

#### **CHE COSA SONO I WATT?**

I watt sono l'unità di misura della potenza elettrica.

Le lampade vengono classificate a seconda del wattaggio, che indica l'effettivo consumo di energia. Calcolare quanto un impianto consuma è piuttosto semplice: N° lampade X watt X tempo di funzionamento.

#### **CHE COS'È L'INDICE DI RESA CROMATICA?**

L'indice di resa cromatica (CRI) è il sistema internazionale impiegato per valutare la capacità di una lampada di rendere i colori degli oggetti. Più alto è il CRI più alta sarà la resa dei colori (scala del CRI da 1 a 100).

#### **CHE COSA SONO I GRADI KELVIN?**

I gradi Kelvin indicano la temperatura del colore e quindi la tonalità di luce.

BIANCO CALDO è riferito ad una temperatura di colore intorno ai 3000K (luce bianco/giallastra);

BIANCO FREDDO è riferito ad una temperatura di colore intorno ai 4000K (luce bianca);

LUCE DIURNA è riferito ad una temperatura di colore intorno ai 6000K (luce bianca/azzurra).

#### **CHE COSA SONO I LUMEN?**

Sono l'unità di misura del flusso luminoso inteso come efficacia luminosa. Per fare un paragone automobilistico indica la cilindrata di un'auto; indica perciò quanto è potente la sorgente luminosa. Bisogna ricordarsi però che è fondamentale conoscere la distanza tra le lampade e le superfici da illuminare.

#### **CHE COSA SONO I LUX?**

È l'unità di misura dell'illuminamento, indica la quantità di luce che colpisce una unità di superficie

#### **CHE COSA RAPPRESENTA L'EFFICIENZA LUMINOSA DI UNA LAMPADA?**

L'efficienza è un valore fondamentale per definire quanto economica è una lampadina.

Unità di misura Lumen/W (watt). L'efficienza luminosa indica quanta potenza assorbita viene trasformata in luce. Il calcolo viene realizzato dopo 100 ore di esercizio.

#### **CHE COSA SONO LE LAMPADE A IODURI METALLICI?**

Sono sorgenti di luce a scarica ad alta intensità in cui la luce è prodotta dalla radiazione proveniente dal MERCURIO, insieme a ioduri di metalli quali: Sodio, Scandio, Indio e Disprozio; alcune tipologie utilizzano rivestimenti in FOSFORO.

#### **CHE COSA SONO LE LAMPADE ALOGENE?**

Sono lampade ad incandescenza con un filamento circondato da gas alogeni, come Iodio e Bromo, che permettono ai filamenti di funzionare a temperature più alte e con maggiore efficienza. Per aumentare la durata della lampada viene utilizzato il Tungsteno

#### **CHE COSA SONO LE LAMPADE A SCARICA?**

Sono lampade in cui la luce è il prodotto di una scarica elettrica tra due elettrodi. Generano sostanze tossiche quali: alogenuri metallici e vapori di sodio.

#### **CHE COSA SONO LE LAMPADE A LED?**

Sono sorgenti di luce allo stato solido. Il LED (Light Emitting Diode) ovvero "diodo ad emissione di luce" nasce agli inizi degli anni '60. Esso si basa sulle proprietà fisiche di un diodo semiconduttore che emette luce al passaggio della corrente elettrica.

Il led contiene polvere di silicio, non inquina, non contiene gas nocivi alla salute e non ha sostanze tossiche. Totale assenza di inquinamento luminoso; il led brilla, ma non satura l'ambiente.

Contrariamente a tutte le altre tipologie di lampade, nel LED: Zero sono le emissioni di raggi U.V. che in via generale sono dannosi per l'uomo per lunghe esposizioni nel tempo e Zero sono anche le emissioni di I.R., dannosi per gli occhi per esposizioni dirette.



### COSA SONO I LED

Il Led è un componente elettronico che , al passaggio di una minima corrente , emette una luce priva di infrarossi ed ultravioletti, ( ecco perchè non attira la maggior parte delle specie di insetti, sensibili agli ultravioletti ), accendendosi immediatamente.

La tecnologia LED (Light-Emitting Diodes) rappresenta l'evoluzione dell'illuminazione allo stato solido, in cui la generazione della luce è ottenuta mediante semiconduttori anziché utilizzando un filamento o un gas. L'illuminazione LED è più efficiente dal punto di vista energetico, ha una durata maggiore ed è più sostenibile. Inoltre consente innovative e creative soluzioni di utilizzo che integrano la luce nelle nostre case, nelle automobili, nei negozi e nelle città.

Fino alla seconda metà degli anni '90 i LED erano concepiti solamente per la segnalazione e l'isolamento dei segnali. Con il tempo si capì che l'utilizzo dei LED poteva andare oltre: In effetti potevano essere usati per l'illuminazione.

Alcuni dei principali produttori di LED di potenza di alta gamma sono: Seoul Semiconductor, Cree, Nichia, Sharp, Samsung, Osram, Epistar etc.

Dalla evoluzione del componente (è recente infatti la nascita del Led bianco nato dalla fusione delle polveri del Led Blu, del Led Rosso e del Led Verde) si è giunti ad ottenere un'alta efficienza nella luminosità, riuscendo così ad illuminare, con bassa potenza impegnata, ambienti industriali e civili. I LED sono destinati, nel tempo, a sostituire via via le lampade tradizionali ad incandescenza e le lampade a fluorescenza.

I LED sono molto versatili e possono essere accesi e regolati con relativa facilità, si adattano grazie alle ridotte dimensioni, e alle diverse tecnologie, ad illuminare zone e luoghi ove con tecnologie tradizionali non sarebbe fattibile.

### --- TUTTI I VANTAGGI DEL LED ---

#### RISPARMIO ENERGETICO

Confrontato con fonti di illuminazione tradizionali il risparmio ottenuto utilizzando l'illuminazione a LED è di circa il 93% rispetto alle lampade ad Incandescenza - 90% rispetto alle lampada Alogene - 70% rispetto alle lampade a Ioduri metallici - 66% rispetto alle lampade Fluorescenti.

Nel peggior confronto possibile, ossia con le **lampade a scarica** (quelle usate per le illuminazioni pubbliche e negli impianti sportivi), il rapporto è di circa 1/3. In pratica a fronte di un consumo ipotetico di **30W, a parità di illuminazione**, il led consumerà solo **10W**. Confrontato con le lampade a filamento il rapporto sale a 1/10, ossia a fronte di un consumo ipotetico di **100W** il led consumerà solo **10W**.

Il vantaggio è immenso specialmente dove l'illuminazione è senza soluzione di continuità (es. gallerie, ospedali, sottopassi, ecc...), con notevole riduzione dei costi di esercizio e gestione.

Facciamo un piccolo esempio di una famiglia con un consumo medio annuo di 5000kWh, di cui 1500kWh utilizzati per l' illuminazione (considerando lampade ad incandescenza ). Il risparmio può arrivare a circa 1350kWh, consentendo da subito un risparmio sulla bolletta ed il rientro nelle fasce di prezzo più vantaggiose.



### DURATA

I LED mantengono il 70% dell'emissione luminosa iniziale ancora dopo 50.000 ore, secondo gli standard EN50107. Con ciò non è detto che bisogna necessariamente sostituirli dopo tale periodo, se tale riduzione non crea eccessivi fastidi si possono tranquillamente utilizzare fino alla completa perdita di luminosità, stimata in 100.000 ore.

Confrontando la durata dei led rispetto alle lampade tradizionali notiamo che:  
La vita media di una lampadina a filamento è di circa 1000/1500 ore - di una lampada a scarica è di 4.000 ore circa - di una lampada fluorescente è di 6.000 ore.

E' inutile dire che la differenza è abissale, considerando 8 ore di funzionamento medio giornaliero per tutto l'anno, una lampada a led durerà circa 17 Anni.

Considerando le durate dette prima, nei 17 anni di durata dei led quante lampade tradizionali avremmo dovuto sostituire ? (già questo ci ripaga totalmente dell' acquisto).

### ALTA EFFICIENZA LUMINOSA

L'efficienza luminosa di una sorgente di luce è il rapporto tra il flusso luminoso e la potenza in ingresso. Dimensionalmente è espressa in lumen/watt.

Il flusso luminoso è definito in base alla percezione soggettiva dell'occhio umano medio e corrisponde ad una particolare curva all'interno dello spettro della luce visibile. Una lampadina emette radiazioni anche al di fuori della banda visibile, in genere nell'infrarosso e nell'ultravioletto, che non contribuiscono alla sensazione di luminosità. Una lampada ha una maggiore efficienza luminosa quanto più è in grado di emettere uno spettro adatto alla percezione umana.

Attualmente i led hanno un efficienza luminosa fino a 120 lm/W, rispetto ai:  
13 lm/W delle lampade ad incandescenza - 16 lm/W per le alogene - 50 lm/W per le fluorescenti.

### NON INQUINA E NON CONTIENE SOSTANZE PERICOLOSE

Il led contiene polvere di silicio, non contiene gas nocivi alla salute e non ha sostanze tossiche, a differenza delle fluorescenti e delle lampade a scarica (alogenuri metallici e vapori di sodio).

Totale assenza di inquinamento luminoso; il led brilla, ma non satura l'ambiente.

Zero sono le emissioni di raggi U.V. che in via generale sono dannosi per l'uomo per lunghe esposizioni nel tempo.

Zero sono anche le emissioni di raggi I.R., dannosi per gli occhi per esposizioni dirette.

Tali emissioni sono molto dannose anche per il commercio del tessile e del pellame, materiali questi molto sensibili ai raggi U.V. Perdita di brillantezza dei colori e sclerotizzazione dei materiali, in particolare quelli naturali e quindi più pregiati, sono spesso l'inevitabile conseguenza di una lunga esposizione alla luce artificiale: un motivo in più per utilizzare i Led nell'illuminazione dei locali commerciali.

### I LED NON EMETTONO LUCE CALDA.

I LED generano calore, ma lo trattengono al loro interno, difatti l' involucro è in grado di controllare il calore generato e di smaltirlo verso dissipatori esterni.

La potenza usata viene così impiegata al meglio per l'illuminazione, ottimizzando l'efficienza.

La temperatura media raramente è superiore a 50°.

I led possono quindi essere installati a contatto con legno, plastica, e tutti quei materiali che

temono l'eccessivo calore.

Notevole può rivelarsi il risparmio nel climatizzare un ambiente molto illuminato: Infatti una lampada ad incandescenza o alogena produce una notevole quantità di calore disperso nell'ambiente e normalmente, quando si eseguono dei calcoli per la progettazione di un impianto di climatizzazione, viene considerata come una fonte di calore da abbattere di circa 75 W. L'equivalente fonte di luce, ma a LED, viene valutata con margine ridondante a circa 15 W. Di conseguenza la potenza da utilizzare per il raffreddamento dell'ambiente, ed il relativo costo, saranno notevolmente ridotti.

#### ASSENZA DI MANUTENZIONE:

I costi di manutenzione degli apparati di illuminazione a LED sono stimati nell'ordine di un centesimo rispetto agli impianti al sodio attualmente in uso, quindi praticamente NULLI.

#### COMPATIBILITA' CON TUTTI GLI ATTACCHI

Le tipologie di led in commercio sono compatibili con dimensioni / attacchi / tensioni di alimentazione esistenti: basta svitare ed avvitare, sfilare ed infilare al posto delle altre lampade!

#### ECCELLENTE RESA CROMATICA

L'indice di resa cromatica generale Ra, o Color Rendering Index (CRI), ci dice in che modo una sorgente è in grado di riprodurre il colore di un oggetto da essa illuminato. Illuminando un oggetto colorato (rosso per esempio) con due sorgenti diverse, caratterizzate da Ra differente, si può notare come il colore apparirà leggermente differente a seconda della sorgente che lo illumina.

In genere i LED bianchi hanno un indice di resa del colore di 60-70, sia a 3200K che a 5500K. I Warm White hanno un indice di resa del colore di 90+, simile a quello delle lampade a incandescenza, con un rendering colorimetrico eccellente.

#### --- TERMINI TECNICI E LORO SIGNIFICATO ---

#### TONALITA' DELLA LUCE (temperatura di colore)

Temperatura di colore è un termine usato in illuminotecnica per quantificare la tonalità della luce, che si misura in gradi kelvin.

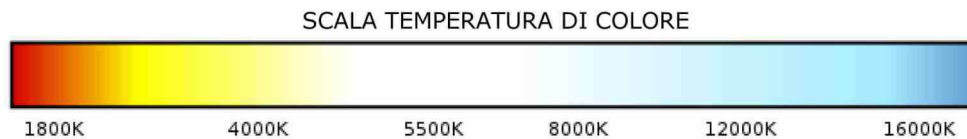
Lo spettro luminoso emesso da un corpo nero presenta un picco di emissione determinato, in base alla legge di Wien, esclusivamente dalla sua temperatura. Una sorgente reale differisce da un corpo nero ideale ma l'analogia rimane valida. Pertanto, si definisce temperatura di colore di una certa radiazione luminosa, la temperatura che dovrebbe avere un corpo nero affinché la radiazione luminosa emessa da quest'ultimo appaia cromaticamente più vicina possibile alla radiazione considerata.

Una temperatura bassa (sempre però nell'incandescenza, intorno ai 2000 K) corrisponde ad un colore giallo-arancio. Scendendo si passa al rosso ed all'infrarosso, non più visibile, mentre salendo di temperatura la luce si fa dapprima più bianca, quindi azzurra, violetta ed ultravioletta. Quando comunemente si dice che una luce è calda, in realtà questa corrisponde ad una temperatura di colore bassa, viceversa un temperatura maggiore produce una luce definita comunemente fredda. Tale definizione ha una motivazione puramente psicologica, poiché la nostra mente tende ad associare a colori come il rosso o il giallo-arancio l'idea di caldo ed a colori come il bianco o l'azzurro l'idea di freddo.

Se il colore dominante della luce tende al rosso si dice che la luce emessa ha una tonalità calda (Warm).

Se il colore dominante della luce tende al blu si dice che la luce emessa ha una tonalità fredda (Cool).

Scendendo si passa al rosso ed all'infrarosso, non più visibile. Salendo di temperatura la luce si fa prima più bianca, quindi azzurra, violetta ed ultravioletta.



Definizione delle temperature di colore maggiormente utilizzate dai LED in illuminotecnica.

bianco caldo tra i 3000 e i 3500 K,  
bianco neutro tra i 3500 e i 4500 K,  
bianco freddo tra i 4500 e i 7000 K.

Il grande vantaggio dei LED è la possibilità di avere svariate tonalità, da 2800K a 7000K, quindi in grado di soddisfare qualsiasi esigenza di luce.

## LUX

Il lux (simbolo lx) è l'unità di misura per l'illuminamento del Sistema Internazionale. Un lux è pari a un lumen diviso per un metro quadrato.

Alcuni dati di illuminamento per dare un'idea di quanto vale un lux:

- La luce del Sole mediamente varia tra i 32000 lx (32 klx) e i 100000 lx (100 klx);
- I riflettori degli studi televisivi producono circa 1000 lx (1 klx);
- In un ufficio luminoso si hanno circa 400 lx;
- In un ufficio illuminato secondo l'attuale normativa europea (Uni En 12464) vi sono 500 lx
- La luce della Luna è pari a circa 1 lx;
- La luce di una stella luminosa è soltanto 0,00005 lx (50  $\mu$ lx).

## LUMEN

Il lumen, in sigla lm, è l'unità di misura del flusso luminoso.

Equivale al flusso luminoso rilevabile in un angolo solido di 1 steradiano (unità di misura per l'angolo solido, corrispondente tridimensionale del radiante) emesso da una sorgente isotropica (sorgente irradiante a 360°) con intensità luminosa di 1 candela. Ne discende che la stessa sorgente isotropica con intensità luminosa di 1 candela emette un flusso luminoso totale di  $4\pi$  lumen.

## DIFFERENZA TRA LUX E LUMEN

Lux e lumen sono due diverse misure del flusso luminoso, ma mentre il lumen è una misura della "quantità di luce" su una porzione di sfera (incentrata sulla sorgente), il lux è una misura relativa all'area piana tangente la porzione sferica. 1 lumen su un'area di 1 m<sup>2</sup> corrisponde ad 1 lux, mentre lo stesso lumen concentrato in 1 cm<sup>2</sup> corrisponde a 10000 lux.

## ANGOLO LUCE ( angolo di emissione )

Un'altra caratteristica da tenere in considerazione quando si acquista una lampada a led è l'angolo di emissione che si riferisce a come è diffusa l'emissione luminosa.

Questo angolo viene determinato misurando l'angolo diretto in asse e l'angolo in cui la luminosità si riduce al 50%, e moltiplicando il valore della differenza tra i due angoli x2.

La scelta dell'angolo di emissione luminosa influisce sul risultato dell'intensità luminosa finale. A parità di intensità effettiva del LED, maggiore è l'angolo di emissione e meglio si distribuisce la luce emessa, ma per contro peggiora l'intensità luminosa.

Nei Power LED di frequente si utilizzano delle lenti appositamente progettate con il fine di concentrare il fascio luminoso così da aumentarne considerevolmente l'intensità luminosa.

