



**Piani della luce e
sistemi di gestione,
nuovi concept per il
risparmio energetico
di sistema**

**Devono affrontare il tema
dell'illuminazione
nel contesto urbano
ed extraurbano
e le sue evidenti
strette connessioni
con la pianificazione
urbanistica**

PIANI DELLA LUCE

TEMI

- inquinamento luminoso
- efficientamento energetico
- riduzione della spesa pubblica
- sicurezza
- ammodernamento degli impianti in termini di affidabilità
- Riqualificazione urbanistica
- incremento della qualità della vita
- sostenibilità ambientale,





PIANI DELLA LUCE

Gli obiettivi dell'amministrazione comunale e del seguente piano si riconducono ai seguenti punti:

- *raggiungere uno status di efficienza energetica e di **riduzione** del bilancio energetico complessivo;*
- *raggiungere una maggiore equità distributiva dell'illuminazione, intervenendo sulle aree dove persiste una **carenza** di illuminazione e su quelle **sovradimensionate** adeguandole alle caratteristiche tipo-morfologiche di ogni contesto;*
- *raggiungere un equilibrio tra ecosistema urbano e naturale, intervenendo laddove l'illuminazione incide negativamente sulla flora e la fauna locale; in primo luogo **eliminando l'inquinamento** luminoso dovuto a modelli di illuminazione datati.*

Tratto da una relazione di un PICIL

PIANI DELLA LUCE

- inquinamento luminoso
- efficientamento energetico,
- riduzione della spesa pubblica
- sicurezza
- ammodernamento degli impianti in termini di affidabilità
- Riqualificazione urbanistica
- incremento della qualità della vita
- sostenibilità ambientale

PIANI DELLA LUCE

Primo paradigma dei PIANI DELLA LUCE

inquinamento luminoso

L'illuminazione esterna di qualsiasi tipo è quindi la causa dell'inquinamento luminoso che, oltre a provocare un danno estetico con la perdita della possibilità di vedere il cielo stellato, determina un notevole danno culturale: le nuove generazioni stanno perdendo il contatto con la natura, lasciandosi sfuggire la possibilità di approfondire l'astronomia e le scienze naturali.



PIANI DELLA LUCE

LEGGI REGIONALI PER IL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO

Anche se emesse autonomamente, tutte le leggi regionali hanno caratteristiche comuni

Tra le finalità delle leggi vengono sempre indicati i seguenti obbiettivi:

- La conservazione e la tutela degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette.
- La salvaguardia dei bioritmi naturali delle piante e degli animali ed in particolare delle rotte migratorie dell'avifauna dai fenomeni di inquinamento luminoso;

Tra i criteri tecnici da adottare per il rispetto della legge vengono sempre indicati:

- essere e provvisti di sistemi in grado di ridurre e controllare il flusso luminoso in misura uguale o superiore al 30 per cento rispetto al pieno regime di operatività entro le ore 24, oppure ne prevedono lo spegnimento entro le ore 24 o la gestione per tutta la notte con sensore di movimento
- Utilizzare apparecchi aventi un'intensità luminosa massima di 0 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre

Linee guida per la predisposizione dei PICIL della Regione Veneto

- La pianificazione degli adeguamenti non **dovrebbe** basarsi meramente su scelte tecniche ma si **dovrebbe** valutare una soluzione integrata di riassetto del territorio che espliciti le scelte di qualità e tipologia di illuminazione da parte dell'ente.



PIANI DELLA LUCE

Secondo paradigma dei PIANI DELLA LUCE

Il codice del massimo risparmio

Praticamente tutti i bandi emessi e/o le proposte formulate da privati per la pubblica amministrazione sono ancora tuttora praticamente fondate esclusivamente su questo paradigma.

Le proposte di miglioramento sono finalizzate ad aumentare ancora il risparmio o a introdurre, servizi aggiuntivi, che poco hanno a che fare con incrementare la qualità del servizio

Investimento e risparmio



IL QUADRO NORMATIVO E LEGISLATIVO

NORMA UNI 11248/2016: ILLUMINAZIONE STRADALE –SELEZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO



Categoria illuminotecnica necessaria ai fini dell'analisi dei rischi determinata, per un dato impianto, considerando esclusivamente la classificazione delle strade

Nota: Nella presente norma si adotta la classificazione delle strade del Decreto Legislativo 30 aprile 1992 N° 285 – « Nuovo Codice della Strada » e successive integrazioni e modifiche»

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO



Categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di ingresso in base al valore dei parametri di influenza individuati nella analisi dei rischi e considerati costanti nel tempo.

Nota: Corrisponde alla categoria illuminotecnica di esercizio con prestazioni massime.

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

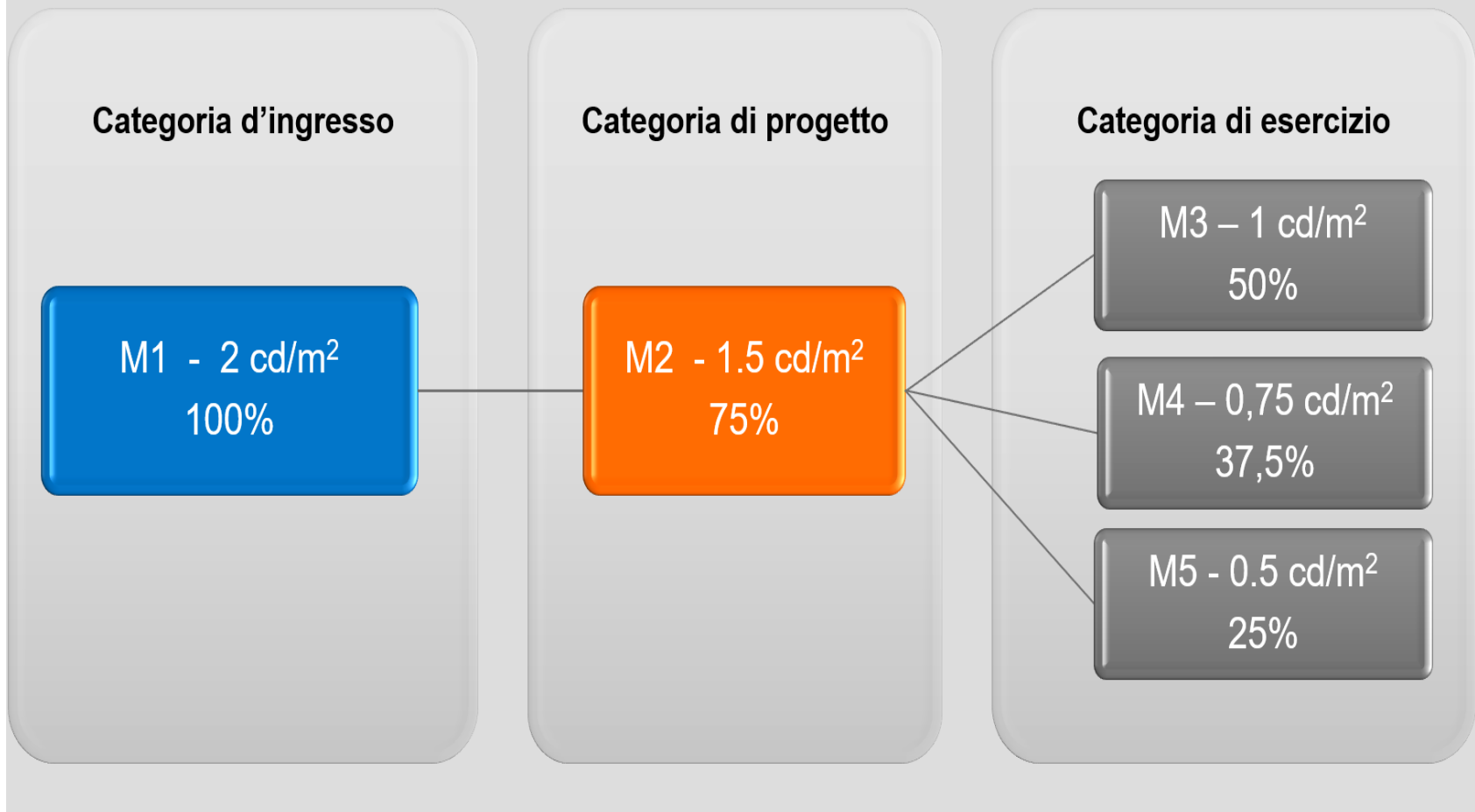


Categoria illuminotecnica che descrive la condizione di illuminazione prodotta da un dato impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa.

Nota: Una data categoria illuminotecnica di esercizio viene attivata in base a specifiche operative descritte nel progetto (in questo caso è una scelta operata a priori dal progettista) o al verificarsi di definite condizioni, sempre specificate nel progetto, di uno o più parametri di influenza (in questo caso è il risultato di un campionamento, in tempo reale di questi parametri).

IL QUADRO NORMATIVO E LEGISLATIVO

NORMA UNI 11248/2016: ILLUMINAZIONE STRADALE -SELEZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE



PIANI DELLA LUCE

- inquinamento luminoso
- efficientamento energetico,
- riduzione della spesa pubblica
- sicurezza
- ammodernamento degli impianti in termini di affidabilità
- Riqualificazione urbanistica
- incremento della qualità della vita
- sostenibilità ambientale

PIANI DELLA LUCE

- inquinamento luminoso
- efficientamento energetico,
- riduzione della spesa pubblica
- **sicurezza**
- **ammodernamento degli impianti in termini di affidabilità**
- Riqualificazione urbanistica
- incremento della qualità della vita
- sostenibilità ambientale

PIANI DELLA LUCE strumenti

- **sicurezza**
- **ammodernamento degli impianti in termini di affidabilità**

CAM 2017 (2013-2011)

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 (approvato con DM 27 settembre 2017, in G.U. n. 244 del 18 ottobre 2017)

CAM 2018 Servizio di illuminazione pubblica (approvato con DM 28 marzo 2018, in GU n. 98 del 28 aprile 2018)

Criteri
Ambientali
Minimi
(CAM)



PIANI DELLA LUCE strumenti

- **sicurezza**
- **ammodernamento degli impianti in termini di affidabilità**

L'Amministrazione deve valutare attentamente l'esigenza di realizzare nuovi impianti di illuminazione tenendo conto, nel rispetto degli **strumenti urbanistici vigenti**, che in talune situazioni la sicurezza della circolazione può essere migliorata **realizzando opere complementari** o alternative all'illuminazione quali: segnaletica, rallentatori, dissuasori, ecc. oppure attraverso una regolamentazione del traffico e il controllo dei limiti di velocità.

L'Amministrazione deve anche valutare l'opportunità di mantenere in funzione, riqualificandoli, impianti esistenti, alla luce di una corretta definizione del **relativo compito visivo**.

La decisione se adeguare l'impianto di illuminazione pubblica o sostituirlo va presa caso per caso valutando le condizioni dell'impianto, i risparmi energetici conseguibili con i diversi interventi e **l'impatto ambientale** delle diverse alternative lungo **l'intero ciclo di vita dell'impianto**.

Criteri
Ambientali
Minimi
(CAM)



PIANI DELLA LUCE strumenti

- **sicurezza**
- **ammodernamento degli impianti in termini di affidabilità**

Il controllo dell'inquinamento luminoso è finalizzato, oltre che al risparmio energetico, anche alla salvaguardia dell'ambiente notturno, del paesaggio, della biodiversità, degli equilibri ecologici e della salute umana **ed a consentire attività culturali-ricreative**. Per questo motivo il flusso luminoso non indirizzato **verso l'ambito da illuminare** o emesso sopra l'orizzonte dagli apparecchi di illuminazione di un impianto pubblico deve essere il più possibile contenuto.

In merito alla salvaguardia del paesaggio, nella progettazione degli impianti di illuminazione deve essere effettuata una valutazione preliminare **a differenti scale di percezione** (di sito e di area vasta) al fine di non alterare, **semmai valorizzare, gli elementi caratterizzanti il paesaggio stesso**.

Criteri
Ambientali
Minimi
(CAM)



PIANI DELLA LUCE strumenti

- **sicurezza**
- **ammodernamento degli impianti in termini di affidabilità**

Come sopra detto i criteri ambientali definiti in questo documento rappresentano **il livello minimo delle prestazioni ambientali da raggiungere**. Ciò significa che le Amministrazioni **che hanno obiettivi più ambiziosi di rispetto** e protezione dell'ambiente possono decidere di utilizzare, per tutti o per alcuni criteri, livelli più restrittivi, fermo restando il rispetto delle altre specifiche tecniche definite in questo documento per i rimanenti criteri.

Criteri
Ambientali
Minimi
(CAM)

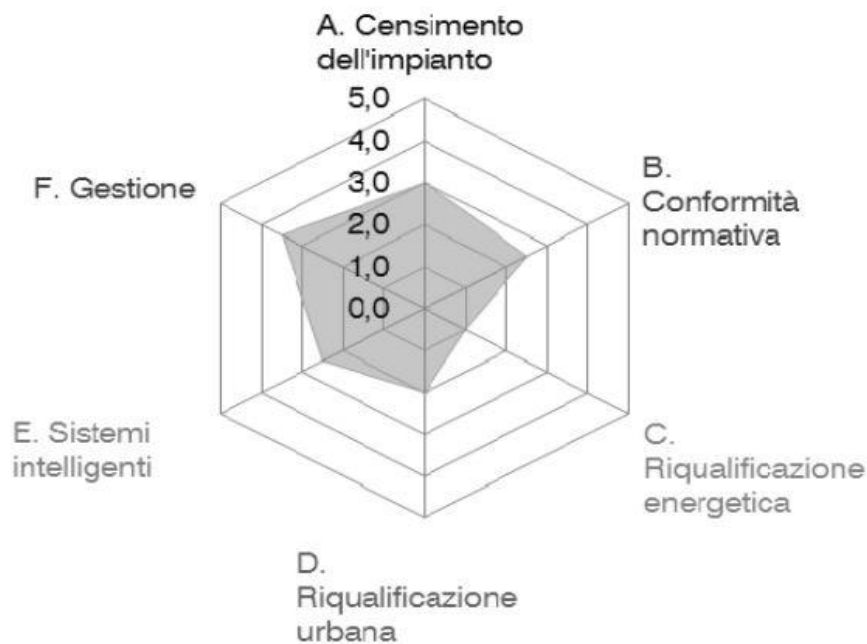


PIANI DELLA LUCE

- inquinamento luminoso
- efficientamento energetico,
- riduzione della spesa pubblica
- sicurezza
- ammodernamento degli impianti in termini di affidabilità
- **Riqualificazione urbanistica**
- **incremento della qualità della vita**
- **sostenibilità ambientale**
- **attenzione all'utilizzo più corretto e consapevole della spesa pubblica**

PIANI DELLA LUCE strumenti

- **Riqualificazione urbanistica**
- **incremento della qualità della vita**
- **sostenibilità ambientale**



Criteri
Ambientali
Minimi
(CAM)
servizi



PIANI DELLA LUCE strumenti

- **Riqualificazione urbanistica**
- **incremento della qualità della vita**
- **sostenibilità ambientale**

L'illuminazione deve essere **coerente e parte integrante degli strumenti di pianificazione urbana**.

Si dovranno pertanto inserire gli interventi di riqualificazione dell'impianto all'interno di un quadro più ampio **di pianificazione urbanistica** (grazie anche a strumenti come Piani della Luce o Piani Regolatori che contengano indicazioni sullo sviluppo e la funzionalità dell'illuminazione pubblica).

Allo stesso modo occorrerà porre particolare attenzione **alla caratterizzazione di aree e valenza storica e architettonica attraverso progetti ad hoc**, così come alla **scelta accurata delle sorgenti luminose in relazione a ogni ambito illuminato** – evitando, per quanto possibile, **di appiattire la progettazione a mera illuminazione stradale**.

Criteri
Ambientali
Minimi
(CAM)
servizi



PIANI DELLA LUCE strumenti

- **Riqualificazione urbanistica**
- **incremento della qualità della vita**
- **sostenibilità ambientale**

	Tipologia	Descrizione	Punteggio	Valutazione
1.	Integrazione con strumenti di pianificazione	No	0	
		Piano della Luce parziale	2	
		Piano della Luce completo	3	
2.	Adozione all'interno del Regolamento Edilizio	No	0	
	o Urbanistico di norme riguardanti l'illuminazione	Si	2	
3.	Analisi e mitigazione degli effetti di abbagliamento	No	0	
	molesto o illuminazione intrusiva ³⁷	Si	2	
4.	Analisi impatto sociale illuminazione	No	0	
		Si	2	
5.	Caratterizzazione delle aree a valenza architettonica	su meno del 5% delle aree	0	
	ed urbana con progetti ad hoc	su 5% ÷ 50% delle aree	1	
		su 50% ÷ 75% delle aree	2	
		su più del 75% delle aree	3	
6.	Adozione di parametri di qualità per la progettazione	su meno del 5% dei PL	0	
	dell'impianto, come colore della luce, resa cromatica,	su 5% ÷ 50% dei PL	1	
	diffusione luminosa, ecc.	su 50% ÷ 75% dei PL	2	
		su più del 75% dei PL	3	
7.	Utilizzo professionisti illuminotecnici	No	0	
	urbanistici, ambientali, ecc. coordinati fra loro	Si	3	

Criteri
Ambientali
Minimi
(CAM)
servizi



PIANI DELLA LUCE strumenti

- **Riqualificazione urbanistica**
- **incremento della qualità della vita**
- **sostenibilità ambientale**

Criteri premianti per l'aggiudicazione di appalti

All'interno dei CAM IP viene ribadita la necessità di un progetto che si avvalga di **competenze progettuali in più settori** nel criterio premiante dedicato alla qualificazione del progettista.

Ove pertinente, vengono assegnati punti premianti all'offerente che ha specifiche competenze in ambito urbanistico, ambientale, storico paesaggistico o che ha collaborato per la stesura del progetto con soggetti che hanno tali competenze al fine di rendere il processo di progettazione illuminotecnica significativamente integrato con lo sviluppo urbano e la sua gestione

Criteri
Ambientali
Minimi
(CAM)
servizi



LUCE DI NOTTE strumenti

CIE 150 – GUIDA SULLA LIMITAZIONE DELLA LUCE INTRUSIVA

UNI 10819 – GRANDEZZE ILLUMINOTECNICHE E PROCEDURE DI CALCOLO PER LA VALUTAZIONE DELLA DISPERSIONE VERSO L'ALTO DEL FLUSSO LUMINOSO

I livelli di illuminamento dipendono dalla classificazione dell'ambiente da illuminare

Table 1 – Environmental lighting zones

Zone	Lighting Environment	Examples
E0	Intrinsically dark	UNESCO Starlight Reserves, IDA Dark Sky Parks, Major optical observatories
E1	Dark	Relatively uninhabited rural areas
E2	Low district brightness	Sparsely inhabited rural areas
E3	Medium district brightness	Well inhabited rural and urban settlements
E4	High district brightness	Town and city centres and other commercial areas

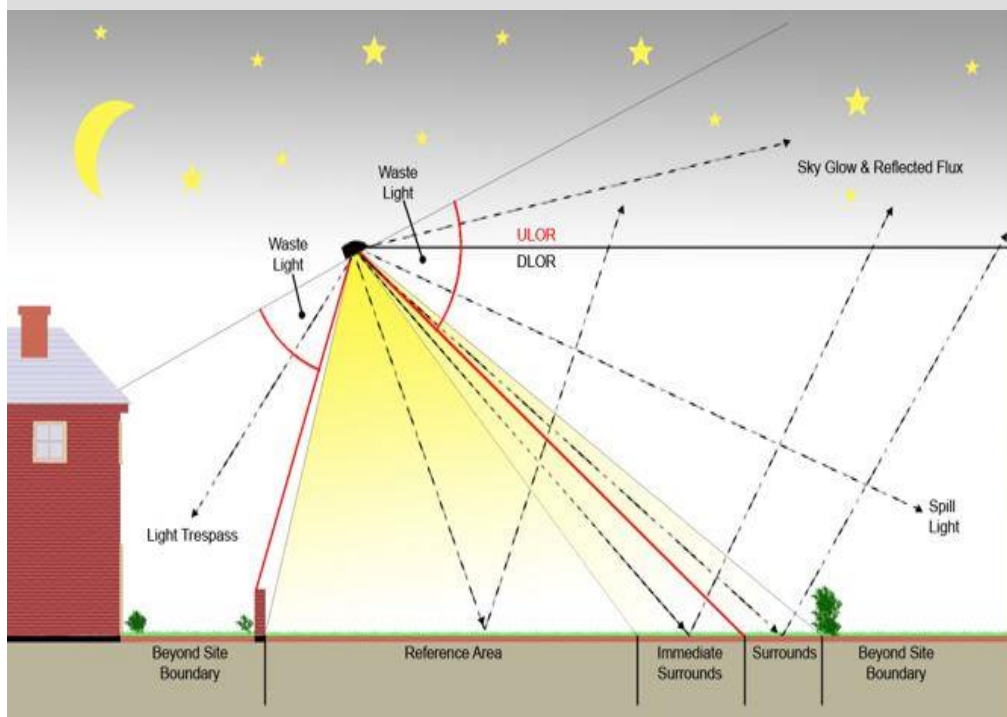
NOTE Regardless of the level of urban development, the recommendations for Environmental Zone 1 or 0, should be followed for all locations within 100 km of a major optical astronomy observatory. Regardless of the level of urban development, the recommendations for Environmental Zone 2 (or better) should be followed for locations within 30 km of an operating urban optical astronomy observatory, and for locations between 100 km and 300 km from a major optical astronomy observatory.

Metodi di calcolo della luce intrusiva

I metodi sono sintesi del Progetto illuminotecnico e variano per ambito

prospetto 2 Parametri di verifica									
Ambito applicativo		R_n Cap.4.2	R_d Cap.4.3	L_m Cap.4.4	I_a & I_n Ca.4.3.3	E_{max} Cap.4.6	Regolazione flusso Cap.4.-8	I_{sq} Cap. 4.7	q_{test}
Luoghi di lavoro	calcolato	X	X		X	X		X	
	misurato					X		X	
Strade	calcolato	X			X	X		X	X
	misurato					X		X	
Impianti sportivi	calcolato		X		X	X		X	
	misurato					X		X	
Monumentale architettónica	calcolato		X	X	X	X	X	X	
	misurato			X		X		X	
Parchi, Giardini e Aree residenziali	calcolato	X			X	X		X	
	misurato					X		X	

LUCE INTRUSIVA



SKY GLOW

luce diffusa nel cielo notturno che ne incrementa la luminosità



LIGHT TRESPASS

luce emessa verso gli edifici circostanti, causando fastidio in particolare se gli apparecchi illuminanti incontrano le direzione di visione



SPILL LIGHT

luce emessa al di fuori dall'impianto in cui è richiesta



SOSTENIBILITA' AMBIENTALE

EFFETTI DELLA LUCE INTRUSIVA

IMPATTO SUL CIELO NOTTURNO

IMPATTO SULLA FAUNA SELVATICA

IMPATTO SULLA FLORA

IMPATTO SULLE PERSONE

LUCE INTRUSIVA

EFFETTI DELLA LUCE INTRUSIVA

Il cielo notturno è diventato più luminoso in media del 6% all'anno.

80% della popolazione mondiale e più dell'oltre il 99% delle popolazioni statunitensi ed europee vive sotto cieli innaturalmente illuminanti dalla luce elettrica.

IMPATTO SUL CIELO NOTTURNO

IMPATTO SULLA FAUNA SELVATICA

IMPATTO SULLA FLORA

IMPATTO SULLE PERSONE

IMPATTO SUI CONSUMI

LUCE INTRUSIVA

EFFETTI DELLA LUCE INTRUSIVA

La luce elettrica disturba anfibi, uccelli, mammiferi, insetti e molti altri animali, alterando gli spostamenti, gli equilibri alimentari e la frequenza di accoppiamento.

IMPATTO SUL CIELO NOTTURNO

IMPATTO SULLA FAUNA SELVATICA

IMPATTO SULLA FLORA

IMPATTO SULLE PERSONE

LUCE INTRUSIVA

EFFETTI DELLA LUCE INTRUSIVA

Le piante utilizzano la luce sia come fonte di energia (processo di fotosintesi clorofilliana) sia per rilevare informazioni sull'ambiente (ora del giorno, stagione, etc.) e modificarsi di conseguenza.

La luce elettrica notturna è così luminosa da indurre risposte fisiologiche nelle piante: periodi di crescita prolungati, cadute precoci o tardive delle foglie, modifica della forma delle foglie.

IMPATTO SUL CIELO NOTTURNO

IMPATTO SULLA FAUNA SELVATICA

IMPATTO SULLA FLORA

IMPATTO SULLE PERSONE

LUCE INTRUSIVA

EFFETTI DELLA LUCE INTRUSIVA

Il corretto funzionamento dei ritmi circadiani dipende dalla soppressione e produzione di melatonina

La melatonina ha proprietà antiossidanti, induce il sonno, rafforza il sistema immunitario, abbassa il colesterolo, aiuta il funzionamento di tiroide, pancreas e ghiandole surrenali.

IMPATTO SUL CIELO NOTTURNO

IMPATTO SULLA FAUNA SELVATICA

IMPATTO SULLA FLORA

IMPATTO SULLE PERSONE

LUCE DI NOTTE strategie

Limitare il periodo di illuminazione notturna

Ridurre l'impatto della luce intrusiva

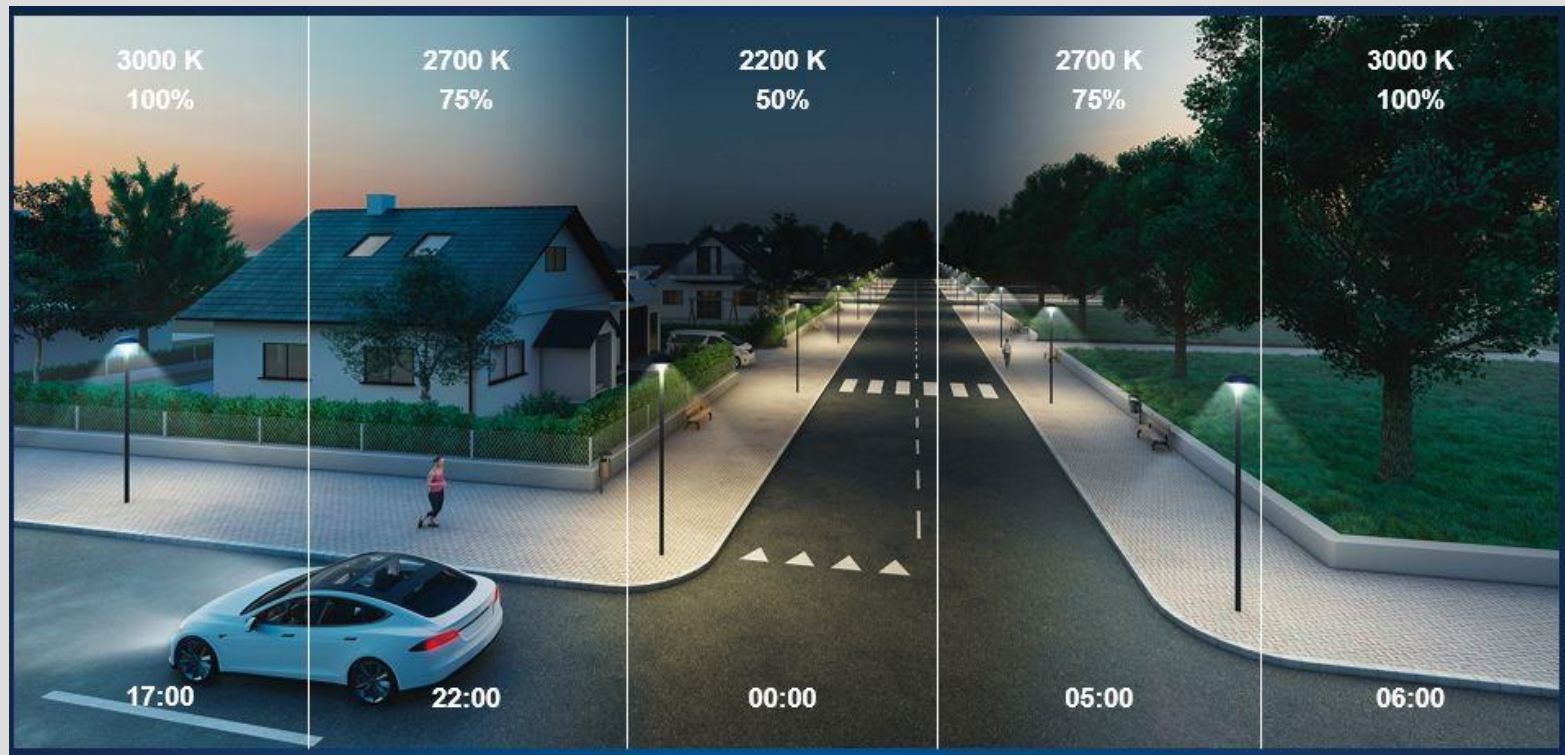
Modificare l'intensità della luce

Modificare lo spettro luminoso

- Ridurre al minimo l'inquinamento luminoso perché nessuna luce viene emessa verso l'alto
- Abbassare la luce durante la notte
- Utilizzare temperature di colore particolarmente calde per proteggere l'ecosistema di notte.

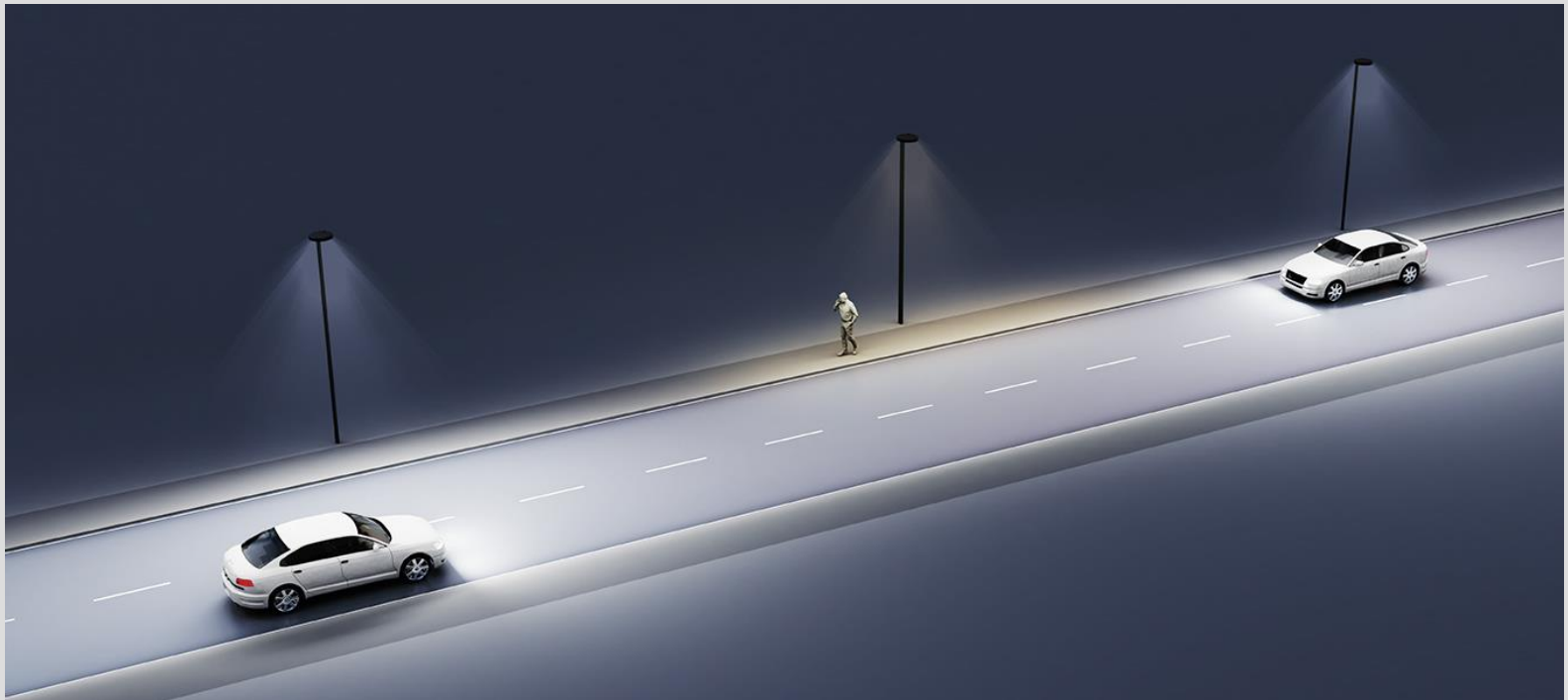
LUCE DI NOTTE strumenti

Controllo della temperatura di colore

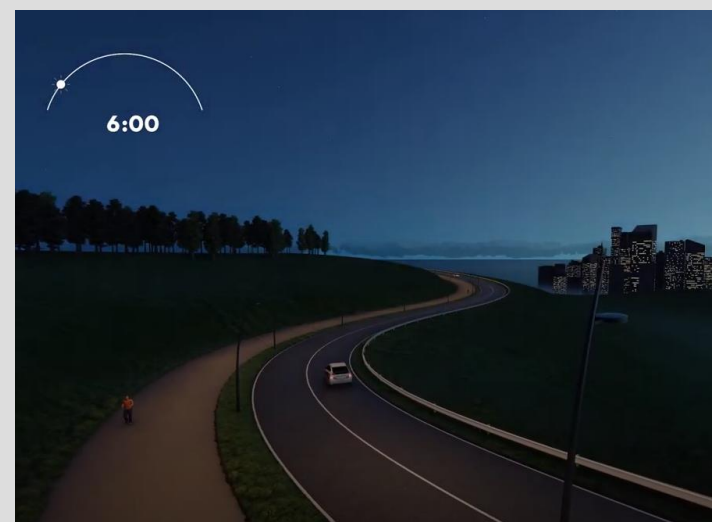
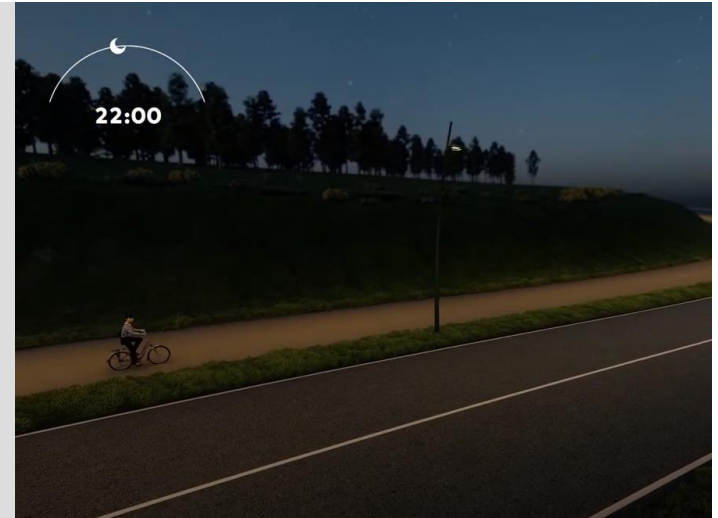


LUCE DI NOTTE strumenti

ottiche separate e diverse e controllo della temperatura di colore per ogni ottica



LUCE DI NOTTE strumenti



LUCE DI NOTTE strumenti

L'aggiunta di un secondo sensore nell'apparecchio permette di ottimizzare l'utilizzo di energia, perché illuminerà solo l'area richiesta quando è necessario

I livelli d'illuminamento aumentano rilevando la presenza in una strada o in un percorso e diminuiscono dopo il passaggio degli utenti nell'area interessata.

In questo modo si aumenta l'efficienza energetica dell'impianto senza compromettere la sicurezza





Spegniamo la luce?

NO arricchiamola!

Credit:

A. Benussi

F. Zalambani

Zumtobel group

AeC Illuminazione

Neri Illuminazione

Linea Light group

Glip the lighting partner

Grazie per l'attenzione