

Allegato IX

Documentazione di supporto

Sommario

1	LINEE GUIDA PER IL CONTROLLO E LA VERIFICA DEI PROGETTI ILLUMINOTECNICI	3
1.1	PREMESSA	3
1.2	LINEA GUIDA.....	3
2	GUIDA VISUALE AI CORPI ILLUMINANTI CONFORMI ALLA L.P. 3 OTTOBRE 2007 N. 16 E GLOSSARIO DEI TERMINI ILLUMINOTECNICI (SOLO MULTIMEDIALE)	6
3	SCHEDA TIPO TIPOLOGICO	7
4	SCHEDA TIPO DATABASE PER IL CENSIMENTO DEI PUNTI LUCE IN FORMATO EXCEL.....	9
5	SCHEDA TIPO ALLEGATO A.....	11
6	SCHEDA TIPO ALLEGATO B.....	12
7	SCHEDA TIPO RIEPILOGO STATO DI FATTO.....	13
8	SCHEDA TIPO RIEPILOGO STATO DI FATTO.....	14

1.....LINEE GUIDA PER IL CONTROLLO E LA VERIFICA DEI PROGETTI ILLUMINOTECNICI

1.1.....Premessa

Di seguito vengono elencati i documenti e i software utilizzati per il rilievo e l'analisi, ai fini della L.P. 3 ottobre 2007 n. 16.

I software utilizzati sono:

- Tecnologia GIS con GPS Topcom e software Mercurio e Meridiana;
- Database per il censimento dei punti luce (Excel);
- Rilievo fotografico georeferenziato e data base per modifica e implementamento (GeoSetter);
- Scheda dati tipologico (Excel);
- Riepilogo tipologici (Excel);
- Software illuminotecnico Relux;
- Modello di calcolo per Relux per determinare il Kill;
- Allegato A per calcolo soluzione conforme (Excel);
- Allegato B per calcolo soluzione calcolata (Excel);
- Riepilogo stato di fatto (Excel);
- Stato obiettivo (Excel);

1.2.....Linea guida

- 1) I P.R.I.C. hanno la valenza di piani regolatori con validità pluriennale e dovranno essere aggiornati nel tempo, in base alla progressività degli interventi effettuati, allo sviluppo delle conoscenze scientifiche ed all'innovazione tecnologica.
- 2) I P.R.I.C. assegnano la luminanza (traffico veicolare) o l'illuminamento (traffico pedonale) di riferimento in base alle norme vigenti, che in Italia hanno il rango di norme di sicurezza in base alla responsabilità dello Stato sulla sicurezza dei cittadini ed alla presunzione legale di stato dell'arte attribuito alle norme consensuali UNI. I P.R.I.C. non hanno l'obbligo di indicare tipi di lampade o di apparecchi di illuminazione, ma possono identificare una tipologia architettonica (corpo tecnico su palo, corpo artistico di pregio a parete, proiettore sottogronda, ecc.) o esigenze illuminotecniche (colore, resa cromatica, ecc.).
- 3) I P.R.I.C. sono redatti da professionisti abilitati secondo quanto previsto dall'Allegato E (Competenze richieste ai professionisti per la progettazione illuminotecnica degli impianti di illuminazione esterna) del piano provinciale.

4) I P.R.I.C. sono finalizzati a:

- a) fornire alle amministrazioni uno strumento di pianificazione e programmazione ambientale ed energetica, in cui evidenziare gli interventi pubblici e privati per risanare il territorio, rendendo disponibili a comuni e Provincia gli strumenti per identificare le priorità degli interventi;
- b) rispettare le norme per il conseguimento della sicurezza del traffico e dei cittadini, non solo dal punto di vista illuminotecnico ma anche elettrico e meccanico;
- c) conseguire il risparmio energetico migliorando l'efficienza globale degli impianti;
- d) contenere l'inquinamento luminoso e i fenomeni di abbagliamento;
- e) ottimizzare i costi di servizio e di manutenzione in relazione alle tipologie degli impianti;
- f) migliorare la qualità della vita sociale, la fruibilità degli spazi urbani adeguando l'illuminazione alle esigenze architettoniche e ambientali.

5) I P.R.I.C. si suddividono in due fasi operative distinte.

a) Rilievo della situazione esistente. Prevede le seguenti attività:

- i) analisi del territorio comunale o sovracomunale con individuazione di aree illuminotecnicamente omogenee. Stesura di una o più planimetrie delle aree individuate. Eventuale ricerca dell'evoluzione storico – ambientale dell'illuminazione. Stesura di relazioni tecniche illustrative;
- ii) censimento dei punti luce (sorgenti luminose, apparecchi e sostegni) e loro condizione. Stesura di planimetrie riassuntive e di relazioni tecniche illustrative sul grado di sicurezza, non solo illuminotecnica ma anche elettrica e meccanica, e sulla rispondenza normativa;
- iii) analisi illuminotecnica di ogni area omogenea individuata, con valutazione, mediante misura dei parametri illuminotecnici (illuminamento e/o luminanza) ed elettrici, della potenza installata (kW), delle perdite elettriche (%), del profilo di funzionamento (h) in modo da ricavare il parametro η . Ai fini della determinazione del parametro KILL per ciascuna area omogenea individuata:
 - o per aree con corpi illuminanti di classe A, K_{ILL} viene assunto $< 3,00$;
 - o per aree con corpi illuminanti di altre classi:
 - se η risulta maggiore di 15,00 o risulta impossibile recuperare o stimare le caratteristiche illuminotecniche dei corpi illuminanti, K_{ILL} viene assunto $> 3,00$;
 - negli altri casi, si procede al calcolo del parametro K_{ILL} .

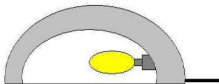
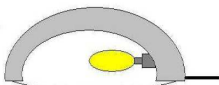
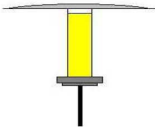
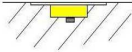
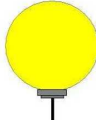
Per ciascuna area omogenea viene quindi redatto il modello di cui all'Allegato A (Soluzione conforme) oppure quello di cui all'Allegato B (Soluzione calcolata). Stesura di

una corrispondente relazione tecnica e planimetria riassuntiva riguardo la compatibilità con la L.p. n.16/2007, il suo regolamento di attuazione ed il Piano provinciale.

b) Piano di adeguamento e di risanamento. Prevede le seguenti attività:

- iv) identificazione degli impianti e delle aree omogenee che presentano valori fortemente inquinanti, abbagliamento molesto, illuminazione intrusiva, disuniformità, sovrabbondanza di illuminazione, ecc.;
- v) identificazione delle aree omogenee non sufficientemente illuminate, anche con riferimento alla normativa in materia di sicurezza eventualmente applicabile;
- vi) definizione delle possibili azioni correttive con pianificazione degli interventi di adeguamento o di risanamento. Individuazione delle priorità d'intervento per quanto concerne sicurezza (illuminotecnica, elettrica e meccanica), consumo energetico e inquinamento luminoso, sia per gli impianti esistenti che per quelli di nuova realizzazione. Verifica ed analisi delle situazioni particolari di natura storico – architettonica, meritevoli di attenzione ed approfondimento;
- vii) stesura di un piano di intervento a medio o lungo termine per l'adeguamento degli impianti secondo le indicazioni della l.p. n.16/2007 e del presente Piano provinciale. Definizione dei piani di gestione e di manutenzione degli impianti. Indicazione degli investimenti necessari e stima economica dei costi degli interventi per risanare, adeguare, mantenere e gestire gli impianti, con valutazione dei risparmi economici ed ambientali e calcolo dei tempi di ritorno degli investimenti.
- g) Copia completa del P.R.I.C., su supporto informatico, e dei successivi aggiornamenti dovrà essere trasmessa ad APE, al massimo ogni 3 anni, unitamente all'elaborato di sintesi di cui all'Allegato F (Elaborato di sintesi del P.R.I.C.).

**2.....GUIDA VISUALE AI CORPI ILLUMINANTI CONFORMI ALLA L.P. 3
OTTOBRE 2007 n. 16 E GLOSSARIO DEI TERMINI ILLUMINOTECNICI
(solo multimediale)**

<p>1. <u>Apparecchi di classe A</u>: comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno una distribuzione dell'intensità luminosa massima per angoli gamma maggiori o uguali a 90°, compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso; tipicamente armature stradali con lampada recessa nel vano ottico superiore dell'apparecchio, proiettori asimmetrici.</p>	 <p>Classe A</p>
	<p>Apparecchi conformi e ammessi in ogni caso (Soluzione conforme – Allegato A)</p>
<p>2. <u>Apparecchi di classe B</u>: comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno una distribuzione dell'intensità luminosa per angoli gamma maggiori o uguali a 90°, maggiore di 0,49 candele per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso e flusso luminoso disperso verso l'alto inferiore al 1%; tipicamente le armature stradali con vetro ricurvo e coppa prismatica.</p>	 <p>Classe B</p>
	<p>Apparecchi ammessi solo previa verifica di conformità (Soluzione calcolata – Allegato B)</p>
<p>3. <u>Apparecchi di classe C</u>: comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno per angoli gamma maggiori o uguali a 90° un flusso luminoso disperso verso l'alto maggiore dell' 1% e minore del 30%; tipicamente armature da arredo urbano con schermatura superiore, ottiche secondarie, frangiluce.</p>	 <p>Classe C</p>
	<p>Apparecchi sconsigliati ed ammessi solo in particolari casi previa verifica di conformità (Soluzione calcolata – Allegato B)</p>
<p>4. <u>Apparecchi di classe D</u>: comprendono tutti gli apparecchi destinati a produrre illuminazione d'accentuo o effetti localizzati decorativi (incassi da terra, proiettori, applique, ecc.).</p>	 <p>Classe D</p>
	<p>Apparecchi ammessi solo per gli impianti non soggetti di cui al punto VIII o per alcuni impianti particolari (numeri 1 e 2 del punto VI)</p>
<p>5. <u>Apparecchi di classe E</u>: comprendono tutti gli apparecchi che, nella loro posizione di installazione, hanno per angoli gamma maggiori o uguali a 90° un flusso luminoso disperso verso l'alto maggiore del 30%.</p>	 <p>Classe E</p>
	<p>Apparecchi vietati</p>

3.....SCHEMA TIPO TIPOLOGICO

SCHEMA TIPOLOGICO	STRADA PRINCIPALE	A01																						
	Viale xxxxxxxx																							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">1,50</td> <td style="width: 60%; text-align: center;">7,00</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">1,50</td> </tr> </table>	1,50	7,00	1,50																				
1,50	7,00	1,50																						
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">STRADA</th> </tr> <tr> <td style="width: 30%;">Classificazione</td> <td></td> </tr> </table>	STRADA		Classificazione		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">1,50</td> <td style="width: 35%; text-align: center;">3,50</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">3,50</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">1,50</td> </tr> </table>	1,50	3,50	3,50	1,50															
STRADA																								
Classificazione																								
1,50	3,50	3,50	1,50																					
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">PARAMETRI ILLUMINOTECNICI</th> </tr> <tr><td>Luminanza</td><td></td></tr> <tr><td>Illuminamento</td><td></td></tr> <tr><td>h</td><td></td></tr> <tr><td>Uo</td><td></td></tr> <tr><td>UI</td><td></td></tr> <tr><td>TI</td><td></td></tr> </table>	PARAMETRI ILLUMINOTECNICI		Luminanza		Illuminamento		h		Uo		UI		TI		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">30,00</td> <td style="width: 85%;"></td> </tr> </table>	30,00								
PARAMETRI ILLUMINOTECNICI																								
Luminanza																								
Illuminamento																								
h																								
Uo																								
UI																								
TI																								
30,00																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">APPARECCHIO</th> </tr> <tr><td>Tipo</td><td></td></tr> <tr><td>Classe ill.</td><td></td></tr> <tr><td>Lampada</td><td></td></tr> <tr><td>Potenza (W)</td><td></td></tr> <tr><td>Colore</td><td></td></tr> <tr><td>Resa cromatica</td><td></td></tr> <tr><td>Disposizione</td><td></td></tr> <tr><td>Fotometrica</td><td></td></tr> <tr><td>Regolazione</td><td></td></tr> </table>	APPARECCHIO		Tipo		Classe ill.		Lampada		Potenza (W)		Colore		Resa cromatica		Disposizione		Fotometrica		Regolazione		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center;">30,00</td> <td style="width: 85%;"></td> </tr> </table>	30,00		
APPARECCHIO																								
Tipo																								
Classe ill.																								
Lampada																								
Potenza (W)																								
Colore																								
Resa cromatica																								
Disposizione																								
Fotometrica																								
Regolazione																								
30,00																								
ANALISI	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">Illuminazione</th> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">Energia</th> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">Inquinamento</th> <th colspan="2" style="background-color: #ffffcc;">Priorità</th> </tr> <tr> <td>Lm</td> <td style="text-align: center;">ok</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">η</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">ok</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">Kill</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">ok</td> <td rowspan="4" style="text-align: center; vertical-align: middle;">4</td> </tr> <tr><td>Em</td><td style="text-align: center;">no</td></tr> <tr><td>U</td><td style="text-align: center;">ok</td></tr> <tr><td>TI</td><td style="text-align: center;">no</td></tr> </table>	Illuminazione		Energia		Inquinamento		Priorità		Lm	ok	η	ok	Kill	ok	4	Em	no	U	ok	TI	no		
Illuminazione		Energia		Inquinamento		Priorità																		
Lm	ok	η	ok	Kill	ok	4																		
Em	no																							
U	ok																							
TI	no																							

0

Studio Associato ETA PROGETTAZIONI - Energia – Territorio – Ambiente
di ing. Stefano Bonazza e per. ind. Maurizio Carli
Via Antonio da Trento 10/2 – 38122 Trento – Tel/Fax 0461/830903

SCHEDA TIPO RIEPILOGO TIPOLOGICI

RIEPILOGO TIPOLOGICI																								
Tipo	Quadro	S.	N.	Descrizione	Posizione	Strada	Categoria	Lm	Em	Apparecchio	Classe	Lampada	Altezza	Larghezza	Interasse	Sup. Ill.	Lm	Em	Lm	Em	n	Kill	Note	Priorità
								7,5				5					5,00		5,00					1
								10,0									5,00		5,00					2
								15,0									5,00		5,00					3
								20,0									5,00		5,00					1
								7,5									5,00		5,00					2
								10,0									5,00		5,00					3
								15,0									5,00		5,00					4
								20,0									5,00		5,00					1
								7,5									5,00		5,00					2
								10,0									5,00		5,00					3
								15,0									5,00		5,00					4
								20,0									5,00		5,00					1

0	0	Numero Punti luce
	0	Numero Abitanti
		PL/Abitante

Area illuminata (kmq)	0
Superficie comune (kmq)	0

	Valori di progetto
	Valori Misurati
	Valori Calcolati

5..... SCHEDA TIPO ALLEGATO A

ALLEGATO A													
Descrizione	Descrizione Intervento:												
	Inquinamento Ambientale (basso, medio, alto):												
	Intervallo di manutenzione prevista (anni):												
	Superficie efficace (mq):			-									
Norme	Classificazione compito visivo secondo norme vigenti; indicare norma seguita:												
				Valori Numerici						Indici qualitativi			
	Parametri di riferimento per elementi (strada, ciclabile, marciapiede)	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	U0	U1	TI	SR
Valori di Progetto	Parametri di progetto	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	U0	U1	TI	SR
		0	0	-									
		0	0	-									
		0	0	-									
	Eventuale spiegazione per parametri di progetto diversi da quelli minimi di riferimento												
Valori di Verifica	Parametri di verifica maggiori e max +15% dei valori di progetto	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	U0	U1	TI	SR
		0	0	-									
		0	0	-									
		0	0	-									
	VERIFICA Illuminotecnica	Descrizione	Categoria	Em x S	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	U0	U1	TI	SR
		0	0	-	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		0	0	-	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
		0	0	-	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK
Impianto	Fattore di manutenzione; indicare la norma seguita:												
	Parametri di riferimento in base all'utilizzo di vari sistemi di illuminazione	Descrizione	Lampada	Flusso	Watt	IP	h/anno	Nr.	FM	kW	kWh/anno		
										-	-		
										-	-		
										-	-		
										-	-		
	Totali			-			-	-		-	-		
Indici Verifica	VERIFICA L.P. 16/2007	Regolatore	NO	100,00%		#DIV/0!		#DIV/0!		#DIV/0!			
		Emh (piano efficace)	#DIV/0!										
		Zona Protetta	NO										
					Kill(limite)		3,0						
		η(100lx,r)	#DIV/0!	#DIV/0!	η(limite)		15,0						

6..... SCHEDA TIPO ALLEGATO B

ALLEGATO B														
Descrizione	Descrizione Intervento:													
	Inquinamento Ambientale (basso, medio, alto):													
	Intervallo di manutenzione prevista (anni):													
	Superficie efficace (mq):			-										
Norme	Classificazione compito visivo secondo norme vigenti; indicare norma seguita:													
							Valori Numerici				Indici qualitativi			
	Parametri di riferimento per elementi (strada, ciclabile, marciapiede)	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	U0	U1	TI	SR	
Valori di Progetto	Parametri di progetto	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	U0	U1	TI	SR	
		0	0	-										
		0	0	-										
		0	0	-										
	Eventuale spigazione per parametri di progetto diversi da quelli minimi di riferimento													
Valori di Verifica	Parametri di verifica maggiori e max +15% dei valori di progetto	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	U0	U1	TI	SR	
		0	0	-										
		0	0	-										
		0	0	-										
	VERIFICA Illuminotecnica	Descrizione	Categoria	Em x S	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	U0	U1	TI	SR	
		0	0	-	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		0	0	-	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
		0	0	-	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
Impianto	Fattore di manutenzione; indicare la norma seguita:													
	Parametri di riferimento in base all'utilizzo di vari sistemi di illuminazione	Descrizione	Lampada	Flusso	Watt	IP	h/anno	Nr.	FM	kW	kWh/anno			
										-	-			
										-	-			
										-	-			
										-	-			
	Totali			-			-	-		-	-			
	Regolatore	NO	100,00%	#DIV/0!	#DIV/0!	#DIV/0!								
Indici Verifica	VERIFICA L.P. 16/2007	Emh (piano efficace)	#DIV/0!											
		Zona Protetta			NO		Ehc	EvN	EvE	EvS	EvW			
		Emdis		#DIV/0!										
		Kill	#DIV/0!	#DIV/0!	Kill(limite)		3,0							
		η(100lx,r)	#DIV/0!	#DIV/0!	η(limite)		15,0							

7..... SCHEDA TIPO RIEPILOGO STATO DI FATTO

SITUAZIONE STATO DI FATTO																														
Ubicazione			Classificazione				Impianto						Geometria				Parametri illuminotecnici				Potenza	Tensione			Energia kWh/anno			Note		
Zona	Quadro	Posizione	Tipo	Categoria	Lm	Em	Apparecchio	Classe	Soste	PL	Lampada			Altezza	Larghezza	Interasse	Sup. III.	Lm	Em	n	Kill	kW	Vi	Vf	Caduta	p.f	4200	E	Note	Priorità
																						0,00					0	0		1
																						0,00					0	0		2
																						0,00					0	0		3
																						0,00					0	0		4
																						0,00					0	0		1
																						0,00					0	0		2
																						0,00					0	0		3
																						0,00					0	0		4
																						0,00					0	0		1
																						0,00					0	0		2
																						0,00					0	0		3
																						0,00					0	0		4

0	0
---	---

0,00

0,00

8..... SCHEDA TIPO RIEPILOGO STATO DI FATTO

SITUAZIONE INTERVENTI																															
Ubicazione		Classificazione				Impianto						Geometria				Parametri illuminotecnici				Potenza	Tensione			Costo €		Energia kWh/anno			Note		
Zona	Posizione	Tipo	Categoria	Lm	Em	Apparecchio	Classe	S	PL	Lampada			Altezza	Larghezza	Interasse	Sup. Ill.	Lm	Em	n	Kill	kW	Vi	Vf	Caduta	Unitario	Totale	p.f	4200	E	Note	Priorità
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		1
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		2
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		3
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		4
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		1
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		2
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		3
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		4
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		1
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		2
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		3
																					0,00				€ 0,00	€ 0,00		0	0		4

0	0
---	---

0,00

0,00

€ 0,00

0
