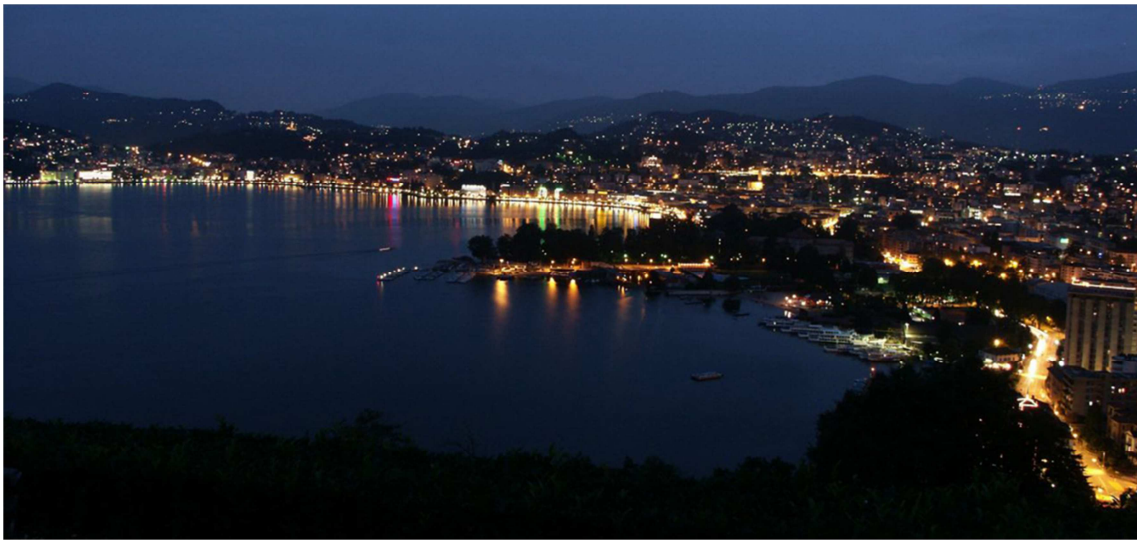




COMUNE DI LUGANO



LINEE GUIDA PER LA PROGETTAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE PUBBLICA DELLA CITTÀ DI LUGANO

DPAM - Area Ambiente ed Energia

Giugno 2019

SOMMARIO

1. OBIETTIVI	2
2. AMBITI DI APPLICAZIONE E VALIDITÀ	2
3. DESTINATARI	2
3. BASI LEGALI	3
3.1 Legge sulle Strade	3
3.2 Normative tecniche in vigore.....	3
3.3 Inquinamento luminoso	6
4. PRINCIPI GENERALI PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA A LUGANO	8
5. PROVVEDIMENTI E MISURE TECNICHE PER UN'ILLUMINAZIONE EFFICIENTE E LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI	8
5.1 Giustificazione per nuovi impianti	8
5.2 Tipo di illuminazione.....	8
5.3 Orientamento e posizione delle luci.....	8
5.4 Schermatura	9
5.5 Temperatura di colore per le differenti zone del Piano Regolatore	10
5.6 Ottimizzazione della gestione.....	11

1. OBIETTIVI

Le “Linee guida per la progettazione dell’illuminazione pubblica della Città di Lugano” sono finalizzate a fornire le basi ed i principi da applicare nel campo della progettazione, del risanamento e della gestione dell’illuminazione pubblica sul territorio cittadino.

Si vuole garantire qualità e coerenza nelle progettazioni, siano esse interne che esterne ai Servizi comunali, in collaborazione con le AIL SA, ed in particolare con il Team Progetti IP (responsabile Ing. D. Cairoli).

Questo strumento vuole fornire degli spunti per contribuire anche ad una diminuzione delle emissioni luminose e dei consumi nell’ambito dell’illuminazione pubblica, con un beneficio a livello ambientale ed economico per la Città.

2. AMBITI DI APPLICAZIONE E VALIDITÀ

Le presenti “Linee guida per la progettazione dell’illuminazione pubblica della Città di Lugano” fungono da strumento di riferimento per la progettazione e la realizzazione dell’illuminazione pubblica

- delle strade;
- dei percorsi pedonali;
- delle piste ciclabili;
- dei parchi pubblici;
- delle aree gioco e dei campi rionali;
- degli spazi pubblici in generale;
- degli edifici pubblici o di elementi di urbani di rilievo.

Le proposte ed i principi contenuti nelle presenti linee guida rispettano l’Ordinanza Municipale concernente la prevenzione dell’inquinamento luminoso del 19 aprile 2018 e successivi aggiornamenti.

Le linee guida devono essere di principio sempre rispettate e una loro mancata applicazione deve essere giustificata al Municipio per il tramite dei Servizi coinvolti [cfr. cap. 3 Destinatari].

Nell’ambito di progetti stradali fungono da

3. DESTINATARI

Le presenti linee guida sono uno strumento utile per:

- Dicastero Sicurezza e Spazi Urbani (DSSU) ed in particolare alla Divisione Spazi Urbani:
 - Area Realizzazione infrastrutture;
 - Area Manutenzione infrastrutture;
 - Area Verde pubblico.
 - Dicastero Sicurezza e Spazi Urbani (DSSU) ed in particolare alla Divisione Polizia per quanto concerne il tema dell’illuminazione legato alla sicurezza pubblica.
 - Dicastero Immobili (DIM) ed in particolare alla Divisione Edilizia Pubblica:
 - Sezione Progettazione;
 - Sezione Realizzazione.
- Alla Divisione Gestione e Manutenzione
- Sezione Manutenzione;
 - Sezione Gestione e Logistica.
- Progetti strategici (Polo sportivo e degli eventi e del Polo turistico congressuale al Campo Marzio Nord)
- Dicastero Sviluppo Territoriale (DST) ed in particolare alla Divisione Pianificazione, Ambiente e Mobilità:

- Area Ambiente ed Energia.

Alla Divisione Edilizia Privata per l'analisi delle domande di costruzione.

3. BASI LEGALI

3.1 Legge sulle Strade

La Legge cantonale sulle strade (L strade) disciplina gli aspetti legati all'illuminazione pubblica stradale, demandando la competenza ai Comuni per le strade pubbliche o aperte al pubblico (art. 28 e 39 L strade), che recitano:

Art. 28 impianti di illuminazione

¹ *All'interno delle zone edificabili l'illuminazione delle strade è di regola compito dei Comuni.*

² *Il Cantone esegue gli impianti nell'interesse della sicurezza della circolazione al di fuori delle zone edificabili; casi particolari possono essere regolati mediante apposite convenzioni.*

Art. 39 Oneri speciali dei Comuni

¹ *Delle strade cantonali situate all'interno delle zone edificabili i Comuni devono provvedere:*

- *alla manutenzione dei marciapiedi, dei sopra e sottopassi nonché degli eventuali percorsi pedonali, compreso il servizio invernale;*
- *all'esercizio e alla manutenzione degli impianti di illuminazione e, in accordo con il Cantone, di segnaletica luminosa;*
- *alla pulizia del campo viabile, degli impianti di evacuazione delle acque e delle aree verdi;*
- *alla manutenzione delle aree di parcheggio e delle aree di attesa e di servizio dei mezzi di trasporto pubblico, compreso il servizio invernale;*
- *alla manutenzione delle opere di arredo urbano e di moderazione del traffico.*

² *I comuni devono altresì provvedere alla manutenzione di tutte le opere o impianti da loro realizzati sulle strade cantonali.*

³ *Il Cantone e i comuni possono regolare mediante delle apposite convenzioni i casi particolari e segnatamente la manutenzione delle opere o degli impianti situati in prossimità delle zone edificabili e/o nelle zone urbane.*

Le strade sono quelle aree utilizzate per la circolazione dei veicoli a motore, dei veicoli senza motore o dei pedoni, quindi strade carrabili, percorsi ciclabili e pedonali.

Le strade pubbliche comprendono quelle di proprietà comunale, cantonale, consortili e patriziali.

3.2 Normative tecniche in vigore

In Svizzera vengono applicate le normative del comitato europeo di standardizzazione.

Le prestazioni richieste all'impianto d'illuminazione vengono stabilite sulla base delle caratteristiche delle strade analizzate, della loro utilizzazione e delle condizioni circostanti la strada.

Queste norme sono impiegate per la progettazione o in caso di ammodernamento di un impianto d'illuminazione, ma non contengono criteri vincolanti che definiscono la necessità stessa di illuminare un certo tratto stradale.

Esse non si esprimono nemmeno sulla modalità di gestione dell'impianto.

In ultima analisi la decisione se illuminare o meno un certo tratto stradale, piuttosto che piazzali o aree di parcheggio pubbliche, spetta al proprietario: il Comune o rispettivamente il Cantone.

In fase di progettazione devono essere utilizzate le norme in vigore in quel dato momento.

Per il 2019 valgono le norme elencate nei paragrafi successivi.

Questi documenti regolamentano anche l'abbassamento del flusso luminoso negli orari con poco traffico.

La gestione del flusso luminoso può essere di 3 tipi:

- preconfigurato (gestione via telecomando di rete);
- programmato nell'armatura (l'armatura viene programmata con l'orario e la potenza desiderati);

- dinamica (questo sistema può essere valutato per casi particolari, quali strade pedonali poco frequentate).

3.2.1 SNR 13201-1:2016 - Determinazione della classe d'illuminazione (parte 1)

La determinazione della classe d'illuminazione avviene sulla base dei parametri principali legati alle situazioni d'illuminazione quali "zone a traffico motorizzato" (M), "zone di conflitto" (C) e "zone pedonali/ciclabili" (P). Questi parametri includono la velocità consentita, il volume e la composizione del traffico, la funzione e il tracciato globale della strada, nonché le condizioni legate all'ambiente.

Per ogni singolo parametro viene determinato un valore appropriato (V_w). La somma di tutti i valori (V_{ws}) viene in seguito impiegata per la determinazione del numero della classe d'illuminazione secondo la seguente formula:

$$\text{Numero della classe d'illuminazione} = 6 - V_{ws}$$

La tabella sottostante riporta la valutazione dei parametri contenuta nella norma e riferita alla situazione d'illuminazione M (*zone e traffico motorizzato*).

Parametro	Opzioni	Descrizione		Valore V_W
Velocità	Molto elevata	$v > 100$ km/h		3
	Elevata	$70 < v \leq 100$ km/h		2
	Moderata	$40 < v \leq 70$ km/h		1
	Lenta	$v \leq 40$ km/h		a)
Volume di traffico Valore pianificato del volume di traffico medio giornaliero (TGM)	Traffico medio giornaliero nei due sensi di marcia Veicoli al giorno	> 25'000		1
		Da 15'000 a 25'000		0.5
		Da 7'000 a 15'000		0
		< 7'000		-0.5
Volume di traffico Valori reali del volume di traffico massimo all'ora		Strade ad elevata capacità e strade principali a >2 vie	Strade principali e due corsie, di collegamento, collettore e di collegamento	
	Elevato	>65% del volume di traffico massimo	>45% del volume di traffico massimo	0
	Moderato	Da 35% a 65% del volume di traffico massimo	Dal 15% al 45% del volume di traffico massimo	-1
	Basso	<35% del volume di traffico massimo	<15% del volume di traffico massimo	-2
Composizione del traffico	Mista, con una percentuale elevata di traffico non motorizzato			a)
	Misto			1
	Unicamente motorizzato			0
Separazione della carreggiata	No			0
	Si			-0.5
Densità di intersezioni		Intersezione, distanza tra i ponti, km	Intersezioni stradali Nr./km	
	Elevato	< 3	> 3 ^{b)}	0.5
	Moderato	≥ 3	≤ 3	0
Veicoli in sosta	Si			0.5
	No			0
Luminosità ambiente	Elevata	Strade commerciali, pannelli pubblicitari, stadi sportivi, aree di sosta, luoghi di carico/scarico		1
	Moderata			0
	Debole			-1
Navigazione	Difficile			0.5
	Normale			0

a) Per questo criterio si applica il procedimento secondo la classe C

b) Per questo criterio è necessario esaminare il procedimento secondo la classe C

Tabella 1 - Parametri di selezione della classe d'illuminamento M
[Fonte: SNR 13201-1-2016]

Il numero della classe d'illuminazione delle zone a traffico motorizzato (M1 - M6), delle zone di conflitto (C0 - C5) e delle zone pedonali/ciclabili (P1 - P7) determinate nella *Parte 1* sono necessarie nella *Parte 2* per la determinazione delle prestazioni d'illuminazione corrispondenti.

3.2.2 SN EN 13201-2:2016 - Esigenze delle prestazioni (parte 2)

La norma indica le prestazioni d'illuminazione delle classi indicate nella parte 1.

3.2.3 SN EN 13201-3:2016 - Calcolo delle prestazioni (parte 3)

Questa norma definisce i metodi per il calcolo delle caratteristiche qualitative dell'impianto d'illuminazione.

3.2.4 SN EN 13201-4:2016 - Misura delle prestazioni d'illuminazione (parte 4)

La norma stabilisce i criteri e i procedimenti per le misurazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione stradale. Le misurazioni servono a confrontare i dati calcolati con i dati reali e per monitorare le condizioni di un impianto d'illuminazione.

3.2.5 SN EN 13201-5:2016 - Indicatori di prestazione energetica (parte 5)

La parte 5 serve a stabilire il calcolo degli indicatori di prestazione energetica di un'installazione di illuminazione pubblica. Questi indicatori possono essere impiegati per confrontare le prestazioni energetiche di differenti soluzioni inerenti lo stesso progetto d'illuminazione pubblica.

3.2.6 SLG 202:2016 - Complemento alle norme europee

Fornisce indicazioni per applicare correttamente le norme europee in casi concreti. Riporta esempi, fotografie e descrizioni di diverse situazioni d'illuminamento, di incroci e di zone di conflitto.

Il documento fornisce inoltre indicazioni particolari sullo standard valido in Svizzera per gli attraversamenti pedonali e per la disposizione dei corpi illuminanti in punti particolari.

Illuminazione degli attraversamenti pedonali

L'illuminazione degli attraversamenti pedonali consente agli automobilisti di riconoscere in tempo un pedone mentre attraversa la strada, e contemporaneamente di permettere al pedone di vedere i veicoli in arrivo mentre si trova ancora in zona d'attesa (es. marciapiede). Dal punto di vista illuminotecnico gli attraversamenti pedonali con e senza strisce pedonali (demarcati e non demarcati) sono trattati allo stesso modo.

I passaggi pedonali che si trovano in un tratto stradale della categoria M2 o C2 non necessitano di un'illuminazione supplementare.

I passaggi pedonali con classi più basse (da M3/C3 a M5/C5) necessitano di un'illuminazione supplementare. Oltre all'incremento di luminosità è indicata una nuova disposizione dei punti luce in modo tale che in entrambi i sensi di marcia si crei la stessa situazione. Qualora non fosse possibile una nuova disposizione dei punti luce sarà necessario incrementare la classe d'illuminazione fino al livello immediatamente superiore.

3.3 Inquinamento luminoso

3.3.1 Legge federale sulla protezione dell'ambiente

A livello federale non esistono leggi o regolamenti specifici nell'ambito dell'inquinamento luminoso. La Legge di riferimento è la Legge sulla Protezione dell'Ambiente (LPAmb) la quale all'art. 11 cpv. 2 specifica che: *"Indipendentemente dal carico inquinante esistente, le emissioni, nell'ambito della prevenzione, devono essere limitate nella misura massima consentita dal progresso tecnico, dalle condizioni d'esercizio e dalle possibilità economiche"*.

In sostanza si tratta di una base legale di carattere indicativo.

Nel 2005 la Confederazione, tramite l'Ufficio federale dell'ambiente (UFAM) ha pubblicato le "raccomandazioni per la prevenzione delle emissioni luminose". Si tratta di raccomandazioni che non hanno un carattere vincolante.

3.3.2 Linee guida cantonali per la prevenzione dell'inquinamento luminoso¹

A livello cantonale il dipartimento del territorio ha emanato le linee guida quale strumento di aiuto all'esecuzione della pianificazione dell'illuminazione a livello Comunale.

Le linee guida non hanno valenza giuridica, in quanto si tratta di raccomandazioni che vertono su principi e concetti giuridici indeterminati inclusi in altre leggi ed ordinanze. Ad accompagnare le linee guida vi è pure un rapporto esplicativo².

¹ Fonte: https://www4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/inquinamento_luminoso/documenti/Linee_guida.pdf

I temi trattati dalle Linee guida sono stati infine ripresi dalla scheda settoriale C5 del piano Energetico Cantonale (PEC)³.

Le linee guida cantonali definiscono i provvedimenti per un'illuminazione efficiente ed efficace. Tali provvedimenti si suddividono nel tipo di illuminazione, l'orientamento e la posizione delle luci, l'utilizzo di schermature e il ricorso a limitazioni orarie.

Si riportano le misure tecniche contenute nelle linee guida cantonali.

Tipo di illuminazione:

- adottare le lampade più efficienti sul mercato;
- commisurare la potenza di emissione al fine di ottimizzare l'illuminazione;
- è vietato l'impiego di fasci di luce roteanti o fissi.

Orientamento e posizione delle luci:

- illuminare unicamente gli oggetti d'interesse;
- illuminare dall'alto verso il basso.

Schermatura delle luci:

- prevedere l'uso di schermature che impediscano l'illuminazione di spazi non desiderati.

Limitazioni orarie:

- si possono prevedere sistemi di controllo per lo spegnimento parziale o totale;
- sistemi di controllo dell'accensione unicamente in caso di necessità (rilevatori di movimento);
- sistemi di regolazione dell'intensità luminosa in funzione dell'orario d'esercizio e del suo utilizzo (timer);
- illuminazione di insegne (fatti salvi i servizi prioritari) ammessa dal crepuscolo alle ore 24:00.

3.3.3 Ordinanza Municipale per la prevenzione dell'inquinamento luminoso

La Città di Lugano - consapevole dell'importanza del tema dell'inquinamento luminoso - ha deciso il 22.02.2018 con la Ris. Mun. No. 7.049 di dotarsi di una propria ordinanza specifica per contrastare questo fenomeno [cfr. http://leggi.lugano.ch/.servlet/lugano-site-leggi/downloadWs?name=lor_tmp_6.4.1_a4.pdf&unid=1D7F0E713AB8BD1BC1258272004985C4&type=pdf].

L'ordinanza è aderente con le raccomandazioni dell'ufficio federale dell'ambiente del 2005 e con le linee guida della Sezione protezione dell'aria, dell'acqua e del suolo del Dipartimento del territorio del 2007.

I punti principali dell'ordinanza municipale sono i seguenti:

- divieto sul territorio comunale di show luminosi o skybeamer così come fasci di luce fissi o mobili rivolti verso il cielo;
- laddove possibile devono essere evitati impianti di illuminazione nelle aree rurali;
- le illuminazioni esterne di qualsiasi genere e le insegne pubblicitarie devono di regola essere spente dalle 24:00 fino alle 06:00 (salvo eccezioni). Sono ammesse luci nel caso di comprovate esigenze di sicurezza, così come possono essere autorizzati sistemi comandati da sensori di presenza o movimento;
- l'illuminazione non deve essere eccessiva e deve essere calibrata all'ambiente circostante.

L'ordinanza si applica a impianti nuovi così come a quelli esistenti dal momento che essi subiscono interventi di manutenzione, ampliamento o modifica.

Sono soggetti all'Ordinanza i proprietari privati e pubblici di edifici o impianti, i gestori e i responsabili.

3.3.4 Norma SIA 491

La SIA (Società Ingegneri e Architetti) ha pubblicato nel 2013 la norma SIA 491: *"Prevenzione delle emissioni di luce esterne inutili"*.

Questa norma presenta delle indicazioni finalizzate alla progettazione edile.

² Fonte: https://m4.ti.ch/fileadmin/DT/temi/inquinamento_luminoso/documenti/Rapporto_esplicativo_linee_guida.pdf

³ Fonte: https://www4.ti.ch/fileadmin/GENERALE/piano_energetico_cantonale/documenti/schede/C5.pdf

4. PRINCIPI GENERALI PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA A LUGANO

Al fine di ottenere e dimensionare un'illuminazione pubblica efficace ed efficiente dal punto di vista energetico ed economico occorre definire i seguenti tre principi generali, in ordine di importanza:

1. Sicurezza dell'utenza delle strade e dei cittadini

- Rispetto delle norme vigenti nella progettazione dei singoli interventi;
- Eliminazione o limitazione dell'impatto ambientale (immissione luminosa e consumo energetico);
- Utilizzo di armature efficaci (luce mirata) → tecnica.

2. Risparmio energetico

- Diminuzione della potenza (riduzione notturna) e/o spegnimento → tecnica/politica;
- Utilizzo di armature efficienti (rapporto lumen/watt) → tecnica.

3. Arredo urbano

- Utilizzo di armature adatte all'arredo della zona illuminata (estetica e tipo di luce).

5. PROVVEDIMENTI E MISURE TECNICHE PER UN'ILLUMINAZIONE EFFICIENTE E LA RIDUZIONE DELLE EMISSIONI

5.1 Giustificazione per nuovi impianti

- 5.1.1 Chi intende realizzare un impianto di illuminazione di una certa rilevanza o situati fuori dalle zone edificabili, deve valutare il reale bisogno di illuminare in funzione dello scopo (sicurezza, pubblicità, estetica) e dell'interesse pubblico, e considerare i possibili effetti negativi sulla popolazione, l'ambiente e il paesaggio, come pure i possibili conflitti con altre attività.
- 5.1.2 Per i monumenti storici - per i quali l'interesse pubblico è già dato - la giustificazione deve limitarsi all'analisi dell'inserimento armonioso nel paesaggio con un'illuminazione di qualità per la quale si raccomanda di ricorrere a specialisti del settore

5.2 Tipo di illuminazione

- 5.2.1 Vanno impiegate di regola lampade a LED.

Sono da adottare le lampade più efficienti disponibili sul mercato, considerando gli aspetti legati sia alla potenza che alla luminanza. Solo nei casi in cui risulti indispensabile un'elevata resa cromatica si può ricorrere all'uso di lampade a largo spettro purché funzionali in termini di massima efficienza e minor potenza installata.

- 5.2.2 Commisurare la potenza di emissione in modo da ottimizzare l'illuminazione. La luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare deve essere limitata il più possibile in modo da garantire comunque i livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza.

5.3 Orientamento e posizione delle luci

- 5.3.1 Illuminare solo l'oggetto d'interesse evitando le emissioni luminose inutili [cfr. Figura 1].
- 5.3.2 Gli apparecchi di illuminazione nella loro posizione di installazione devono illuminare di principio dall'alto verso il basso, evitando emissioni di luce diretta e diffusa sopra l'orizzonte.



Le armature inclinate o con vetri convessi hanno una dispersione più importante

I punti luce a fungo e a sfera illuminano a lato, in cielo e possono abbagliare

Sonno agitato a causa di luce indesiderata in camera da letto

Illuminazione delle facciate degli edifici imprecisa e spesso inutile

Faretti a incasso da esterno creano luce diffusa inutile

Le vetrine e i manifesti pubblicitari illuminati disturbano e abbagliano

Figura 1: Emissioni luminose inutili

[Fonte: <http://www.topstreetlight.ch>]



Ridurre l'intensità luminosa dei manifesti pubblicitari e delle vetrine dopo il crepuscolo*

Se necessaria, l'illuminazione degli edifici deve essere dall'alto verso il basso e precisa

Le armature a LED generano poca diffusione. Riduzione della luce fastidiosa nelle camere da letto

Dimmerare o spegnere le luci a notte fonda**

Equipaggiare le armature a LED delle strade poco trafficate con sensori di movimento

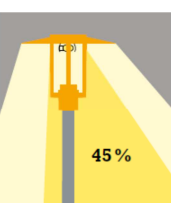
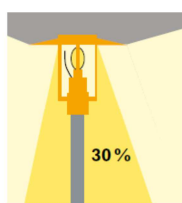
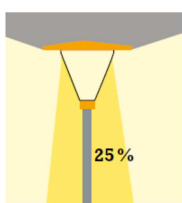
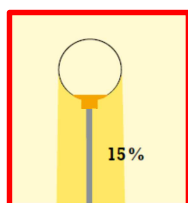
Figura 2: Strada con emissioni luminose ottimizzate

[Fonte: <http://www.topstreetlight.ch>]

5.4 Schermatura

5.4.1 Occorre prevedere l'uso di schermi che impediscano l'illuminazione di spazi che non lo richiedano, soprattutto al di sopra dell'orizzonte.

DA EVITARE



RACCOMANDATO

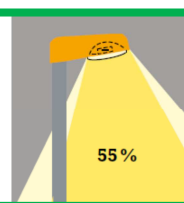
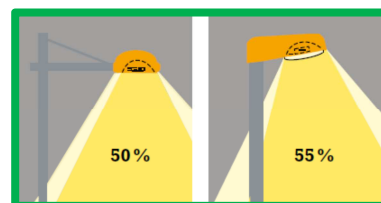


Figura 3: Esempi di rendimento delle differenti armature in funzione delle schermature

[Fonte: <http://www.topstreetlight.ch>]

5.4.2 Le lampade a bulbo sono ammesse esclusivamente in casi particolari, quali ad esempio l'illuminazione del lungolago.

Nel caso in cui il progettista preveda tale tipologia di lampade per motivi architettonici, va informata l'Area Ambiente ed Energia per un preavviso.

5.5 Temperatura di colore per le differenti zone del Piano Regolatore

5.5.1 A seconda delle tipologie di zone va calibrata la temperatura di colore della luce secondo la tabella sottostante

Definizione del tipo di Zona da Piano Regolatore			T di colore [K]
1	NT	Nuclei tradizionali della Città	3'000 K - 3'500 K
2	R7	Zona residenziale con edifici di 7 piani d'altezza	3'000 K - 4'000 K
3	R6	Zona residenziale con edifici di 6 piani d'altezza	3'000 K - 4'000 K
4	R5	Zona residenziale con edifici di 5 piani d'altezza	3'000 K - 4'000 K
5	R4	Zona residenziale con edifici di 4 piani d'altezza	3'000 K - 4'000 K
6	R3	Zona residenziale con edifici di 3 piani d'altezza	3'000 K - 4'000 K
7	R2	Zona residenziale con edifici di 2 piani d'altezza	3'000 K - 4'000 K
8	R1	Zona residenziale con edifici di 1 piano d'altezza	3'000 K - 4'000 K
9	Ar In	Artigianale Industriale	3'000 K - 4'000 K
10	Ar Comm	Artigianale Commerciale	4'000 K
11	SDS	Zone senza destinazione specifica	3'000 K
12	AP-EP	Edifici e attrezzature pubbliche	3'000 K - 4'000 K

Tabella 2 - Parametri di selezione della classe d'illuminamento M
[Fonte: SNR 13201-1-2016]

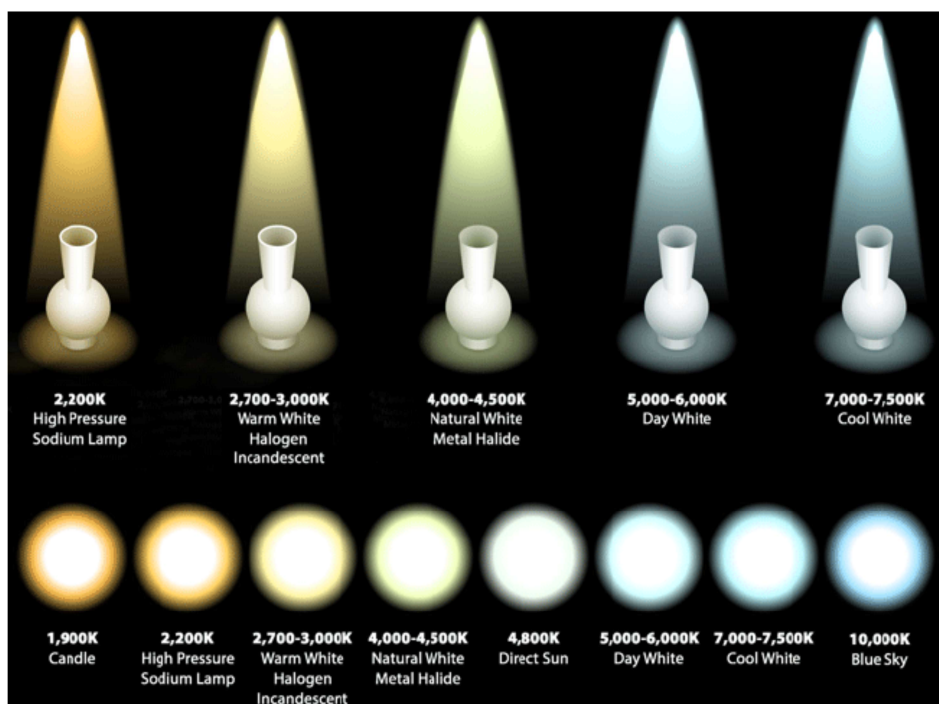


Figura 4: Esempi di lampade e la loro temperatura di colore

[Fonte: Revision of the EU Green Public Procurement Criteria for Street Lighting and Traffic Signals (2017)]

5.6 Ottimizzazione della gestione

Di regola dev'essere adottato un sistema di gestione ottimizzata dell'illuminazione, in considerazione del contesto urbano in cui l'impianto si situa e delle esigenze d'illuminazione.

5.6.1 Riduzione o spegnimento fissi dell'illuminazione nelle ore notturne, per impianti con apparecchi d'illuminazione non dimmerabili.

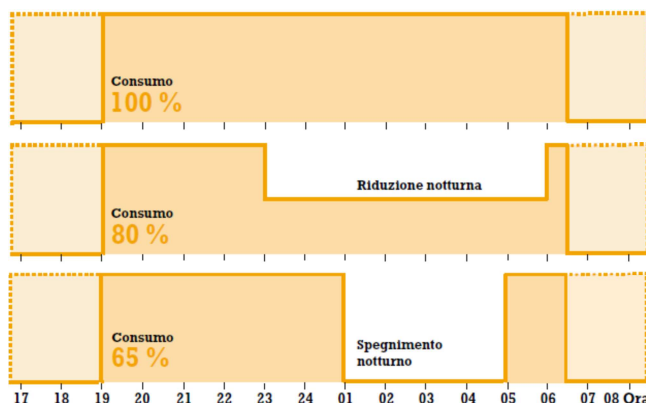


Figura 5: Esempi di riduzione dei consumi mediante riduzione o spegnimento notturni

[Fonte: <http://www.topstreetlight.ch.ch>]

5.6.2 Profilo di dimmerazione fisso

Tutte le strade sono adatte a un profilo di dimmerazione fisso.

È essenziale ai fini della pianificazione scegliere il livello di riduzione in conformità con le norme vigenti. Può trattarsi, ad esempio, di una leggera diminuzione dalle ore 21 e una maggiore riduzione dalle ore 23. In strade con poco o zero traffico, l'illuminazione può essere completamente spenta durante la notte, se non vi sono motivi di sicurezza pubblica.

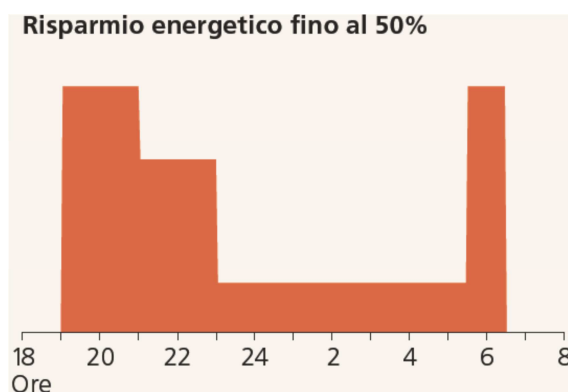


Figura 6: Esempi di riduzione dei consumi mediante spegnimento notturno

[Fonte: <http://www.topstreetlight.ch.ch>]

5.6.3 Illuminazione dinamica

Per l'utilizzo di sensori di movimento sono adatte:

- strade con poco traffico (meno di 20 utenti in circolazione per ogni ora durante la notte) ad esempio, strade di quartiere, piste ciclabili e strade di collegamento poco frequentate
- strade con buona visibilità e senza ostacoli
- parcheggi
- piazzali di scuole e parchi pubblici

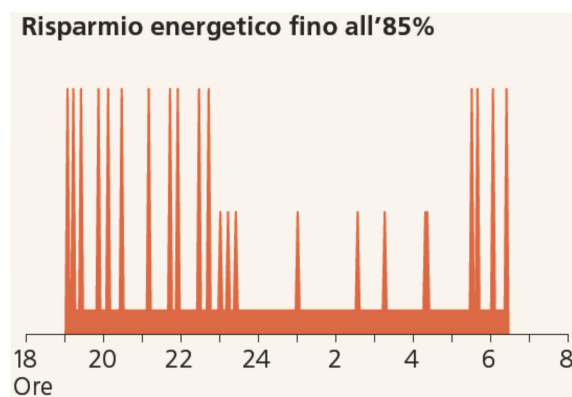


Figura 7: Esempi di riduzione dei consumi mediante illuminazione dinamica
[Fonte: <http://www.topstreetlight.ch.ch>]

Stato: aggiornato nel mese di GIUGNO 2019

**DPAM, Responsabile Area Ambiente ed Energia
ing. U. Bernasconi**