri quadrati, installate con flusso luminoso in ogni caso diretto dall'alto verso il basso, realizzate secondo le prescrizioni di cui all'articolo 9, comma 2, lettera a);
   d) gli apparecchi di illuminazione esterna delle superfici vetrate, in numero non superiore a tre per singola vetrina, installati secondo le prescrizioni di cui all'articolo 9, comma 2, lettera a);
   e) le insegne a illuminazione propria, anche se costituite da tubi fluorescenti nudi;
   f) le installazioni temporanee per l'illuminazione di cantieri comunque realizzate secondo le prescrizioni di cui all'articolo 9, comma 2, lettera a).
4) Il progetto illuminotecnico deve essere corredato dalla seguente documentazione obbligatoria:
   a) documentazione relativa alle misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, del tipo del formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile, emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quale l'IMQ. Detta documentazione deve riportare la posizione di misura del corpo illuminante, il tipo di sorgente, l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico del laboratorio e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure effettuate;
   b) istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità alla legge.

Il progetto tecnico dovrà quindi prevedere soluzioni tecniche in linea con quanto espresso nell'art 9 della L.R.17/09: Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna.

1) Ai fini di cui all'articolo 1, dalla data di entrata in vigore della presente legge la progettazione e l'esecuzione successiva degli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata devono conformarsi alle disposizioni di cui al presente articolo. Per gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata, per i quali, alla data di entrata in vigore della presente legge, il progetto sia stato approvato o che siano in fase di realizzazione, è prevista la sola predisposizione di sistemi che garantiscano la non dispersione della luce verso l'alto.
2) Si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti:
   a) sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre;
   b) sono equipaggiati di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a Ra=65, ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/W esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonalizzate dei centri storici. I nuovi apparecchi d'illuminazione a led possono essere impiegati anche in ambito stradale, a condizione siano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 lettere a) e c) e l'efficienza delle sorgenti sia maggiore di 90lm/W;
   c) sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq;
   d) sono provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro. La riduzione di luminanza, in funzione dei livelli di traffico, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.
3) Si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico i lampioni fotovoltaici autoalimentati che utilizzano pannelli aventi rendimento pari o superiore al dieci per cento e comunque corrispondenti alle caratteristiche indicate al comma 2, lettere a), b), c).
4) È concessa deroga (non per le zone protette come Montecchio) ai requisiti di cui al comma 2:
   a) per le sorgenti di luce internalizzate e quindi non inquinanti, quali gli impianti di illuminazione sotto tettoie, portici, sottopassi, gallerie e strutture similari, con effetto totalmente schermante verso l'alto;
   b) per le sorgenti di luce facenti parte di installazione temporanea, che vengano rimosse entro un mese dalla messa in opera, o che vengano spente entro le ore ventuno nel periodo di ora solare ed entro le ore ventidue nel periodo di ora legale;
   c) per gli impianti che vengono accesi per meno di dieci minuti da un sensore di presenza o movimento, dotati di proiettori ad alogeni o lampadine a fluorescenza compatte o altre sorgenti di immediata accensione;
   d) per i porti, gli aeroporti e le altre strutture non di competenza statale, limitatamente agli impianti e ai dispositivi di segnalazione strettamente necessari a garantire la sicurezza della navigazione marittima e aerea;
   e) per le installazioni e per gli impianti di strutture, la cui progettazione, realizzazione e gestione sia regolata da specifica normativa statale;
   f) per impianti dotati di piccole sorgenti tipo fluorescenza, gruppi di led o di sorgenti simili, caratterizzati dai seguenti requisiti:
      i) in ciascun apparecchio, il flusso totale emesso dalle sorgenti non sia superiore a 1800 lumen;
      ii) ogni apparecchio emetta meno di 150 lumen verso l'alto;
      iii) gli apparecchi dell'impianto d'illuminazione non emettano, complessivamente, più di 2.250 lumen verso l'alto;
   g) per gli impianti installati per le manifestazioni all'aperto e itineranti con carattere di temporaneità regolarmente autorizzate dai comuni;
   h) per le insegne ad illuminazione propria, anche se costituite da tubi di neon nudi.

5) L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria deve essere realizzata utilizzando apparecchi che illuminino dall'alto verso il basso. Le insegne dotate di luce propria non devono superare i 4.500 lumen di flusso totale, emesso in ogni direzione per ogni singolo esercizio. In ogni caso tutte le insegne luminose non preposte alla sicurezza e ai servizi di pubblica utilità devono essere spente alla chiusura dell'esercizio e comunque entro le ore ventiquattro.
6) Fari, torri-faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli ferroviari e stradali, complessi industriali e grandi aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non irradiare oltre 0 cd per 1.000 lumen a 90° e oltre. Si privilegiano gli apparecchi d'illuminazione con proiettori di tipo asimmetrico. In particolare, l'installazione di torri-faro deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di luminanza delle superfici illuminate, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali; qualora il fattore di utilizzazione di torri-faro, riferito alla sola superficie di utilizzo, superi il valore di 0,5, gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza, nei periodi di non utilizzazione o di traffico ridotto.
7) Nell'illuminazione degli impianti sportivi progettati per contenere oltre cinquemila spettatori, le disposizioni di cui al comma 2, lettera a) sono derogabili, salvo l'obbligo di contenere al minimo la dispersione di luce verso il cielo e al di fuori delle aree verso le quali l'illuminazione è orientata. Devono essere tecnicamente assicurate la parzializzazione dell'illuminazione, funzionale alla natura del suo utilizzo, e l'accensione dell'impianto limitata al tempo necessario allo svolgimento della manifestazione sportiva. Negli impianti sportivi è ammesso l'utilizzo di sorgenti luminose diverse da quelle di cui al comma 2, lettera b). L'illuminazione delle piste da sci deve aver luogo, compatibilmente con le esigenze di sicurezza, contenendo la dispersione di luce al di fuori della pista medesima ed il calcolo della luminanza deve tener conto dell'elevata riflettività del manto nevoso.
8) È vietato, su tutto il territorio regionale, l'utilizzo anche temporaneo, di fasci di luce fissi o rotanti, di qualsiasi colore e potenza, come i fari, i fari laser, le giostre luminose e ogni tipo di richiamo luminoso, a scopo pubblicitario o voluttuario, come i palloni aerostatici luminosi e le immagini luminose che disperdono luce verso la volta celeste. È altresì vietata l'illuminazione di elementi del paesaggio e l'utilizzo delle superfici di edifici o di elementi architettonici o naturali, per la proiezione o l'emissione di immagini, messaggi o fasci luminosi, a scopo pubblicitario o voluttuario.
9) Le modalità di illuminazione degli edifici devono essere conformi ai requisiti di cui al comma 2, lettera a), con spegnimento o riduzione della potenza d'illuminazione pari ad almeno il trenta per cento, entro le ventiquattro ore. Qualora l'illuminazione di edifici di interesse storico, architettonico o monumentale non sia tecnicamente realizzabile secondo i requisiti di cui al comma 2, lettera a), è ammesso il ricorso a sistemi d'illuminazione dal basso verso l'alto, con una luminanza media mantenuta massima sulla superficie da illuminare pari a 1 cd/m^2 o ad un illuminamento medio fino a 15 lux. In tal caso i fasci di luce devono comunque essere contenuti all'interno della sagoma dell'edificio e, qualora la sagoma sia irregolare, il flusso diretto verso l'alto non intercettato dalla struttura non deve superare il dieci per cento del flusso nominale che fuoriesce dall'impianto di illuminazione.
10) Per gli impianti di illuminazione esistenti alla data d'entrata in vigore della presente legge e non rispondenti ai requisiti di cui al presente articolo, fatte salve le norme vigenti in materia di sicurezza, è disposta la modifica dell'inclinazione degli apparecchi secondo angoli prossimi all'orizzonte, con inserimento di schermi paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i novanta gradi.
11) Ai fini dell'alta efficienza degli impianti si osservano le seguenti prescrizioni:
    a) impiegare, a parità di luminanza, apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni massime di interasse dei punti luce e che minimizzino costi e interventi di manutenzione nell'illuminazione pubblica e privata per esterni. In particolare per i nuovi impianti di illuminazione stradale è fatto obbligo di utilizzare apparecchi con rendimento superiore al sessanta per cento, intendendosi per rendimento il rapporto fra il flusso luminoso che fuoriesce dall'apparecchio e quello emesso dalla sorgente interna allo stesso. Gli impianti di illuminazione stradale devono altresì garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3,7; sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli, fisici o arborei, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto; soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati

della strada sono consentite nei casi in cui le luminanze di progetto debbano essere superiori a 1.5cd/m2 o per carreggiate con larghezza superiore ai 9 metri;

b) massimizzazione della frazione del flusso luminoso emesso dall'impianto, in ragione dell'effettiva incidenza sulla superficie da illuminare (utilanza). La progettazione degli impianti di illuminazione esterna notturna dev'essere tale da contenere al massimo la luce intrusiva all'interno delle abitazioni e di ogni ambiente adiacente l'impianto.

Progetto nel centro storico

L'omogenea metodologia di presentazione dei progetti illuminotecnici, che riguardano il centro storico, ha come scopo quello di aiutare il progettista nella preparazione dei documenti e gli Enti preposti nella valutazione ed eventuale comparazione dei progetti. Il Piano intende tra l'altro rivalutare la progettazione illuminotecnica ridandole dignità. Per questo si richiede ai progettisti un giusto impegno. Oltre ai documenti da presentare secondo la legislazione vigente (D.L. 12 Arile 2006, n.163, art.93), ed il progetto illuminotecnico secondo L.R.17/09, la documentazione necessaria all'approvazione del progetto in centro storico, è pertanto sostanzialmente diversa da una semplice dichiarazione di conformità alle norme, ma anche da un sintetico calcolo illuminotecnico eseguito da software.

I documenti da presentare vengono suddivisi in 3 livelli di successivi approfondimenti tecnici: "Preliminare/concept", "Definitivo" ed "Esecutivo". In tempi successivi alla presentazione, e precedenti all'approvazione o meno del progetto esecutivo, qualora i documenti presentati non convincessero completamente l'Ente preposto all'approvazione, al progettista potranno essere richiesti eventuali approfondimenti e, nei casi più importanti (riguardanti illuminazione di elementi di rilievo storico, artistico ed ambientale), anche prove sul campo.

Linee guida per la progettazione degli impianti

Il riferimento base, pubblicato dal Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare è il Decreto 27 settembre 2017: Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

Il decreto fornisce specifiche tecniche di base e premianti per:

- l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica;
- l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica;
- l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica.

Il piano, per quanto riguarda gli aspetti prettamente tecnici (distribuzione elettrica, grado di isolamento, tipologia di cavi da utilizzare …), prevede semplicemente il rispetto delle norme in materia legate alla regola dell'arte.

L'unico elemento significativo che è legato al profilo di utilizzo ed al conseguente risparmio energetico (stimato nei costi-benefici PD006) riguarda il sistema di comando e controllo degli apparecchi di illuminazione. Si ritiene necessario un sistema di comando e controllo in grado di gestire il singolo apparecchio sia in termini di on/off/dimmerazione che in termini di "check-up".

Attualmente il sistema stand alone con profilo di funzionamento multiplo costituisce una soluzione semplice ed economica (soluzione minima); il così detto punto-punto ad onde convogliate o radio può essere considerato anche idoneo; lo sviluppo tecnologico potrebbe portare comunque altre possibilità.

Il progettista dovrà prevedere, in sede di collaudo, l'avviamento del sistema di illuminazione con l'impostazione dei profili di funzionamento presenti nel progetto.