

## ***Allegato 9***

---

### **Situazioni critiche**

## **Situazioni Critiche**


La stesura del piano comporta un certo numero di rilievi illuminotecnici relativi a situazioni rappresentative dello stato dell'illuminazione del territorio. Tali rilievi hanno condotto all'individuazione di situazioni di forti criticità dal punto di vista del livello dell'illuminazione riscontrata o dell'inquinamento luminoso.

Sono state riportate tali situazioni in forma di schede ove risultano segnalate le non conformità, i suggerimenti per la loro soluzione ed una stima dei risparmi energetici che potrebbero essere ottenuti da una riqualificazione di tali siti.

Le misurazioni sono state fatte con un luminanzometro Konica-Minolta CS200 ad ottica modificata per rilievi stradali e con un luxmetro CL200A Konica Minolta.

I valori medi sono stati rilevati con misurazioni in griglia come da norma UNI EN 13201-4.

A titolo esemplificativo si riportano alcuni rendering a colori sfalsati per fornire un'idea della riduzione dell'illuminamento nei tratti in questione.

Denominazione		Via Cavour
Categoria illuminotecnica di riferimento	Me3c/Me4b	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Luminanza media minima mantenuta	1 cd/m <sup>2</sup>	
Luminanza media misurata	2.52 cd/m <sup>2</sup>	
Giudizio sintetico: strada fortemente sovra illuminata Obiettivo: riduzione dalla luminanza al di sotto del valore di 1.5 cd/mq (diminuzione del 40%) per i tratti classificati come Me3c		

Sorgenti attuali	Sap 250W	Sap 150W	Vapori di Mercurio 125W	
Sorgenti ipotizzate	Sap 150W	Sap 150W	Sap 70W	
Consistenza	24	9	12	
Conformità LR 17/00	Si	Si	No	
Consumo annuo attuale kW/h	30240	6804	7560	
Consumo annuo post intervento Riqualficazione	18144	6804	4234	
Risparmio kW/h	12096	----	3326	

**Azioni da intraprendere:**

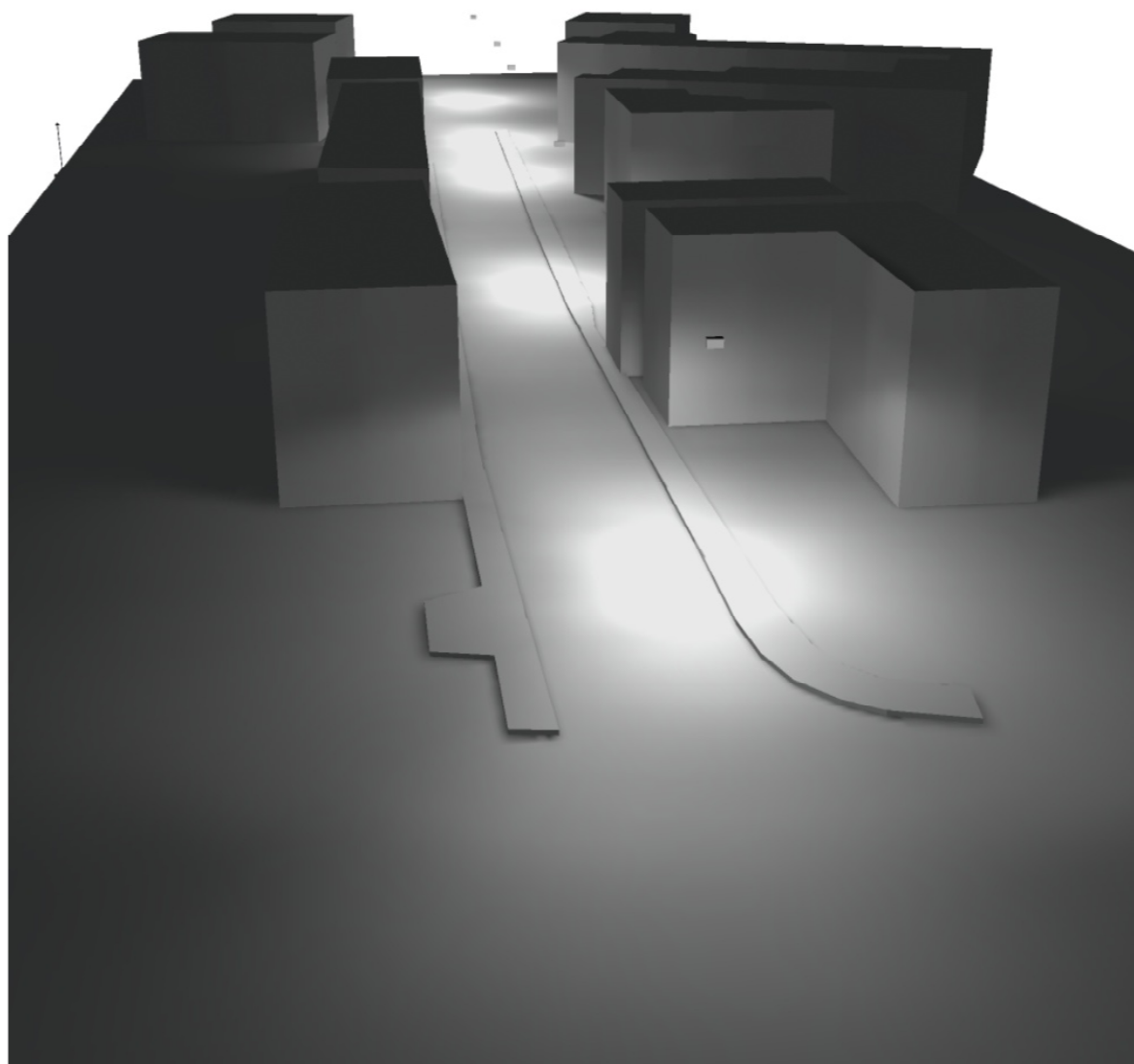
Oltre alla sostituzione delle sorgenti ai vapori di mercurio, che ricordiamo non sono conformi alla legge regionale 17/00, si ipotizza la sostituzione delle sorgenti Sap 250W con sorgenti Sap 150W con una riduzione di flusso del 40% che corrisponde ad un riduzione della luminanza della stessa percentuale.

La valutazione deve però essere preceduta da una verifica progettuale illuminotecnica in sede di progetto di riqualficazione.

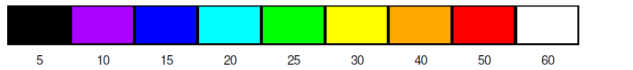
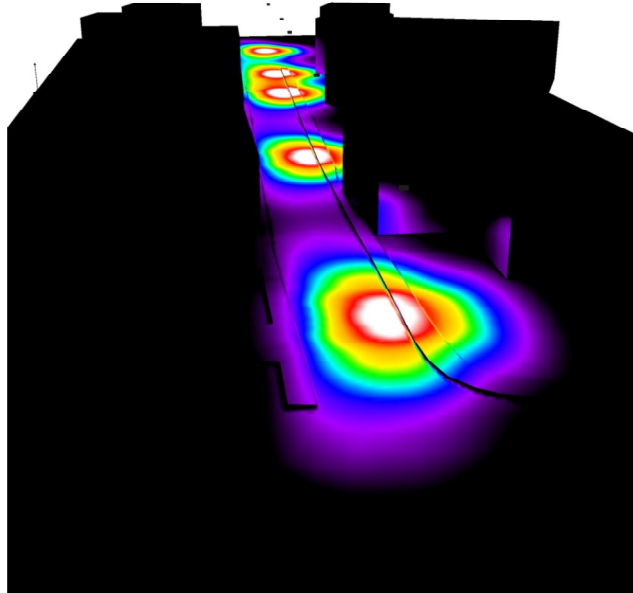
I dati lordi relativi al risparmio energetico potranno essere ulteriormente incrementati con l'adozione di opportuni sistemi di riduzione di flusso sugli impianti ad ora gestiti da enti terzi.

**Via Cavour**

**Scena esterna 1 / Rendering**

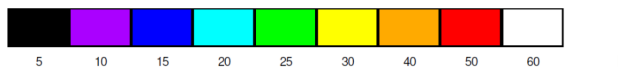
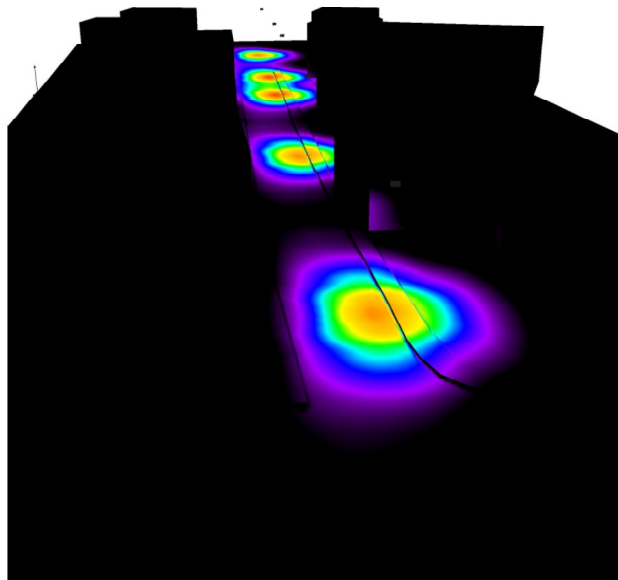


Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati





Rendering a  
colori sfalsati  
pre-riqualificazione

Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati



Rendering a colori  
sfalsati post-riqualificazione

<b>Denominazione</b>		<b>Via D'Azeglio direzione sud</b>
Categoria illuminotecnica di riferimento	Me3c	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Luminanza media minima mantenuta	1 cd/m <sup>2</sup>	
Luminanza media misurata	2.19 cd/m <sup>2</sup>	
Giudizio sintetico: strada sovra illuminata		
Obbiettivo: riduzione dalla luminanza al di sotto del valore di 1.5 cd/m <sup>2</sup> (diminuzione del 30%) per i tratti classificati come Me3c		

<b>Denominazione</b>		<b>Via D'Azeglio direzione nord</b>
Categoria illuminotecnica di riferimento	Me3c	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Luminanza media minima mantenuta	1 cd/m <sup>2</sup>	
Luminanza media misurata	3.36 cd/m <sup>2</sup>	
Giudizio sintetico: strada fortemente sovra illuminata		
Obbiettivo: riduzione dalla luminanza al di sotto del valore di 1.5 cd/m <sup>2</sup> (diminuzione del 50%) per i tratti classificati come Me3c		

### Via D'Azeglio

Sorgenti attuali	Sap 125W	Sap 150W	Vapori di Mercurio 125W	Sap 400W	
Sorgenti ipotizzate			Sap 70W	Sap 250W	
Consistenza	18	36	6	10	
Conformità LR 17/00	Si	Si	No	Si	
Consumo annuo attuale kW/h	11340	27216	3780	20160	
Consumo annuo post intervento Riqualficazione	8505*	20412*	2116	12600**	
Risparmio kW/h	2835	6804	1664	7560	

#### Azioni da intraprendere:

Oltre alla sostituzione delle sorgenti ai vapori di mercurio, che ricordiamo non sono conformi alla legge regionale 17/00, si ipotizza (\*\*)la sostituzione delle sorgenti Sap 400W con sorgenti Sap 250W con una riduzione di flusso del 40% che corrisponde ad un riduzione della luminanza della stessa percentuale.

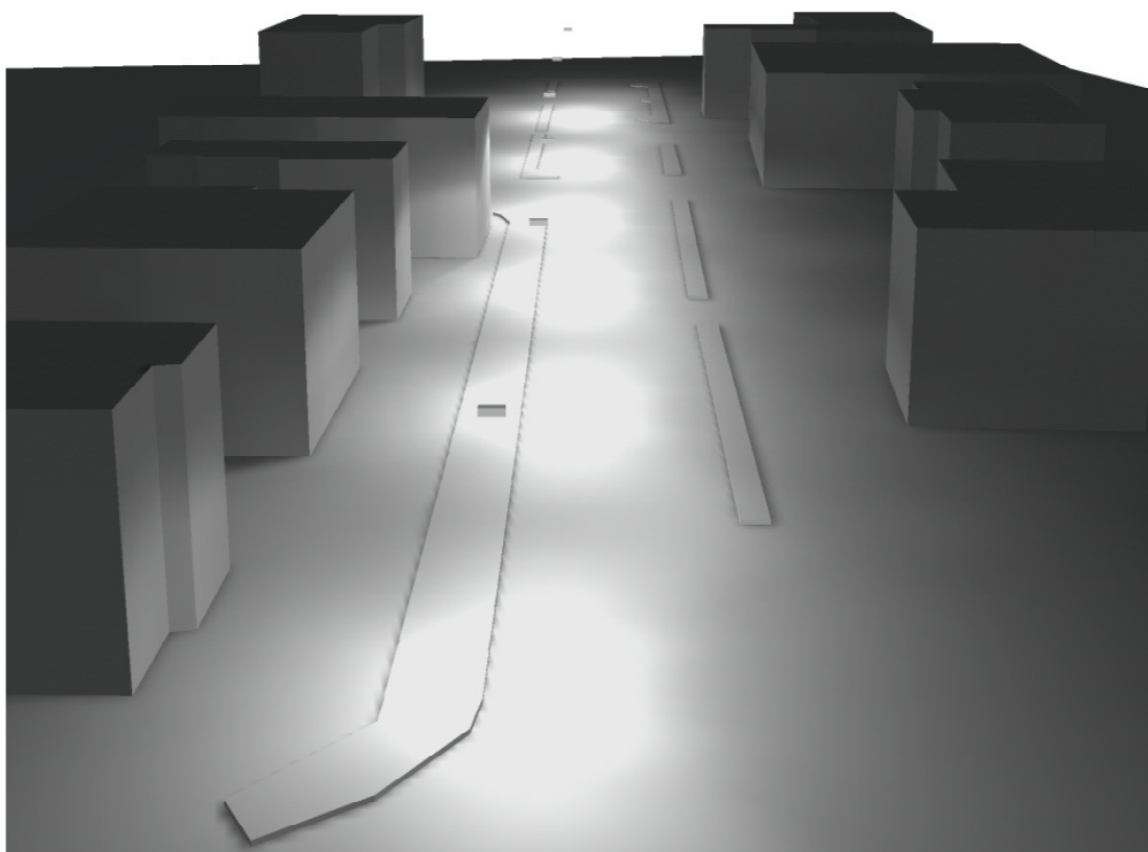
La valutazione deve però essere preceduta da una verifica progettuale illuminotecnica in sede di progetto di riqualificazione.

(\*)Si ipotizza il rientro nei parametri di tolleranza per questa strada di categoria illuminotecnica Me3c attraverso l'adozione di impianti di riduzione di flusso che operino non soltanto in regime di riduzione di categoria illuminotecnica ma anche nei periodi previsti a riduzione nulla.

In alternativa i tratti con livelli di illuminazione eccedenti i limiti potranno essere illuminati con lampade SAP da 125W adottando modelli in grado di mantenere i parametri specificati dalle normative Uni EN 11248 ed Uni EN 13201-2.

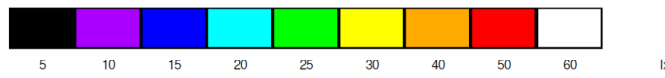
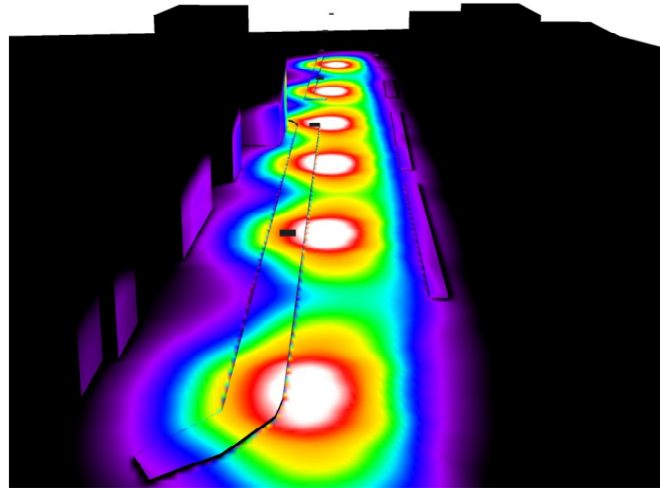
**D'Azeglio**

**Scena esterna 1 / Rendering 3D**



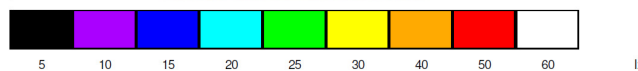
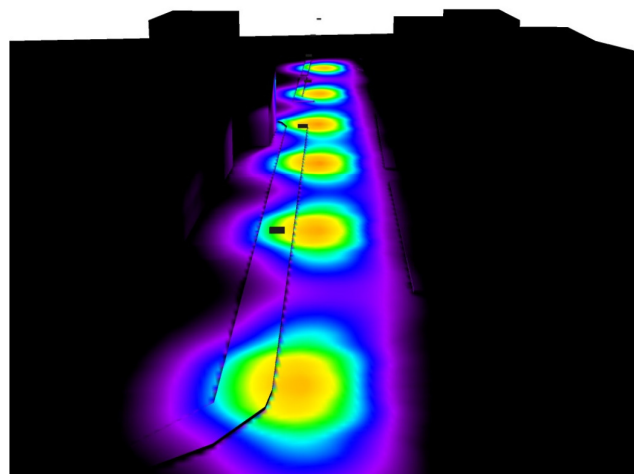


Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati





Rendering a  
colori sfalsati  
pre-riqualificazione

Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati



Rendering a colori  
sfalsati post-riqualificazione

<b>Denominazione</b>		<b>Via De Gasperi direzione nord</b>
Categoria illuminotecnica di riferimento	Me3c	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Luminanza media minima mantenuta	1 cd/m2	
Luminanza media misurata	1.50 cd/m2	
Giudizio sintetico: strada strada al limite della sovrailluminazione		

<b>Denominazione</b>		<b>Via De Gasperi direzione sud</b>
Categoria illuminotecnica di riferimento	Me3c	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Luminanza media minima mantenuta	1 cd/m2	
Luminanza media misurata	1.50 cd/m2	
Giudizio sintetico: strada al limite della sovrailluminazione		

### Via De Gasperi

Sorgenti attuali	Sap 150W	Sap 250W	Vapori di Mercurio 125W	
Sorgenti ipotizzate			Sap 70W	
Consistenza	2	19	2	
Conformità LR 17/00	Si	Si	No	
Consumo annuo attuale kW/h	1512	23940	1260	
Consumo annuo post intervento Riqualificazione	1134*	17955*	705	
Risparmio kW/h	378	5985	555	

**Azioni da intraprendere:**

Sostituzione delle sorgenti ai vapori di mercurio, che ricordiamo non sono conformi alla legge regionale 17/00.

(\*Si consiglia l'adozione di impianti di riduzione di flusso che operino non soltanto in regime di riduzione di categoria illuminotecnica ma anche nei periodi previsti a riduzione nulla.

Denominazione		Via Leopardi
Categoria illuminotecnica di riferimento	Me4b	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Luminanza media minima mantenuta	0.75 cd/m <sup>2</sup>	
Luminanza media misurata	3.81 cd/m <sup>2</sup>	
Giudizio sintetico: strada fortemente sovrailluminata		

- **Chiesa parrocchiale di Santo Stefano**, via G. Leopardi



Sorgenti attuali	Sap 36W	Sap 70W	Sap 150W	
Sorgenti ipotizzate				
Consistenza	8	8	19	
Conformità LR 17/00	Si	Si	Si	
Consumo annuo attuale kW/h	1451	2822	14364	
Consumo annuo post intervento Riqualficazione	1088*	2116*	10773*	
Risparmio kW/h	363	706	3591	

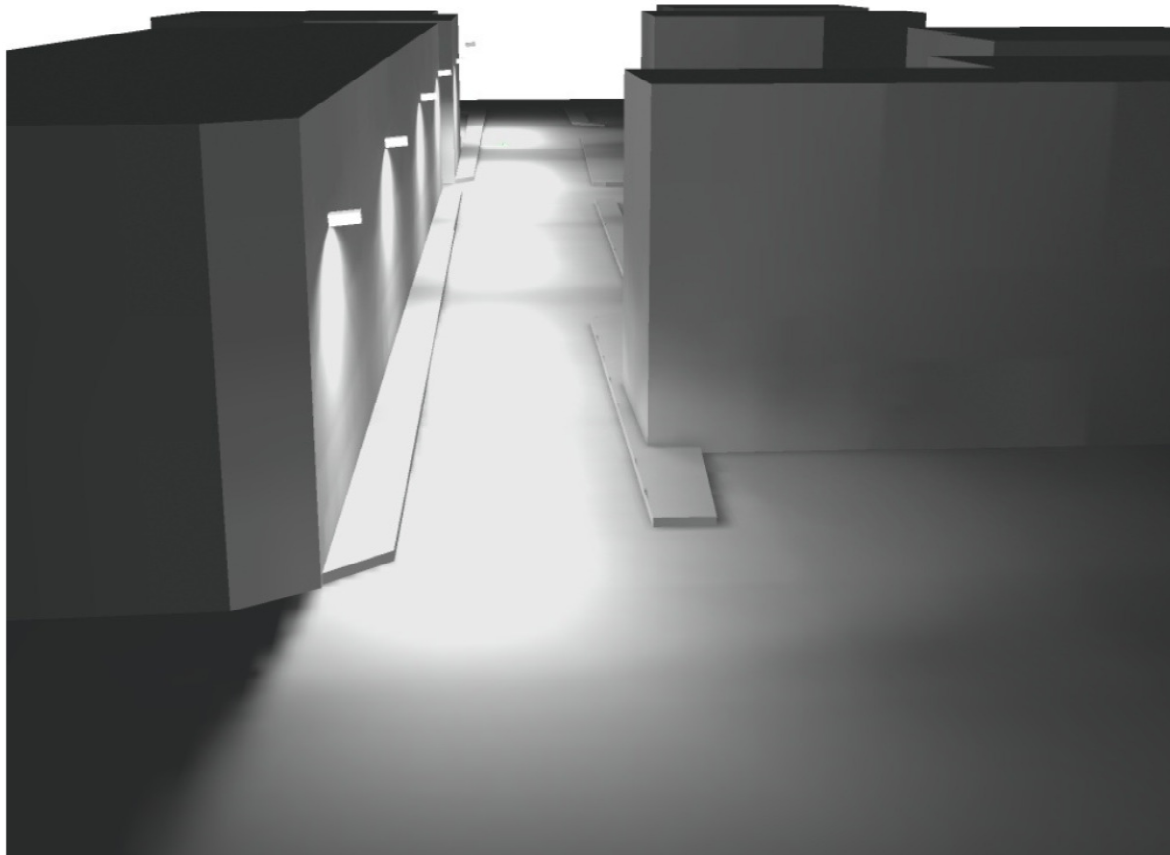
Azioni da intraprendere:

Presenza di proiettori e lampade da arredo urbano che ne rendono onerosa l'eventuale sostituzione/adattamento.

Si consiglia l'adozione di impianti di riduzione di flusso che operino non soltanto in regime di riduzione di categoria illuminotecnica ma anche nei periodi previsti a riduzione nulla con un aumento del risparmio energetico. Nella tabella sopra riportata si ipotizza un risparmio energetico globale del 25%

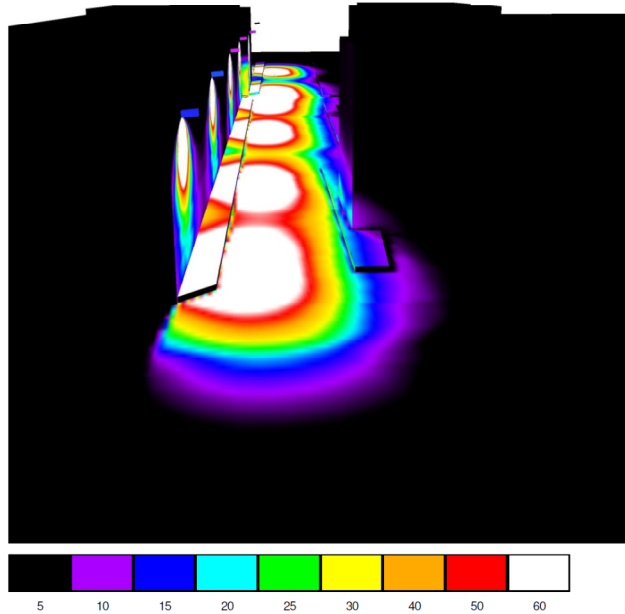
## Leopardi

### Scena esterna 1 / Rendering 3D



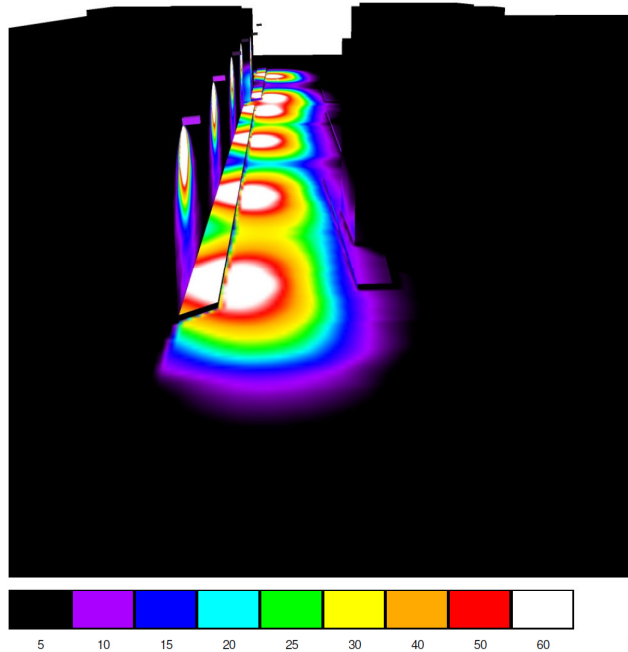
## Leopardi

Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati



Rendering a  
colori sfalsati  
pre-riqualificazione

Scena esterna 1 / Rendering colori sfalsati



Rendering a  
colori sfalsati post-riqualificazione

<b>Denominazione</b>		<b>Via Nenni</b>
Categoria illuminotecnica di riferimento	Me3c	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Luminanza media minima mantenuta	1 cd/m <sup>2</sup>	
Luminanza media misurata	2.16 cd/m <sup>2</sup>	
Giudizio sintetico: strada sovrailluminata		

<b>Denominazione</b>		<b>Via Nenni pista ciclopedonale</b>
Categoria illuminotecnica di riferimento	S3	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Illuminamento medio minimo mantenuto	7.5 Lux	
Illuminamento medio misurato	25 Lux	
Giudizio sintetico: strada fortemente sovrailluminata		



Sorgenti attuali	Sap 150W	Sap 250W			
Sorgenti ipotizzate					
Consistenza	1	40			
Conformità LR 17/00	Si	Si			
Consumo annuo attuale kW/h	756	50400			
Consumo annuo post intervento Riqualficazione kW/h	756	31500*			
Risparmio kW/h	756	18500			

Azioni da intraprendere:


Presenza in numerosi tratti di sistemi a doppia lampada impiegati per l'illuminazione della sede stradale e della pista ciclabile adiacente.

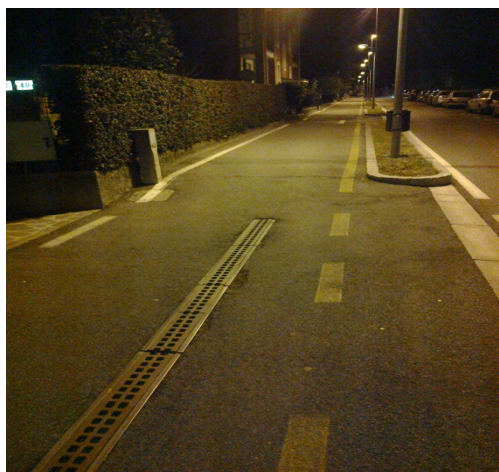
Verifica dei livelli di illuminamento della pista ciclabile illuminata dalle sole lampade di illuminazione stradale.

In alternativa impiegare Sorgenti da 70W.

(\* ) ipotesi con spegnimento di 15 lampade



<b>Denominazione</b>		<b>Via Galilei</b>
Categoria illuminotecnica di riferimento	Me4b	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Luminanza media minima mantenuta	0.75cd/m2	
Luminanza media misurata	2.88 cd/m2	
Giudizio sintetico: strada fortemente sovrailluminata		

<b>Denominazione</b>		<b>Via Galilei pista ciclopedonale</b>
Categoria illuminotecnica di riferimento	S3	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Illuminamento medio minimo mantenuto	7.5 Lux	
Illuminamento medio misurato	80 Lux	
Giudizio sintetico: strada gravemente sovrailluminata		


Sorgenti attuali	Sap 50W	Sap 150W		
Sorgenti ipotizzate	---	Sap 100W		
Consistenza	17	21		
Conformità LR 17/00	Si	Si		
Consumo annuo attuale kW/h	4284	15856		
Consumo annuo post intervento Riqualficazione kW/h	---	10584		
Risparmio kW/h	4284	5272		


Azioni da intraprendere:  
sistemi di illuminazione separata per

Presenza in numerosi tratti di sistemi a doppia lampada impiegati per l'illuminazione della sede stradale e della pista ciclabile adiacente.

Verifica dei livelli di illuminamento della pista ciclabile illuminata dalle sole lampade di illuminazione stradale.

In alternativa o congiuntamente impiegare Sorgenti SAP da 100W.

<b>Denominazione</b>		<b>Rotonda intersezione via Como_Lario</b>
Categoria illuminotecnica di riferimento	CE2	
Uniformità generale		
Uniformità longitudinale		
Illuminamento medio minimo mantenuto	20 Lux	
Illuminamento medio misurato	35.8 Lux	
Giudizio sintetico: Rotonda lievemente sovra illuminata Azioni: non si ritiene opportuno un intervento volto a ridurre il livello di illuminamento		

Denominazione		Via Petrarca Parcheggio	
Categoria illuminotecnica di riferimento	S3		
Uniformità generale			
Uniformità longitudinale			
Illuminamento medio minimo mantenuto	10 Lux		
Illuminamento medio misurato	48.5 Lux		
Giudizio sintetico: area fortemente sovrailluminata			

Sorgenti attuali	Sap 250W			
Sorgenti ipotizzate	Sap 100W			
Consistenza	8			
Conformità LR 17/00	Si			
Consumo annuo attuale kW/h	10080			
Consumo annuo post intervento	4032			
Riqualificazione kW/h				
Risparmio kW/h	6048			

Parcheggio privato con livelli di illuminamento oltre tre volte il consentito (15Lx)

Azioni da intraprendere:

Sostituzione delle sorgenti con Sap 100W

▪ **via Vittorio Emanuele**



Sorgenti attuali	Sap 150W			
Sorgenti ipotizzate	Led			
Consistenza	3			
Conformità LR 17/00	No			
Consumo annuo attuale kW/h	2268			
Consumo annuo post intervento Riqualficazione kW/h	907			
Risparmio kW/h	1361			

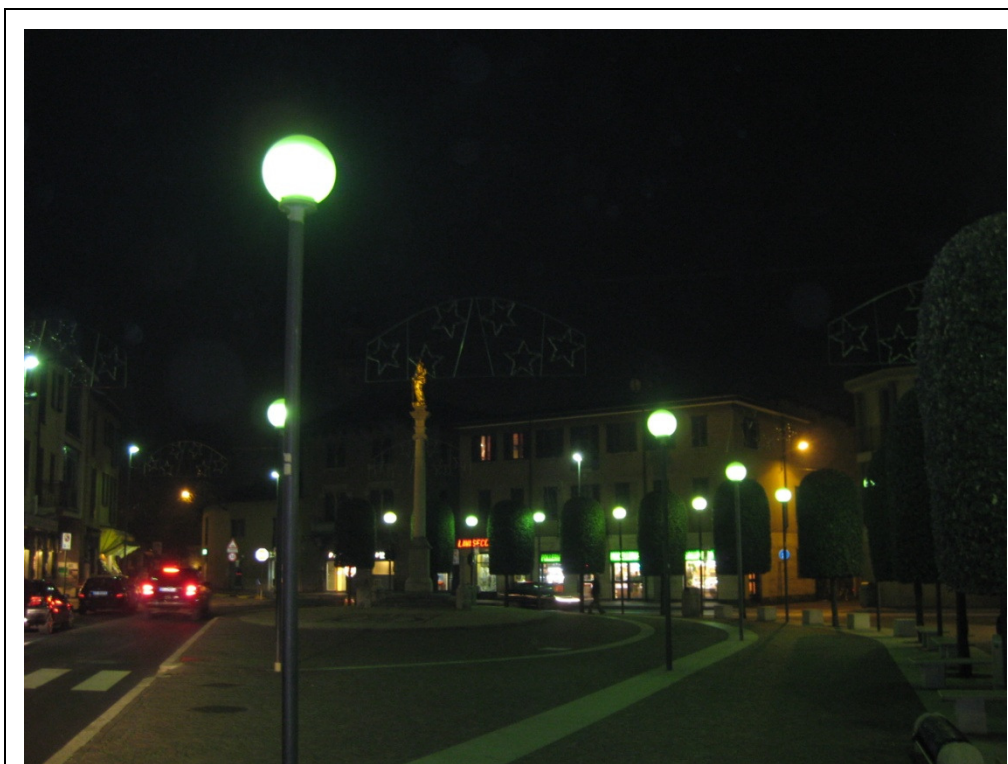
Evidente inquinamento luminoso intrusivo sulla facciata degli edifici.

Valori rilevati fino ad un massimo di 7.61 Cd/m<sup>2</sup> (livelli massimi ammessi 1cd/m<sup>2</sup>).

Si consiglia l'impiego di lampade a led montate a testa palo per un miglior controllo del flusso e per la disponibilità di lampade con un SR limitato.



▪ **Piazza Roma**



Sorgenti attuali	Sap 250W	Vapori di mercurio 125 W		
Sorgenti ipotizzate	Sap 150W	Ioduri metallici 70W		
Consistenza	5	15		
Conformità LR 17/00	Si	No		
Consumo annuo attuale kW/h	6300	9450		
Consumo annuo post intervento Riqualficazione kW/h	3780	5292		
Risparmio kW/h	2520	4158		

Esempio di lampade da arredo urbano non conformi alla Ir17/00 sia per la presenza di sorgenti al mercurio sia per mancanza di schermatura alla diffusione della luce oltre la linea d'orizzonte. L'impianto non risulta rientrare nelle deroghe previste da questa legge. Per mantenere la stessa fisionomia alla piazza sostituire l'armatura (o potendo la sola calotta sferica) con armature analoghe con la sezione superiore della sfera schermata. Verificare la possibilità di sostituire le sorgenti da 250W con analoghe da 150W. La dimensione contenuta dell'impianto non suggerisce l'adozione di sistemi di riduzione di flusso.