

Stefano Klett - Dark-Sky Switzerland

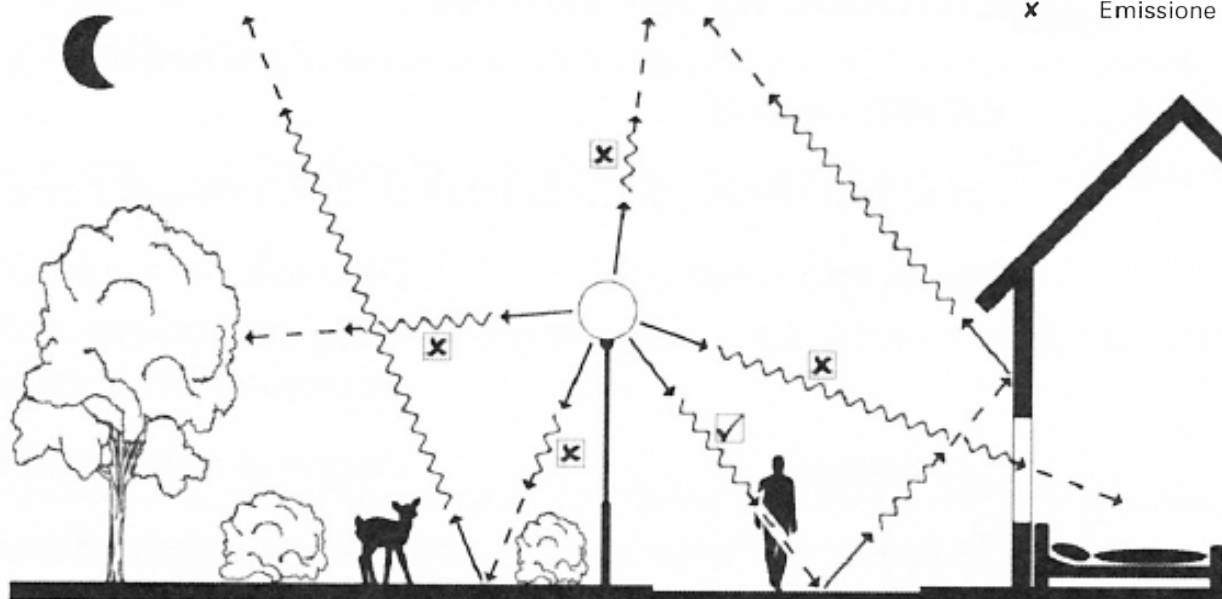
Inquinamento luminoso e IP a LED: parte del problema o della soluzione?



Cosa vogliamo illuminare?



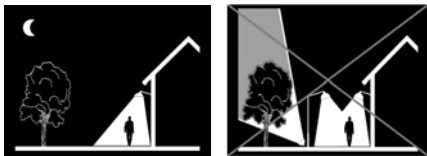
- Emissione
- ~→ Trasmissione
- - - → Immissione
- ✓ Emissione di luce utile
- x Emissione di luce inutile



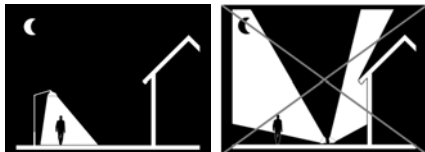
SN 586 491 (SIA 491)

Le 5 regole d'oro

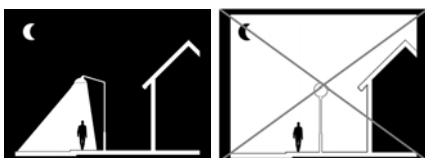
1. Necessità



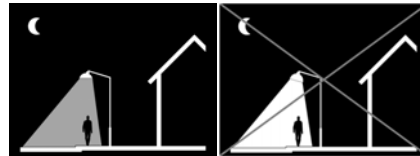
2. Orientamento



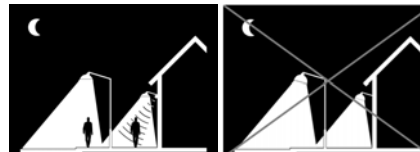
3. Controllo direzionale della luce



4. Luminosità



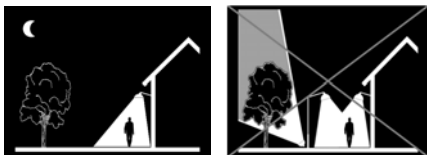
5. Regolazione della luce



SN 586 491 (SIA 491)

Quindi con il LED il problema è risolto!?

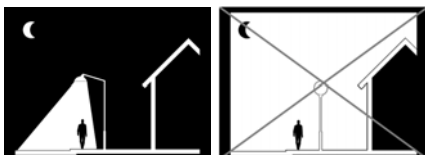
1. Necessità



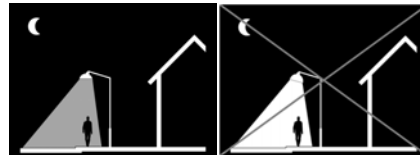
2. Orientamento



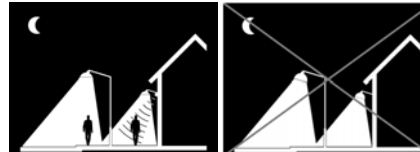
3. Controllo direzionale della luce



4. Luminosità



5. Regolazione della luce

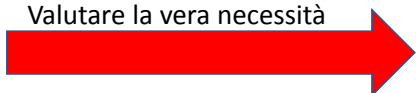


SN 586 491 (SIA 491)

Qual è il miglior modo per ridurre le emissioni luminose ??

→ **NON** emettere

Valutare la vera necessità

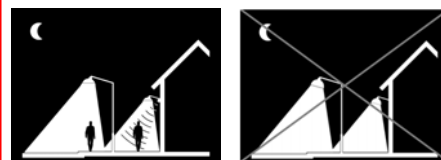


SN 586 491 (SIA 491)

1. Necessità



5. Regolazione della luce



La dispersione della luce



1. Irraggiamento diretto

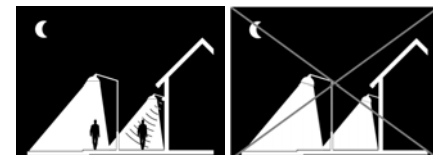
2. Diffusione sul percorso

3. Riflessione sulla superficie **13-21%
Asfalto**

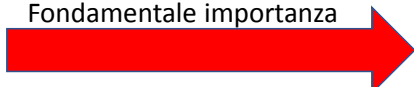
4. Luminosità



5. Regolazione della luce



Fondamentale importanza



Minimizzare il flusso luminoso
SN 586 491 (SIA 491)

Studio 2017: Christopher Kyba, del Centro di Ricerca sulle Geoscienze di Potsdam, in Germania

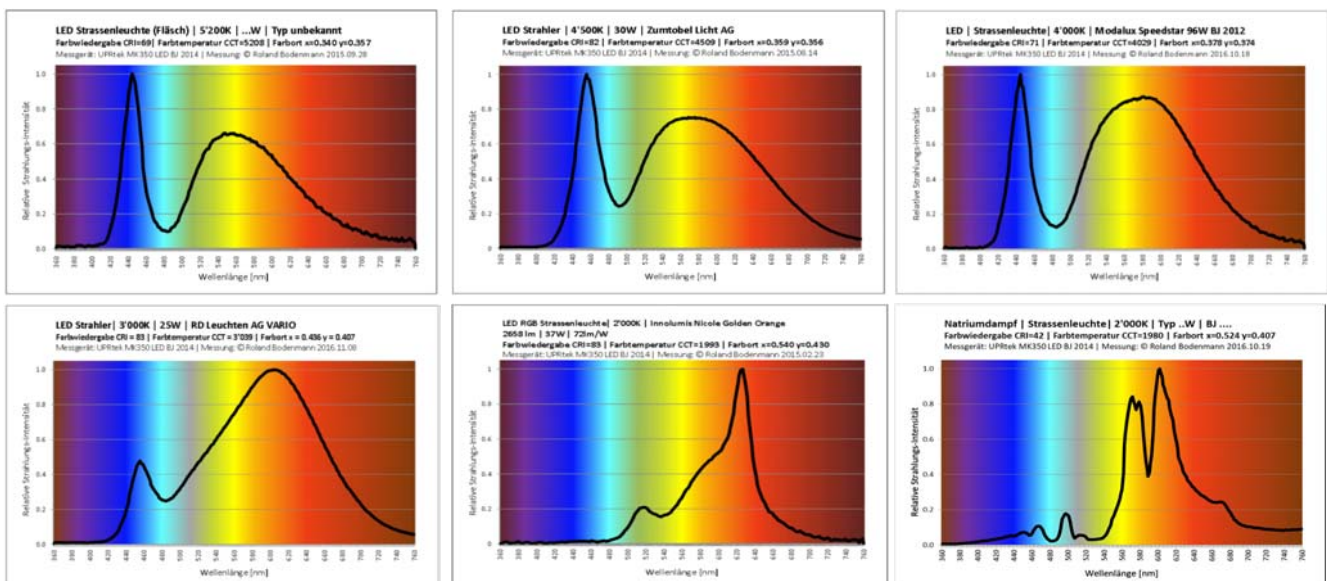
Nel periodo che va dal **2012 al 2016**, la superficie terrestre illuminata artificialmente di notte è mediamente aumentata :

- del **2.2 % annuo** in estensione e
- del **2.2 % annuo** in luminosità

Questo è un limite inferiore, l'aumento reale è sicuramente superiore in quanto il satellite, nonostante sia stato progettato appositamente per registrare le luci notturne, è praticamente cieco alle lunghezze d'ora inferiori a 500 nanometri, ovvero le luci blu, quella che in grande quantità viene immessa nell'ambiente dai LED bianchi.

→ I dati raccolti non sono consistenti con una riduzione globale del consumo energetico, bensì indicano un aumento dell'inquinamento luminoso con negative conseguenze alla flora, alla fauna e anche alla salute dell'uomo.

Il LED è il futuro: ma di che colore vogliamo illuminarci ?



Disturbo della fauna da sorgenti luminose a onde corte

Table 5. Spectral bands to be avoided for impact on different species (according to (CDC(FR), 2015))

	UV	Violet	Blue	Green	Yellow	Orange	Red	IR
wavelength (nm)	<400	400-420	420-500	500-575	575-585	585-605	605-700	>700
freshwater fish	x	x	x	x	x	x	x	
marine fish	x	x	x	x				
shellfish (zooplankton)	x	(x)	(x)					
amphibia&reptiles	x	x	x	>550	x	x	x	x
birds	x	x	x	x		x	x	x
mammals (excluding bats)	x	x	x	x			x	
bats	x	x	x	x				
insects	x	x	x	x				

note: (x) = assumed possible but not identified in literature

Fonte:

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



L'inquinamento luminoso minaccia l'impollinazione

In sette aree con lampioni sperimentali, le visite notturne di impollinazione erano inferiori del 62 % rispetto alle aree non illuminate.

Sono stati testati i LED bianchi neutri (specifiche dell' autore).



Fonte: Dr. Eva Knop et. al. Artificial light at night as a new threat to pollination, università di Berna 2017

La luce blu disturba la maggior parte delle specie di pipistrelli

Preferiscono la luce calda (ambra) che quella fredda (blu).

Luci specifiche «**BAT-LAMP**» con uno spettro di luce ristretto intorno ai 590 nm forniscono una luce piacevole con effetti negativi minimi sui chiroterteri.

Contrariamente a quello che si pensa, in Svizzera, solo due specie di pipistrelli beneficiano degli insetti attratti dalle lampade.

→ **Le specie minacciate evitano la luce artificiale.**

Fonte: [Fledermausschutz e Centro Protezione Chiroterteri Ticino](#)

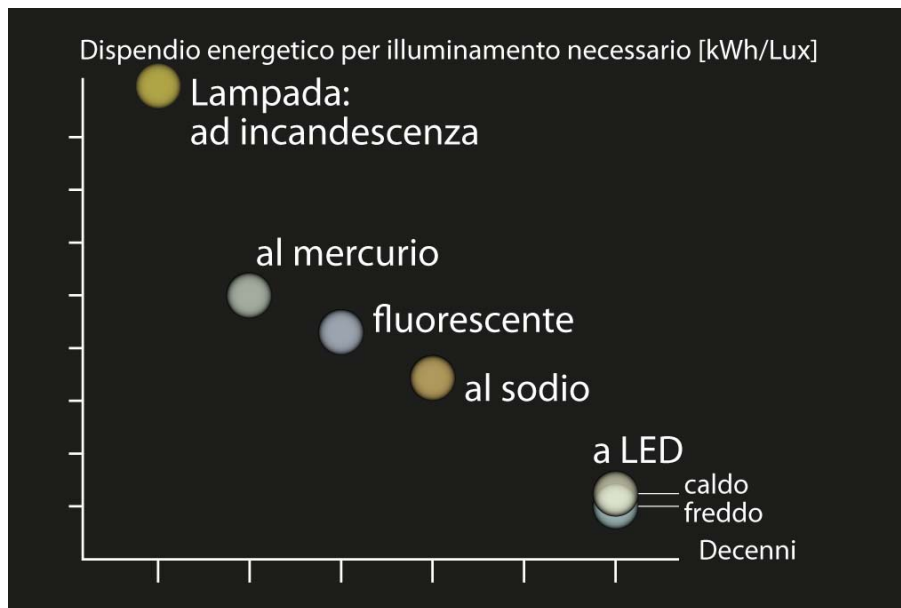


Temperatura colore della luna piena

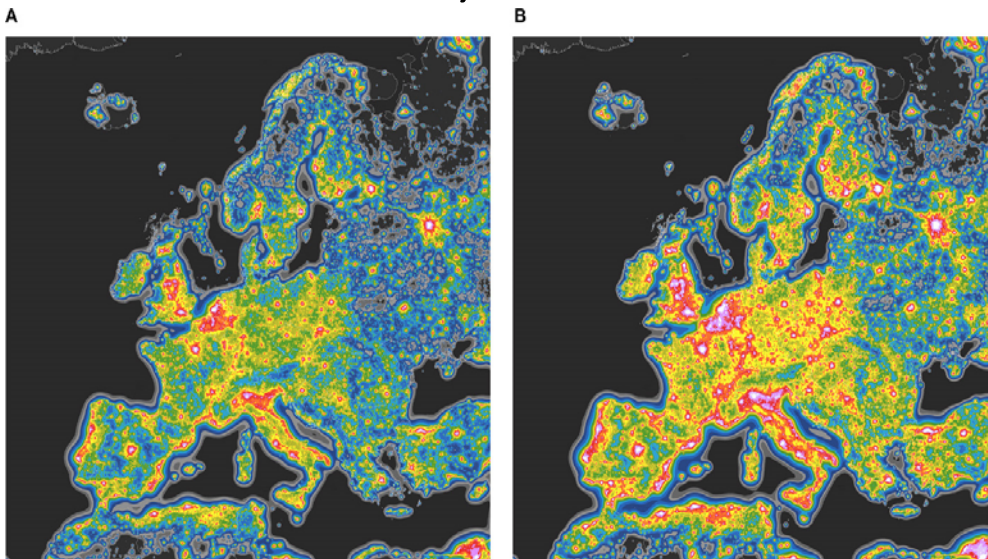
- Il Dr. Lukas D. Schuler, scienziato e presidente di Dark-Sky Svizzera, ha determinato la temperatura del colore della luna piena nel maggio 2016 a **4175±26 Kelvin**.
- Poiché la fauna notturna è orientata al chiaro di luna, si dovrebbe astenersi dall'installare LED intorno a 4000 Kelvin.

Fonte: *ORION 401 (2017), S. 14-18, ISSN0030-557 X*

Quasi nessuna differenza di efficienza tra LED freddi o quelli caldi



Aumento dell' inquinamento luminoso di un fattore 2,5x dovuto al LED bianco neutro



Il fisico italiano, Fabio Falchi dice, nella sua pubblicazione scientifica sull'Atlante mondiale dell'inquinamento luminoso 2016:

«Se le sorgenti luminose esistenti vengono sostituite da LED con una temperatura di colore di 4000 Kelvin mentre il flusso luminoso rimane invariato, l'inquinamento luminoso nel cielo notturno aumenta di un fattore **2,5x**. Ciò è dovuto unicamente a ragioni fisiche, in quanto la luce blu si diffonde più fortemente nel cielo rispetto alla luce rossa.»

Fonte:
<<http://advances.sciencemag.org/content/2/6/e1600377.full>>

Illuminazione artificiale del cielo notturno A stato 2015, B dopo la conversione a LED con 4000 Kelvin.

Luce blu e salute



«Le ghiandole fotosensibili sono i più sensibili alla luce blu con una lunghezza d'onda di 480 nanometri. Se tale luce cade nell'occhio, le cellule nel cervello rallentano il rilascio di melatonina ormone del sonno. In questo modo l'attività fisica viene sincronizzata con la luce del giorno.»

Fonte: *Chronobiologe Christian Cajochen*

<https://www.aargauerzeitung.ch/leben/gesundheit/led-lampen-bringen-unsere-innere-uhr-durcheinander-so-erhalten-wir-unseren-schlaf-zurueck-132004182>

«Nei locali in cui le persone si trattengono a lungo durante le ore serali prima di coricarsi, utilizzare lampadine a LED di colore bianco caldo o lampadine a basso consumo energetico con temperature di colore di circa 3000 Kelvin. Le temperature di colore sono indicate sulle lampadine. Le lampadine a luce bianca fredda con temperature superiori ai 4000 Kelvin sono meno adatte a spazi simili, dato che la componente blu della luce ha una funzione attivante sull'organismo e influisce sul sonno e su altri processi fisiologici.»

Fonte: *ufficio federale della sanità pubblica (BAG)*

https://www.bag.admin.ch/bag/it/home/themen/mensch-gesundheit/strahlung-radioaktivitaet-schall/elektromagnetische-felder-emf-uv-laser-licht/licht_beleuchtung.html



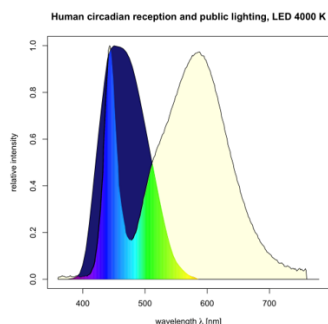
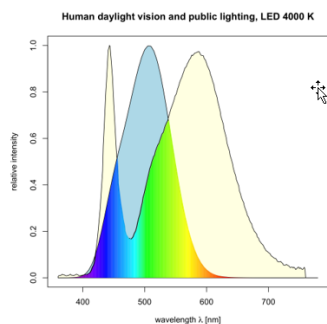
Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Ufficio federale della sanità pubblica
UFSP

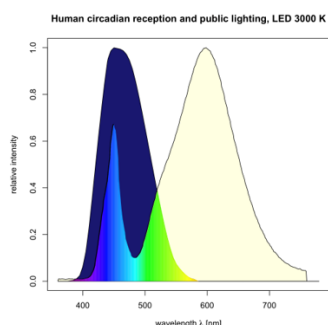
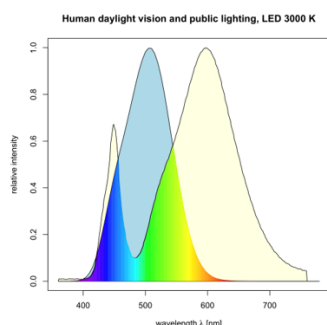
In un'intervista a Dark-Sky Switzerland, il Dr. Dietmar Hager ha dichiarato: «L'inquinamento luminoso è un fattore di rischio per i tumori legati agli ormoni: nelle donne è il carcinoma mammario, nell'uomo il cancro alla prostata. La melatonina ne è la chiave.»

Fonte: <http://www.darksky.ch/dss/it/2014/10/occhio-alla-luce-2014/>

Confronto LED «tipico» 4'000K con 3'000K

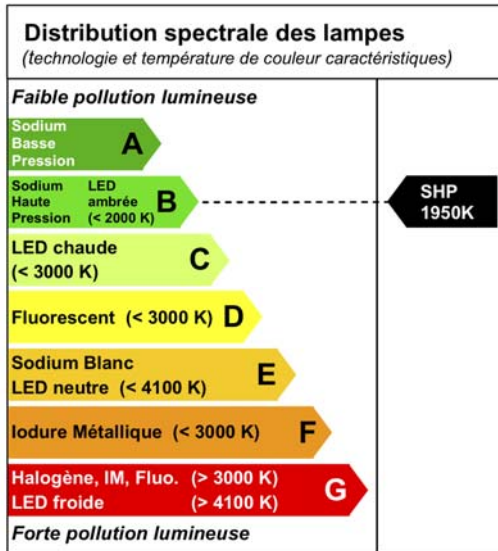


- Più emissioni non visibili
- Più disturbo ai meccanismi circadiano



- Meni emissioni non visibili
- Meno disturbo ai meccanismi circadiano

Etichetta ambiente francese



- APCEN

Association Nationale pour la Protection du Ciel et de l'Environnement Nocturnes



Esempio di Tucson, Arizona (USA)

- Un'area abitata di circa un milione di abitanti
- Nel 2016 hanno deciso di rimpiazzare tutta l'illuminazione pubblica con illuminazione a LED
- Risparmio stimato in 10 anni: 2.6 milioni di \$
- Numero dei punti luce **18'400**

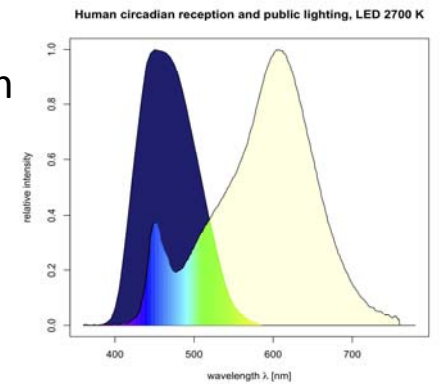
Nei documenti di progetto si legge:

«Tutti gli apparecchi proposti in questo progetto saranno nella gamma di temperatura **colore 3000K o meno** e conformi agli obiettivi dell'International Dark Sky Association.»



Esistono esempi anche in Svizzera

- Il piccolo paese di Fläsch (GR) – 690 abitanti
- ha deciso per un'illuminazione a LED a 2'700 Kelvin



814.01 – Legge federale sulla protezione dell'ambiente (LPAm)

Art. 1 Scopo

¹ Scopo della presente legge è di **proteggere l'uomo, la fauna e la flora, le loro biocenosi e i loro biotopi dagli effetti dannosi e molesti**, e di conservare in modo duraturo le basi naturali della vita, in particolare la diversità biologica e la fertilità del suolo.¹

² **A scopo di prevenzione gli effetti che potrebbero divenire dannosi o molesti devono essere limitati tempestivamente.**

[..]

Art. 11 Principio

¹ Gli inquinanti atmosferici, il rumore, le vibrazioni e le radiazioni sono limitati da misure applicate alla fonte (**limitazione delle emissioni**).

² 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.

³ Le **limitazioni delle emissioni sono inasprite** se è certo o probabile che gli effetti, tenuto conto del carico inquinante esistente, **divengano dannosi o molesti**.

Ma allora perché si continuano ad installare più lampioni e si usa la luce fredda?

- Più luce permette di avere un comfort migliore
- Specialmente se fredda: si vede meglio
- Si aumenta l'attenzione e la sicurezza



Ma ne siamo veramente sicuri?



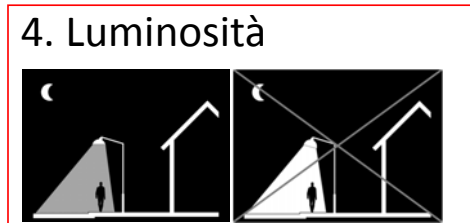
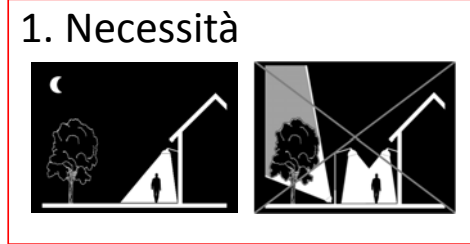
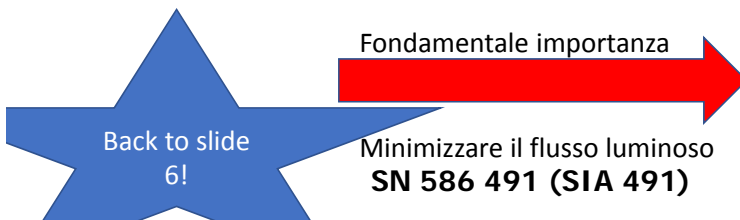
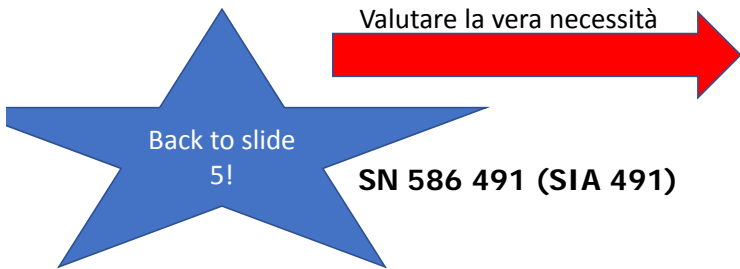
- 2007: in Francia l'autostrada A15 è rimasta al buio in seguito al furto dei cavi di rame dell'illuminazione pubblica.
- il numero degli **incidenti stradali è diminuito del 30%**
- Per questo motivo, nel 2010 viene, annunciato lo spegnimento di altre strade a scorrimento rapido.



- 2015: negli UK viene reso noto uno studio basato sui dati di 14 anni provenienti da 62 località inglesi e nel Galles che dimostra che:
- Una **riduzione dell'illuminazione** stradale notturna **non comporta** un **aumento** della **criminalità** o di **incidenti stradali**.

Qual è il miglior modo per ridurre le emissioni luminose ??

→ **NON** emettere



Posizione di Dark-Sky Switzerland a riguardo dell'illuminazione a LED

- i LED **ambrati** sono attualmente il miglior compromesso tra eco-compatibilità ed efficienza energetica.
- i LED > 3'000K deve essere evitato in ogni caso.
- Dal 2009 l'Associazione Internazionale Dark-Sky (IDA) promuove la rinuncia alla luce **blu**.

Why Stay Below 3000K?

- Save Energy & Lower Cost
- Protect Health & Human Safety
- Conserve Nocturnal Wildlife
- Protect Natural Nightscapes