



STUDIO LUCE

LED: DAL SEMICONDUTTORE LUMINOSO AI SISTEMI D'ILLUMINAZIONE PIÙ COMPLESSI

- Il quadro normativo di riferimento e la legislazione vigente: inquadramento e analisi
- Dalla teoria dell'elettronica ai parametri di scelta per realizzare un apparecchio adeguato

LA TECNOLOGIA

IL MERCATO DELLA LUCE È IN CONTINUA EVOLUZIONE



QUADRO NORMATIVO

RIFERIMENTI NORMATIVI SUI LED

■ MODULI LED

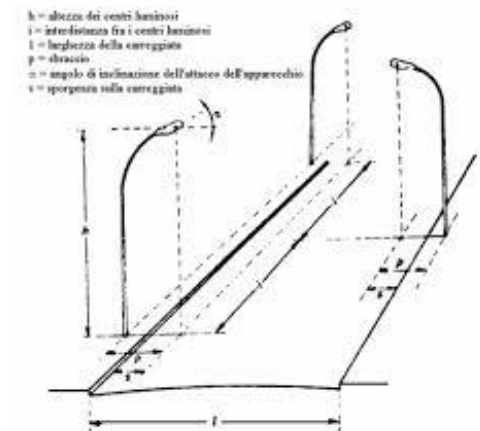
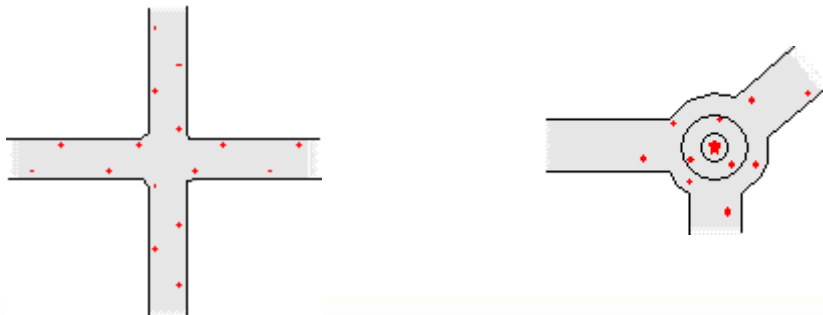
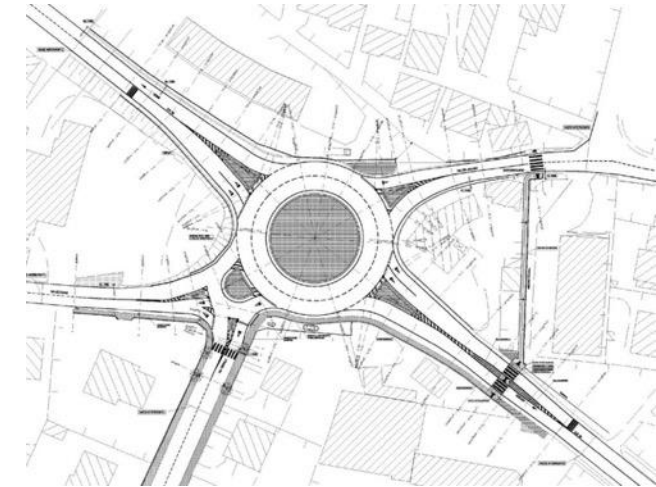
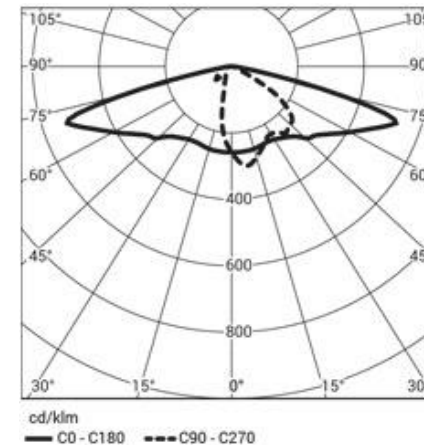
- EN 62031 : 2008 Moduli LED per illuminazione generale e specifiche di sicurezza.
- EN 62471 : 2006 Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi di lampade

■ DRIVER LED

- EN 61347-2-13 e EN 61347-1 Unità di alimentazione di lampada – Prescrizioni particolari per unità di alimentazione elettroniche alimentate in c.c. / c.a. e per moduli LED (Sicurezza V-in)
- EN 62384 Alimentatori elettronici alimentati in c.c. o in c.a. per moduli LED – Prescrizioni di prestazione (Efficienza driver)
- EN 55015 Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi (Radiodisturbi)
- EN 61000-3 Compatibilità elettromagnetica (EMC) Limiti per le emissioni di corrente armonica (Armoniche)
- EN 61547 Apparecchiature per illuminazione generale. Prescrizioni di immunità EMC (Immunità)

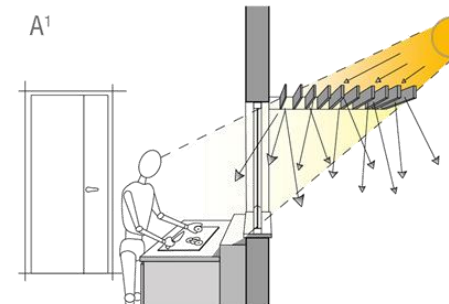
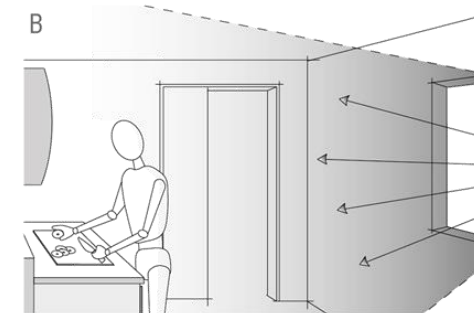
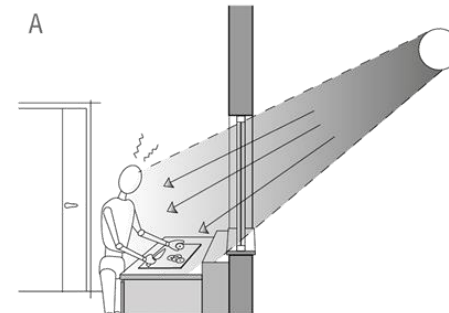
ILLUMINAZIONE STRADALE

- Uni 11248 → classificazione delle strade
- Uni EN 13201-2 → requisiti illuminotecnici
- Uni EN 13201-3 → metodo di calcolo
- Uni EN 13201-4 → metodo di misura
- Uni EN 13201-5 → efficienza energetica
- Inquinamento luminoso: leggi regionali (<http://www.lightpollution.it/cinzano/page95.html>)



ILLUMINAZIONE POSTI DI LAVORO

- UNI EN 1837:2009 → illuminazione dove ci sono le macchine da lavoro
- UNI EN 12464-1:2011 → requisiti per interni
- UNI EN 12464-2:2014 → requisiti per esterni
- UNI EN 12193:2008 → installazione sportive
- UNI 11665:2005 → valutazione abbagliamento UGR



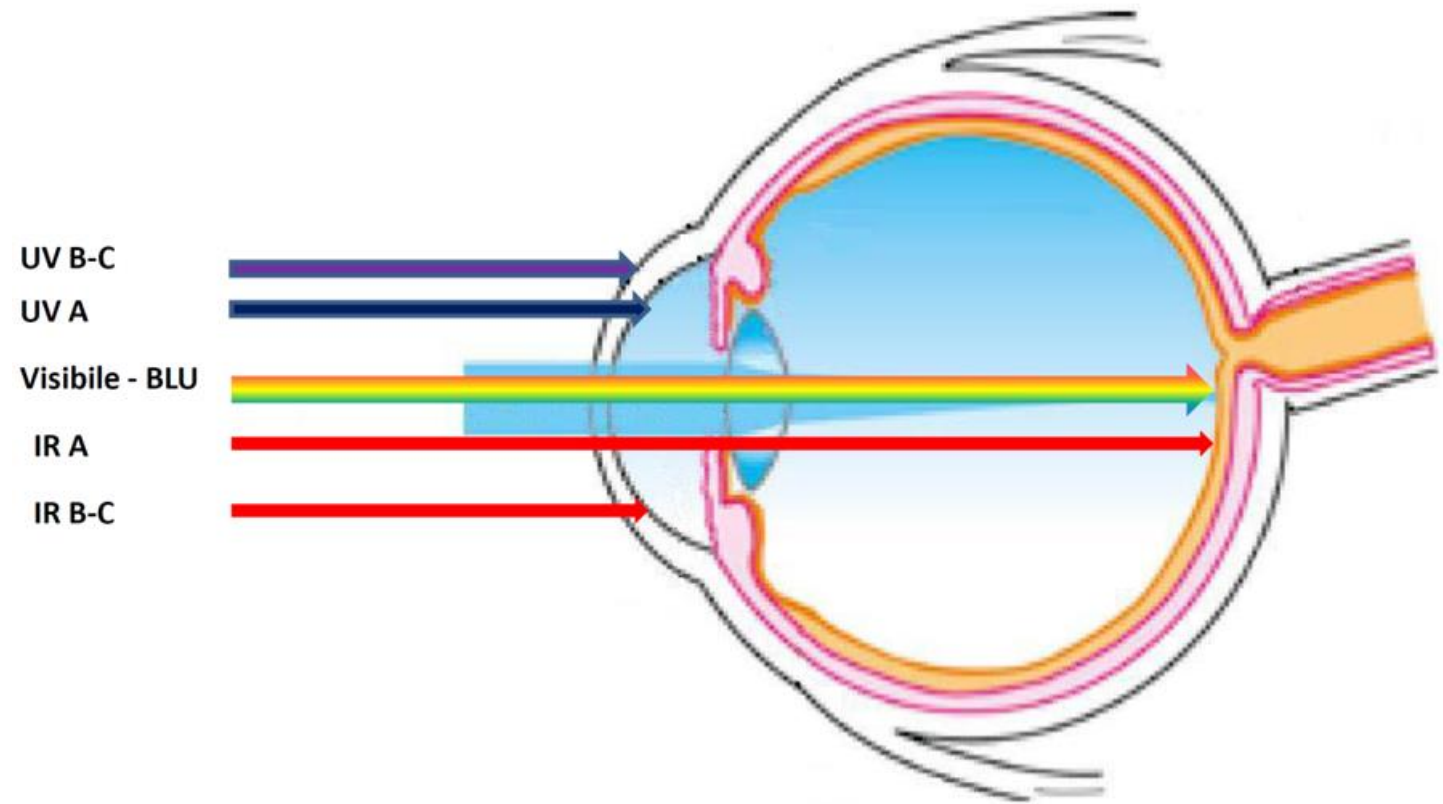
ILLUMINAZIONE SPORTIVA

- Valori di illuminazione minimi da rispettare nella realizzazione degli impianti sportivi → UNI EN 12193

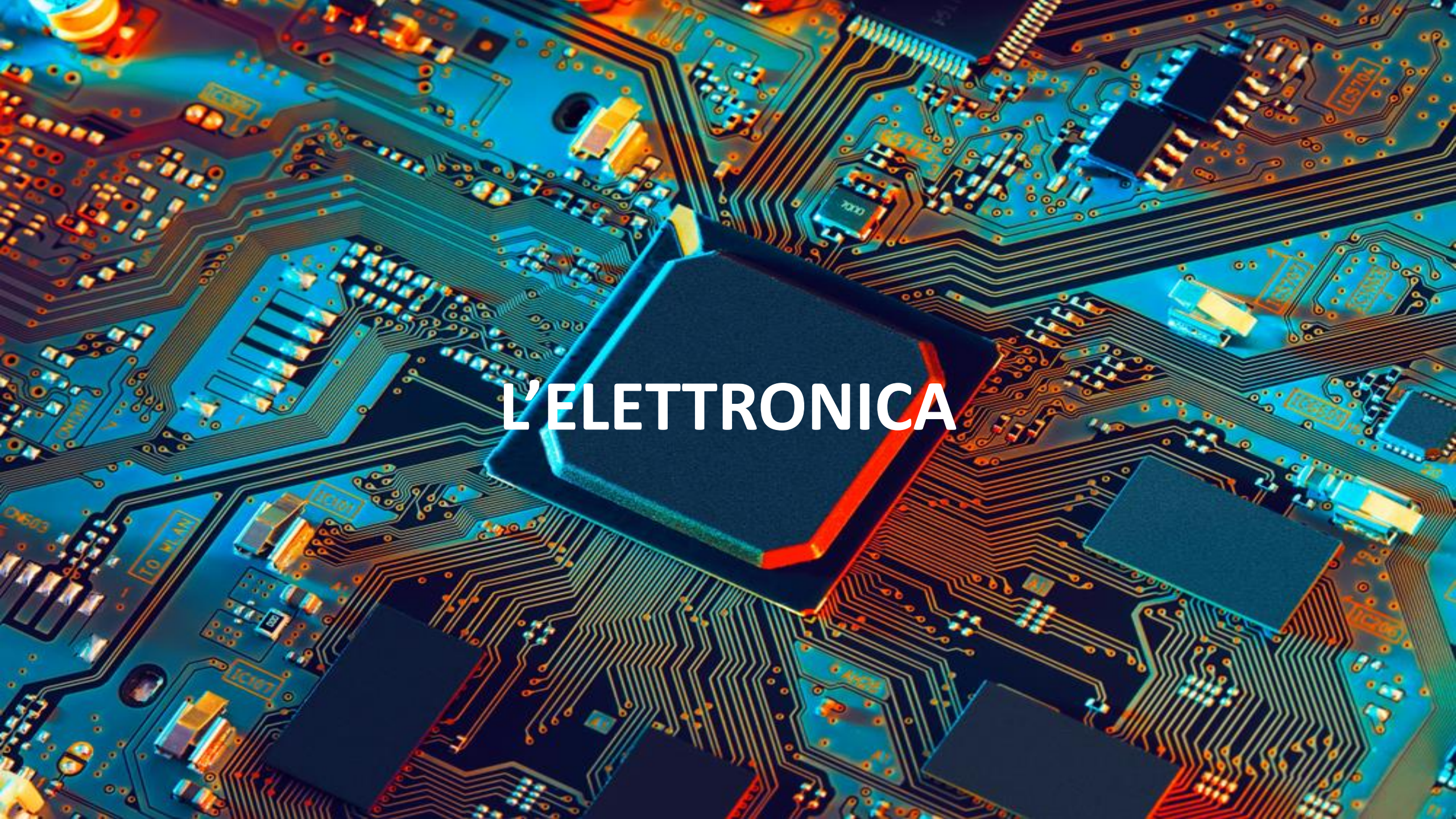
Sport	Luogo	Prospetto della norma	Illuminamento medio mantenuto per classe d'illuminazione I E_m [lx]	Illuminamento medio mantenuto per classe d'illuminazione II E_m [lx]	Illuminamento medio mantenuto per classe d'illuminazione III E_m [lx]	Valore minimo Indice di resa del colore per classe d'illuminazione I R_a	Note
Aerobica	Al coperto	A.3	500	300	200	60	E' preferibile un indice di resa dei colori pari a $R_a = 80$

SICUREZZA FOTOBIOLOGICA DEI LED

- Norma EN 60598-1 definisce quale livello di esposizione si intende accettabile ai fini della sicurezza.
- Mentre la 62471:2010 definisce una classificazione delle sorgenti dei gruppi di rischio.

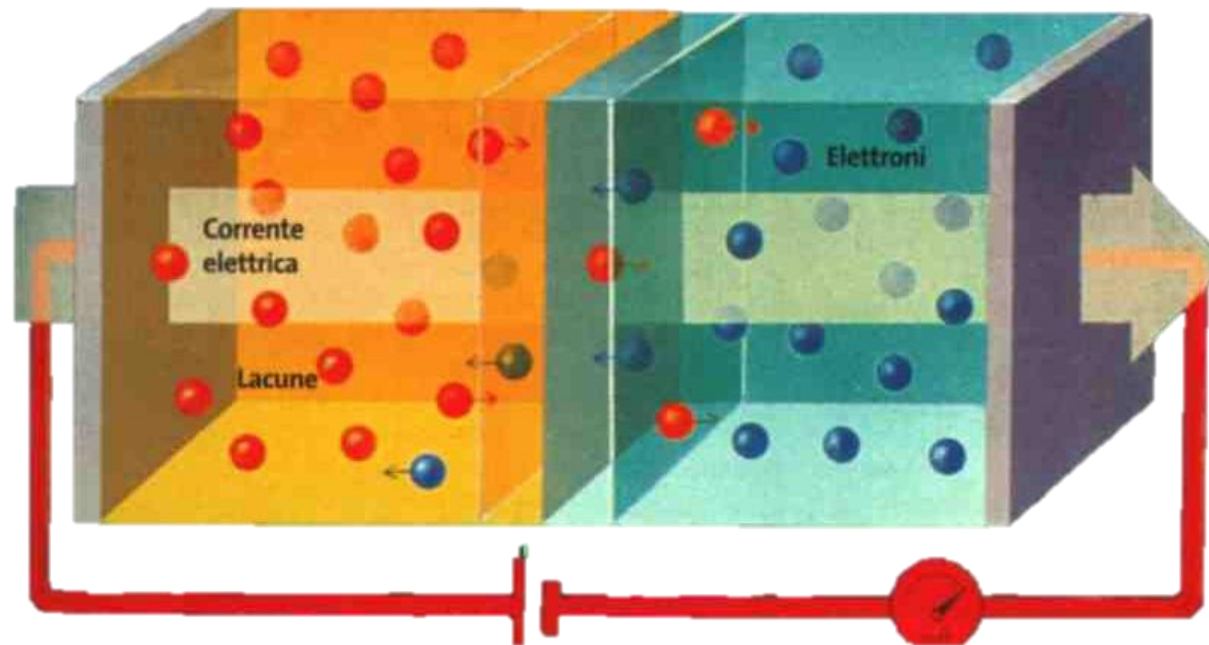


L'APPARECCHIO LED

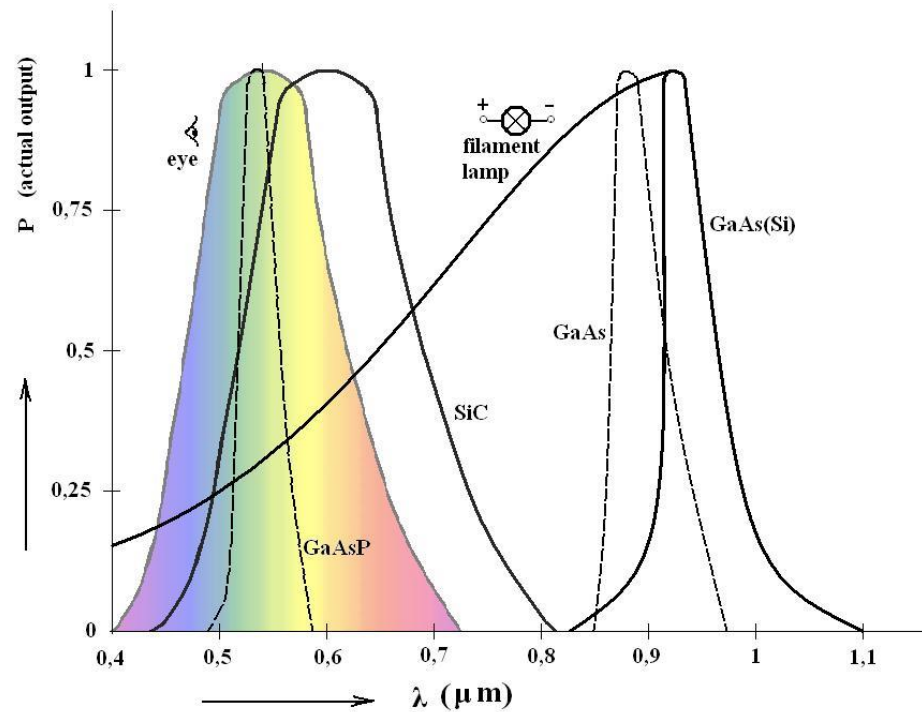


L'ELETTRONICA

LED, DEFINIZIONE ELETTRONICA

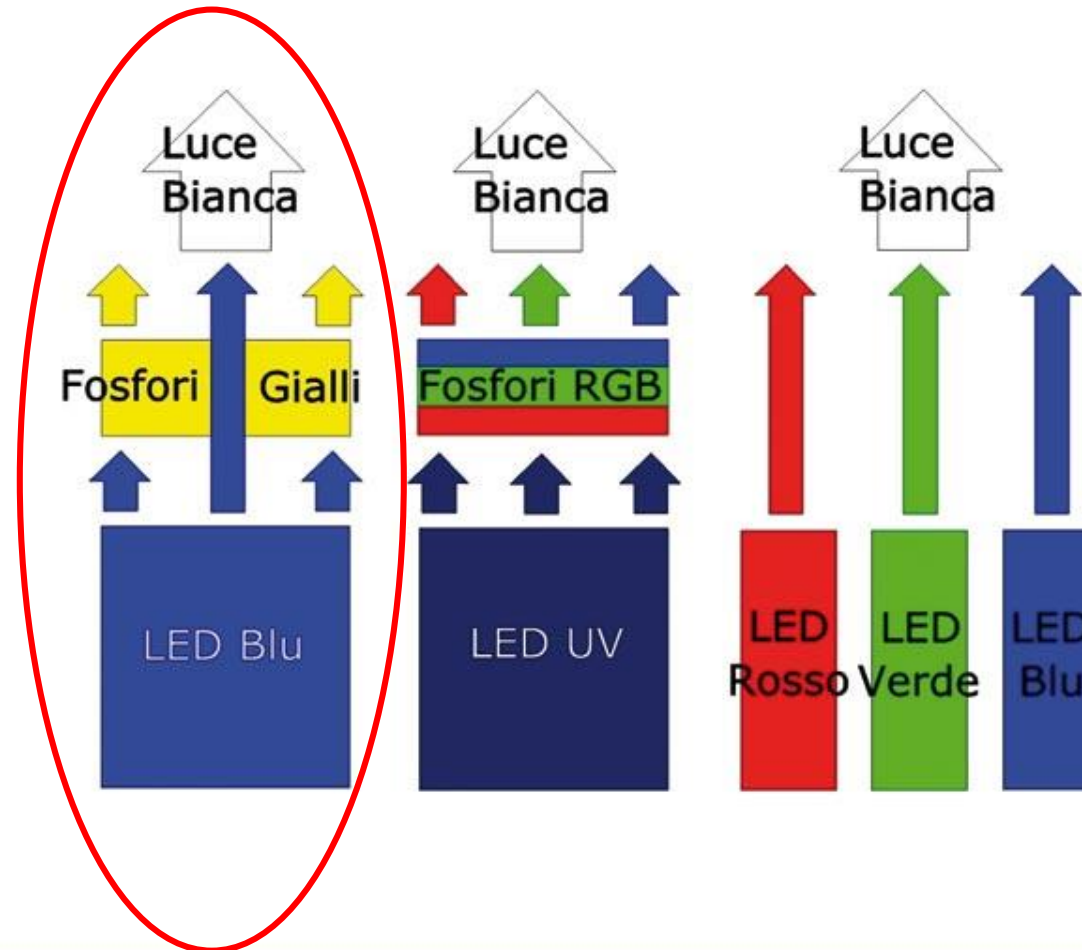


LED: EMISSIONE LUMINOSA



SEMICONDUTTORE	COLORE LUCE EMESSA	LUNGHEZZA D'ONDA (nm)
GaAs, GaAlAs, GaAsP, InGaAlP, GaP	ROSSO	623-740
GaAsP, InGaAlP, GaP	ARANCIO	612-623
GaAsP, InGaAlP, GaP	GIALLO	574-612
InGaAlP, GaP, GaN, InGaN, SiC	VERDE	505-574
GaN, InGaN, SiC	BLU	430-505

LED: LUCE BIANCA



DRIVER

- La funzione fondamentale del driver è alimentare i Led!
- 2 tipologie principali



LE OTTICHE

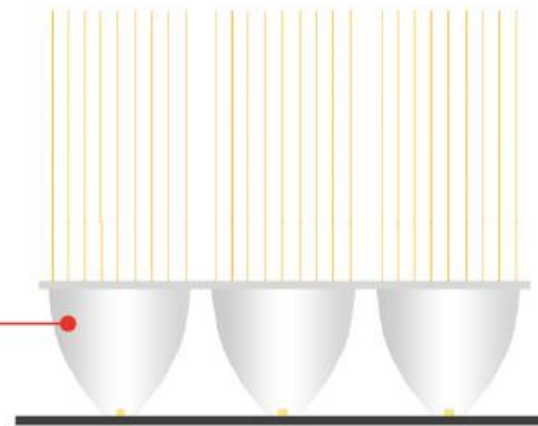
RIFLETTORI

Polimero ottico.

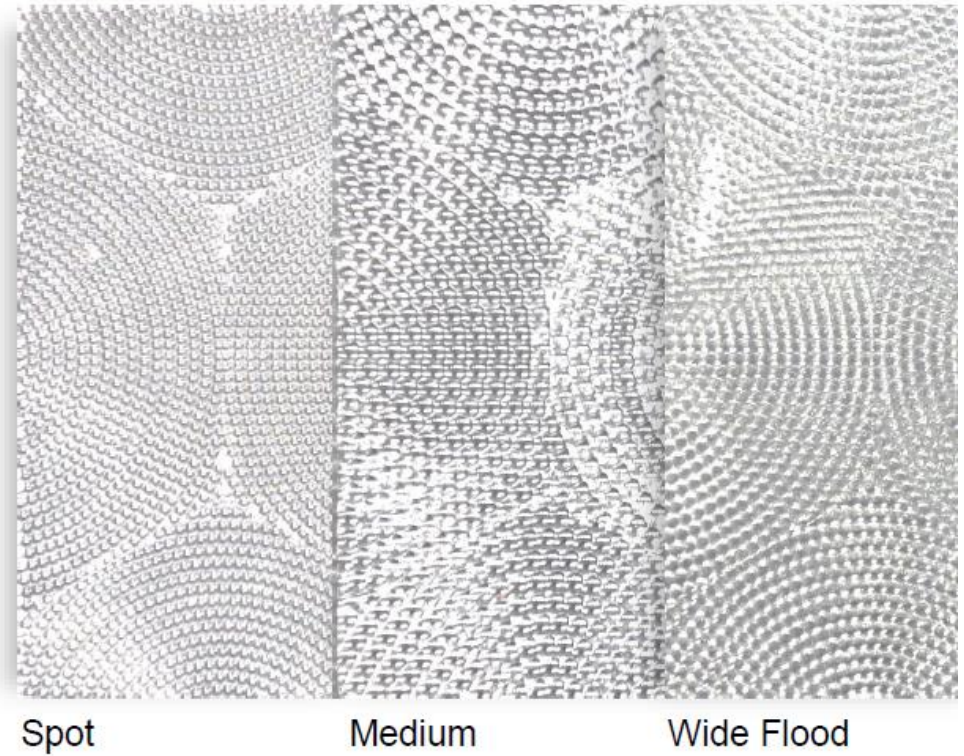
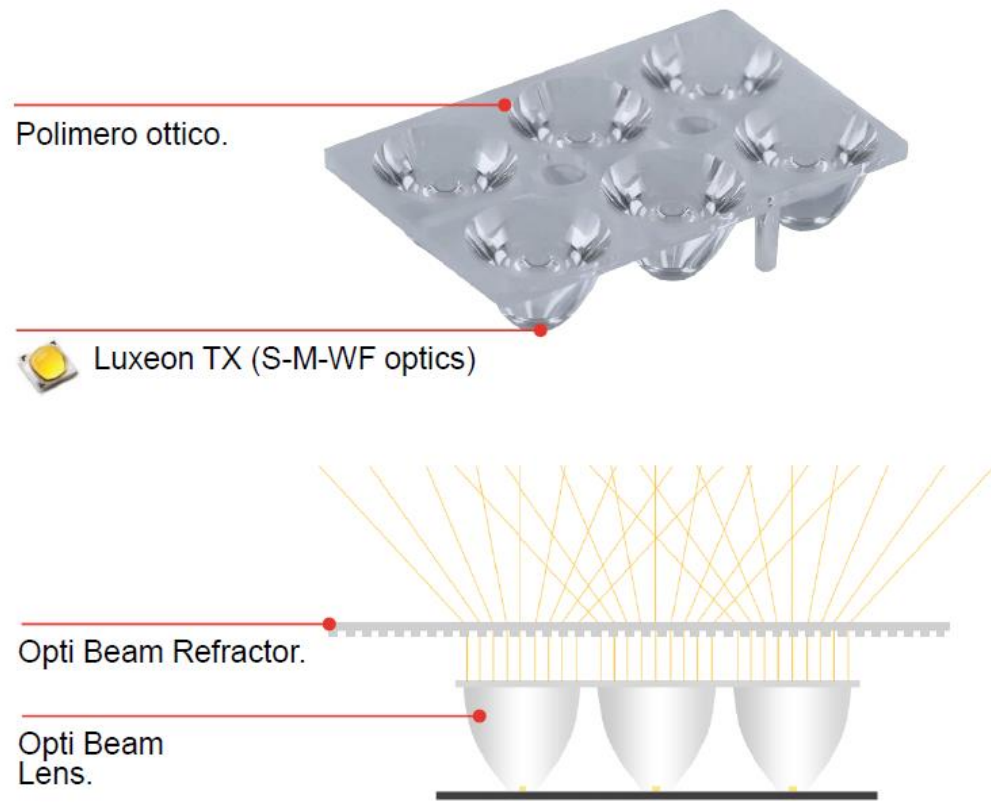


 Luxeon Z-ES (SS optic).

Opti Beam
Lens.



RIFLETTORI E RIFRATTORI



PARAMETRO UGR



Abbagliamento
inesistente o irrilevante <13

Applicazioni
molto impegnative
(disegni tecnici) <16

Uffici e scuole
(lettura, scrittura, riunioni,
lavoro al computer) <19

Applicazioni
industriali <22

Ambienti di transito
(applicazioni con scarse esigenze) <25

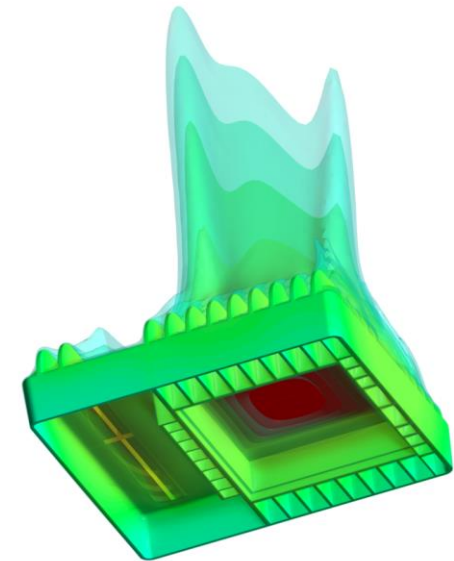
Abbagliamento elevato <28

A detailed close-up photograph of a mechanical assembly, likely a gearbox or engine component. The image features several interlocking metal gears of different sizes, some with a polished finish and others with a darker, possibly lubricated or worn surface. A prominent yellow shaft or arm extends from the top left, contrasting with the dark metallic parts. The background is blurred, showing more mechanical components and a dark, industrial setting. The lighting highlights the textures and metallic sheen of the gears.

LA MECCANICA

DISSIPATORE

- Se non sono progettati in maniera corretta (tramite laboratori specializzati), il rischio che il LED si rovini prematuramente è altissimo.



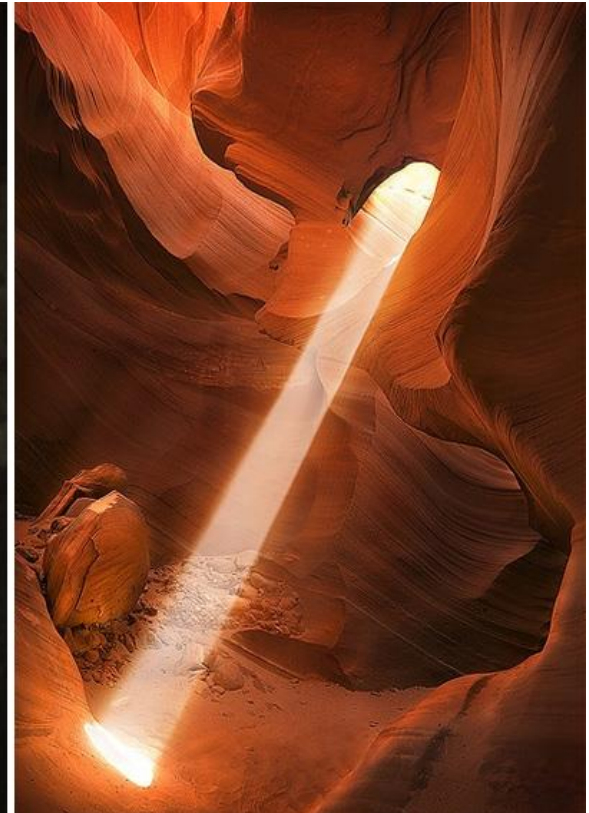
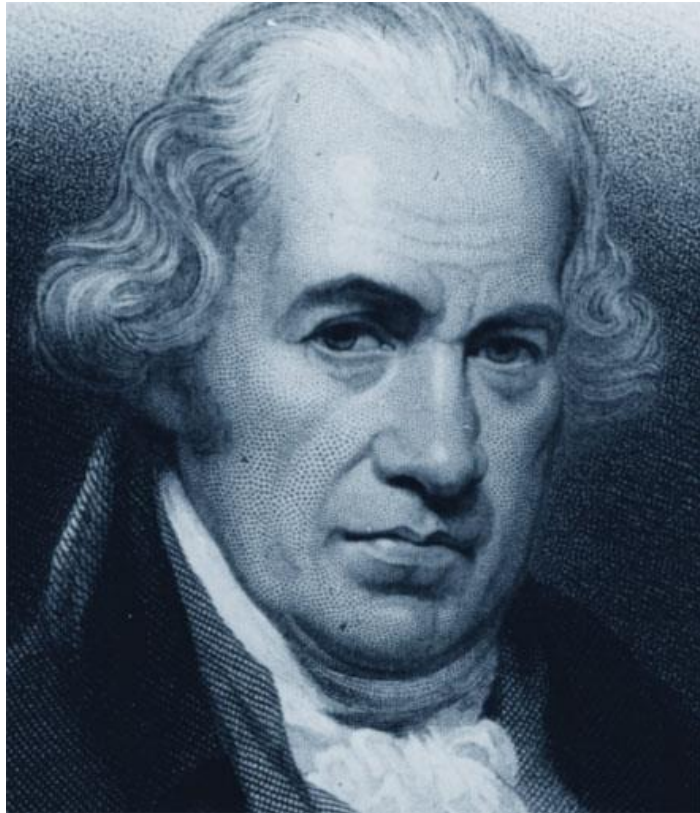
PARAMETRI DI SCELTA

GLI APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE

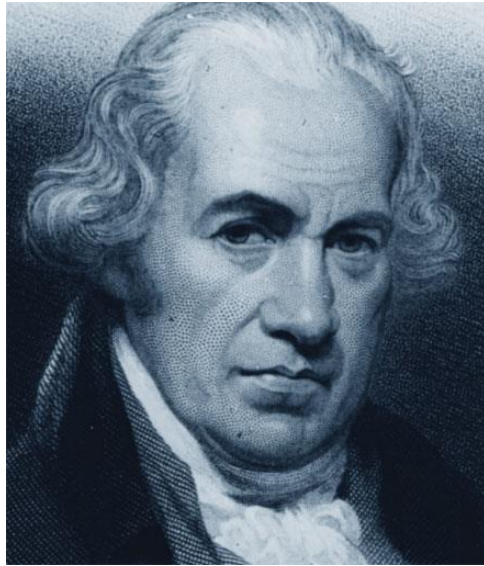
Quali sono i parametri principali per scegliere un apparecchio di qualità?



POTENZA, FLUSSO ED EFFICIENZA



POTENZA, FLUSSO ED EFFICIENZA



DURATA DI VITA



DURATA DI VITA

Product configuration: MK53+LED

LED: n.10 led warm

Product characteristics

Total lighting output [Lm]: 1469.6

Total power [W]: 24.5

Luminous efficacy (lm/W, real value): 60

Life Time **50,000h - L90 - B10 (Ta 25°C)**

Optical assembly Characteristics 1

Light Output Ratio (L.O.R.) [%]: 80

Lamp code: LED

ZVEI Code: LED



Technical data

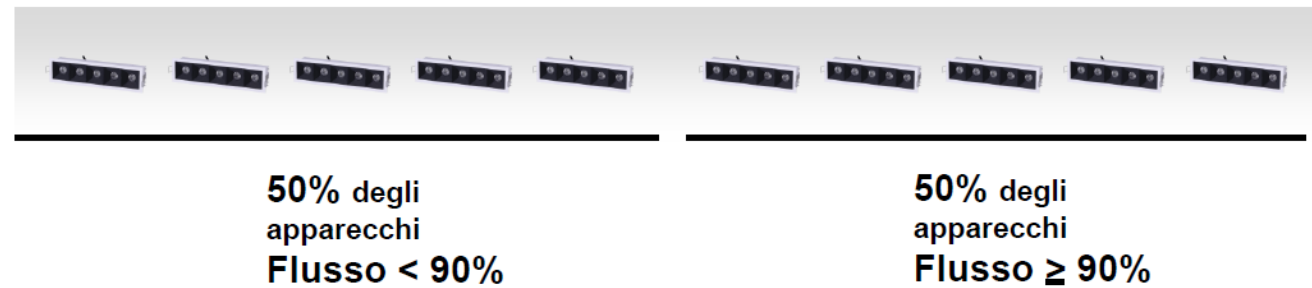
Luminous flux of the luminaire	1410lm
Connected load	25W
Luminaire efficacy	56lm/W
Colour deviation	2 SDCM
Colour rendition index	CRI>90
Lumen maintenance	L90/B10 ≤50000h
LED failure rate	0.1% ≤50000h
Dimming range	1%-100%
Dimming method	CCR_PWM
LMF	D
Energy efficiency class	EEL A+

DURATA DI VITA

50.000h
L90B10



50.000h
L90B50



DURATA DI VITA

Dove va installato l'apparecchio?



RESA CROMATICA



Reasonable CRI



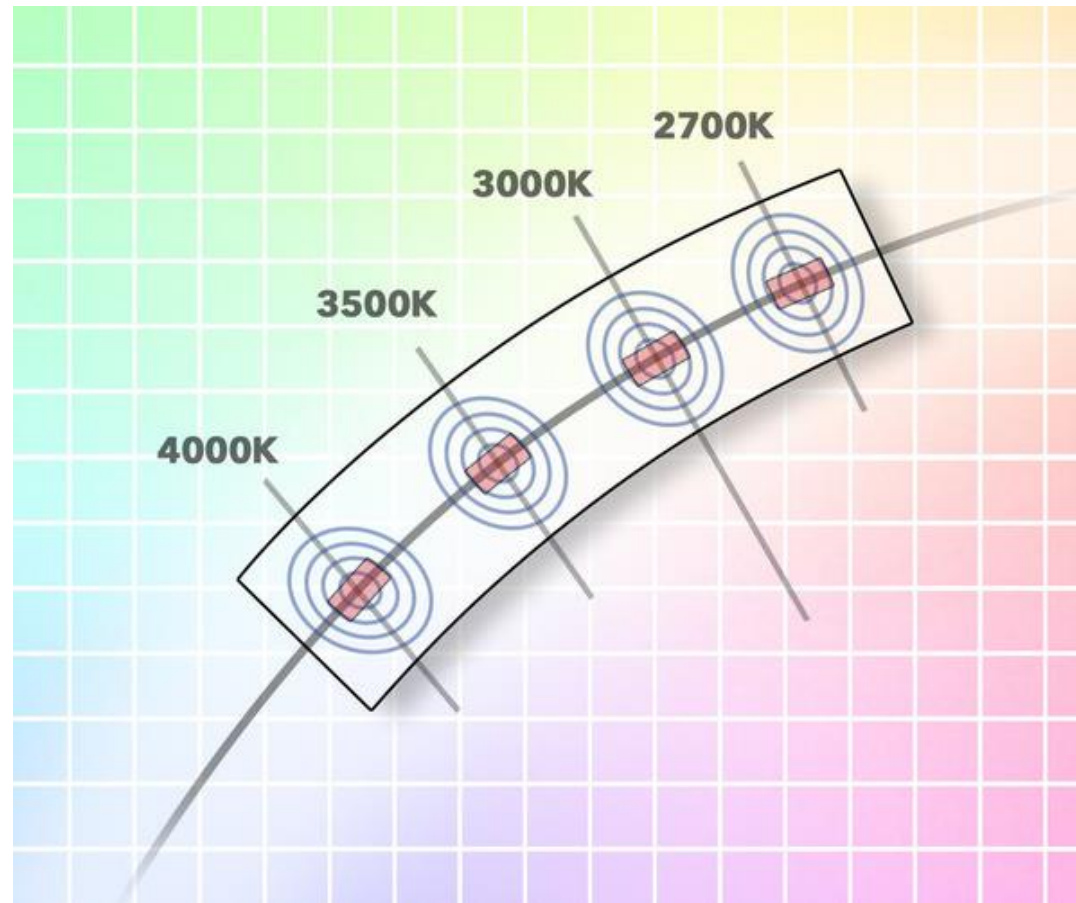
Good CRI



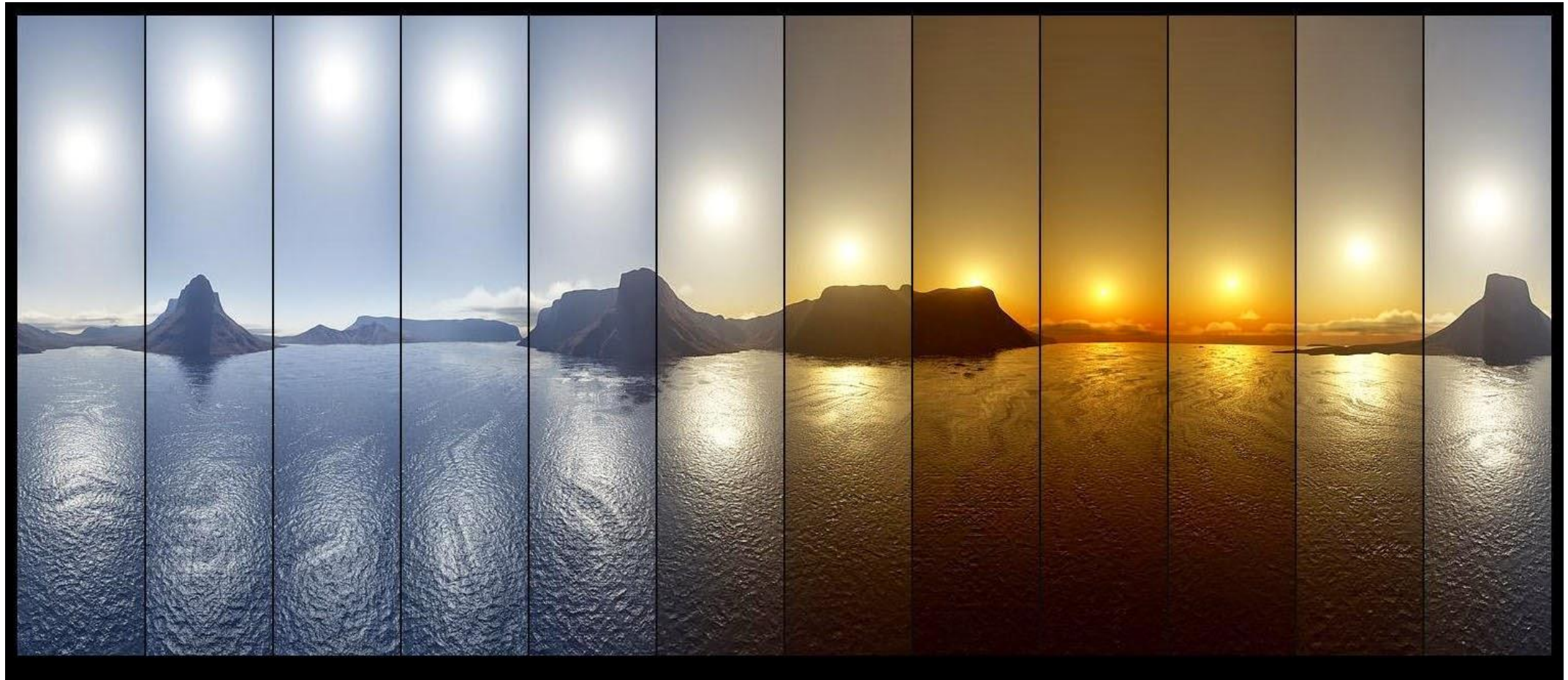
Excellent CRI

L'Indice di Resa Cromatica (IRC o Ra)

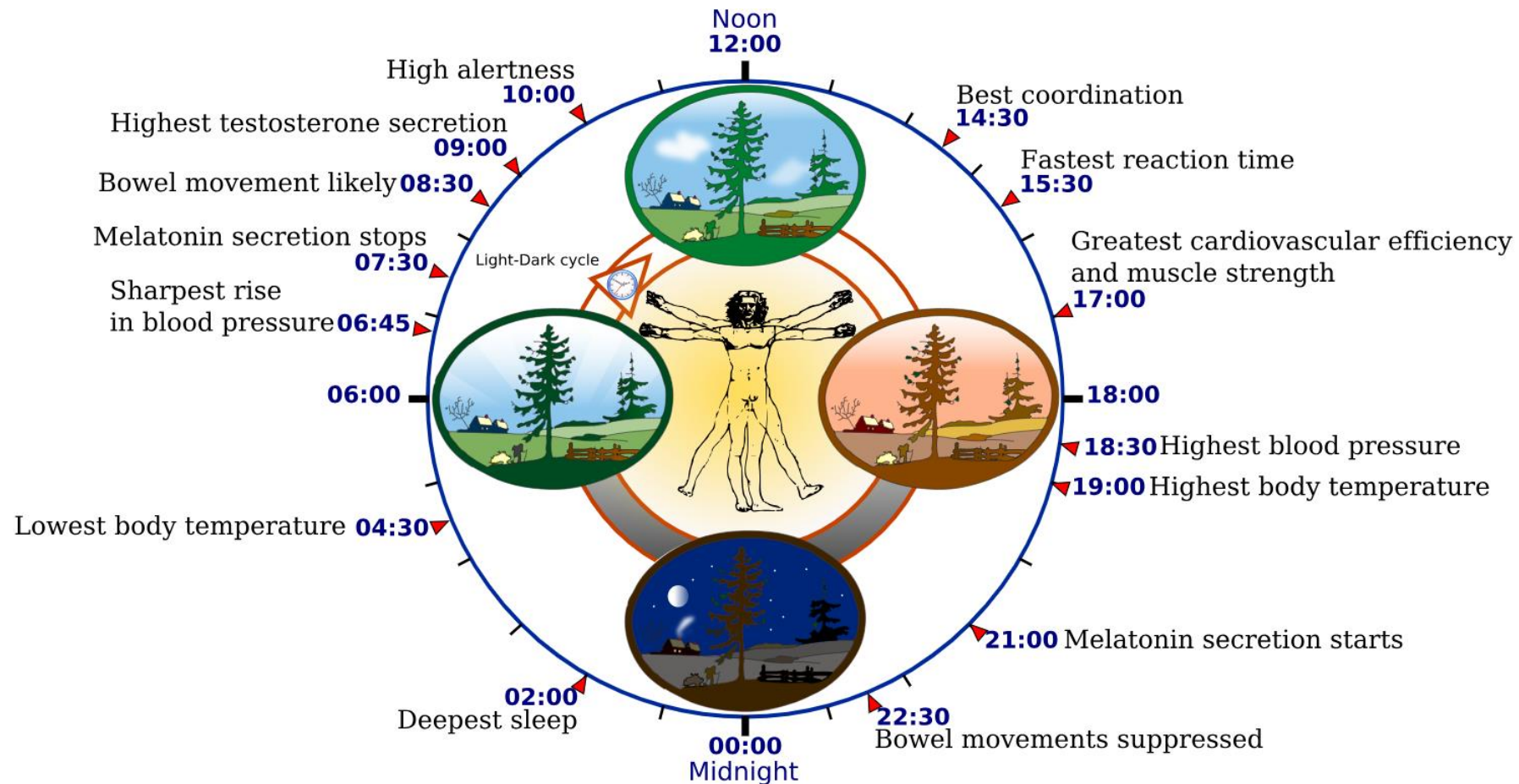
COERENZA CROMATICA



TEMPERATURA DI COLORE



RITMO CIRCADIANO E IL LED



GARANZIA



A long-exposure photograph of a city street at night. The foreground shows a wide road with white lane markings, blurred by light trails from passing vehicles. In the background, several tall skyscrapers are illuminated, their lights reflecting on the dark sky. A series of streetlights line the right side of the road, their glow also contributing to the light trails. The overall color palette is dominated by deep blues and greys, with the warm white and yellow lights of the buildings and streetlights providing contrast.

GRAZIE