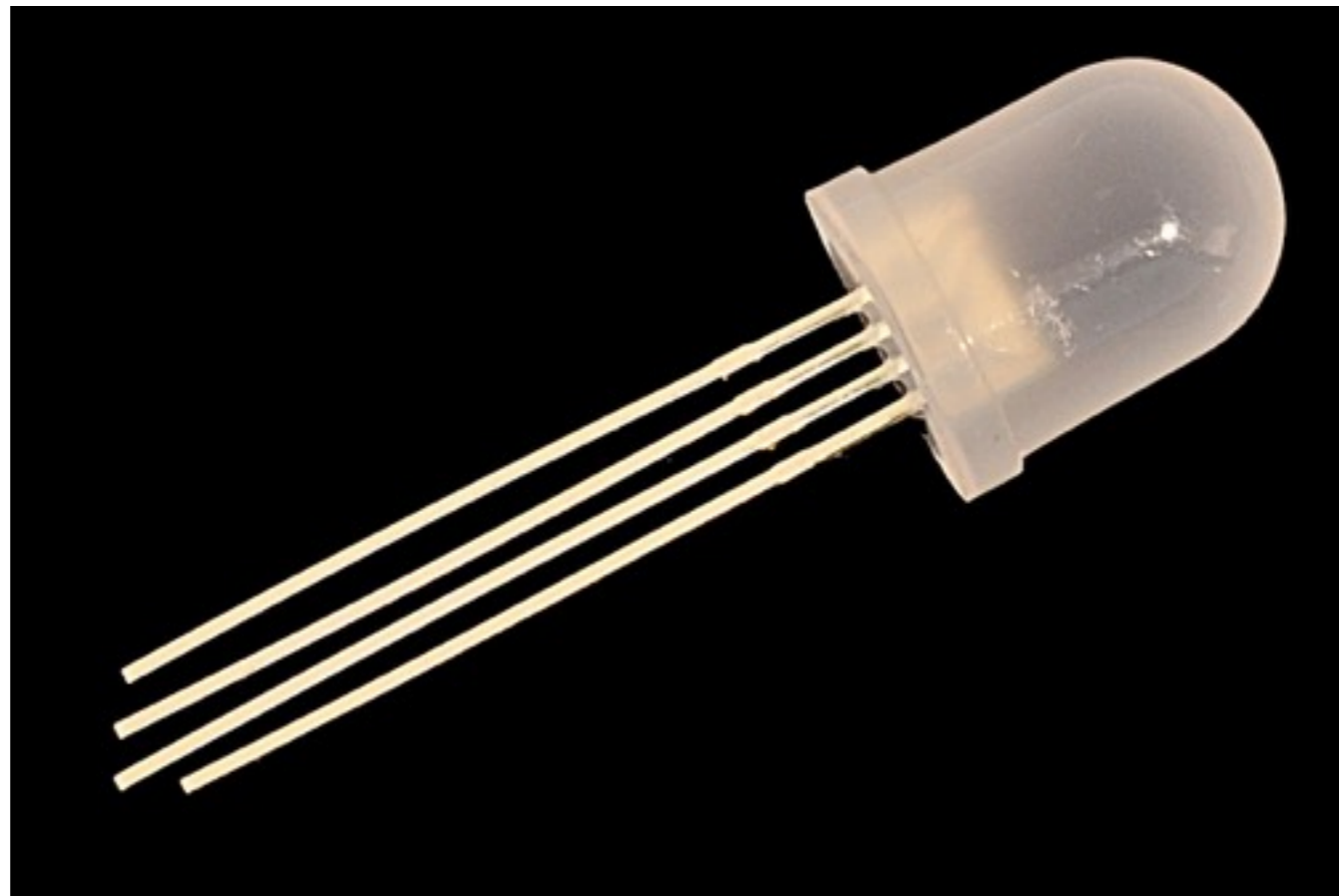


# tutti i segreti del led



---

# i segreti del LED

## e-book

dedicato a chi vuole sapere tutto  
sull'efficienza energetica generata  
dalle lampade **LED**



# il fascino del led

## CARATTERISTICHE DEL LED

1. piccole dimensioni
2. alto indice di resa cromatica (CRI)
3. basso impatto ambientale
4. basso consumo
5. lunga durata
6. grande resistenza a urti e vibrazioni

In elettronica il LED (sigla inglese di Light Emitting Diode) o diodo ad emissione luminosa è un dispositivo optoelettronico che sfrutta le proprietà ottiche di alcuni materiali semiconduttori per produrre fotoni attraverso un fenomeno di emissione spontanea.

Questa trae origine dalla ricombinazione di coppie elettrone-lacuna secondo il principio del diodo a giunzione, caratterizzato dalla presenza nel dispositivo di due parti, o zone, opportunamente predisposte, con caratteristiche elettriche opposte.

Il primo LED fu sviluppato nel 1962 da Nick Holonyak.

Inizialmente il led venne utilizzato come lampada per le spie di controllo della maggior parte degli elettrodomestici e delle apparecchiature elettroniche, ma all'incirca dai primi anni 2000 ha iniziato ad imporsi sul mercato anche come sistema di illuminazione.

In un primo momento produceva un'efficienza energetica di pochi l/watt (lumen/watt) per poi arrivare, negli ultimi tempi, a sviluppare emissioni superiori ai 200 l/watt.

Il lumen/watt è l'unità di misura dell'emissione luminosa delle lampade e sta ad indicare quanti lumen sviluppa l'emittente luminosa per ogni watt di energia elettrica impiegata.

## Vediamo le differenze di luminosità fra le lampade LED e quelle tradizionali

Tipologia di Lampada	Potenza Assorbita (w)	Durata Lampada (h)	Risparmio*
<b>LED</b>	<b>10</b>	<b>60.000</b>	//
<b>Neon T5</b>	<b>20</b>	<b>6.000-10.000</b>	<b>50%</b>
<b>Fluorescenti / Neon</b>	<b>23,9</b>	<b>6.000-10.000</b>	<b>58%</b>
<b>SAP</b>	<b>25</b>	<b>12.000</b>	<b>60%</b>
<b>Ioduri Metallici</b>	<b>33</b>	<b>6.000</b>	<b>70%</b>
<b>ALOGENA /Incandescenza</b>	<b>110</b>	<b>6.000</b>	<b>91%</b>

Se sostituissimo tutte le lampade alogene all'interno delle civili abitazioni si potrebbero risparmiare circa 6,7 miliardi kw., ovvero 450 mila tonnellate l'anno di CO<sub>2</sub> (equivalenti a 3 centrali nucleari).

### Differenza fra il costo di installazione delle centrali nucleari e la sostituzione delle lampade led.

Le centrali nucleari richiedono circa € 1.200,00 per ogni kw di installazione mentre le lampade led comportano una spesa di circa € 280,00 per ogni kw di lampade installate.

### Perché le lampade led sono più efficienti rispetto alle lampade tradizionali?



10% luce visibile

20% dissipazioni termiche attraverso il gas di riempimento

10% resistenza ohmica dei reofori

60% emissione infrarossa

## Come scegliere il prodotto LED

A Norma	Non a norma
	 
	

### Caratteristiche

- 1) **Marca LED** (CREE, OSRAM,...)
- 2) **Efficienza** ( >100lm/watt )
- 3) **Struttura\***
- 4) **Accessori**
- 5) **Norme di riferimento**
- 6) **Garanzie**

Per le normative vigenti nella Comunità Europea è necessario che vengano rispettate delle normative in merito alle installazioni elettriche.

Quando andiamo a sostituire le lampade tradizionali con quelle a led, dobbiamo stare molto attenti a ripristinare l'impianto seguendo la normativa.

Per la sostituzione dei tubi led dobbiamo utilizzare dei tubi che siano autoalimentati, quindi senza utilizzare l'alimentatore della plafoniera, che è per tubi neon e non rende conforme l'impianto.

I tubi vanno alimentati direttamente con energia elettrica a 220v e, quindi, usando la plafoniera, solo come supporto, la si rende a norma.

È importante anche utilizzare delle strutture adeguate al tipo di lampade led da usare in modo tale che esse mantengano la temperatura al di sotto dei 55°C, affinché si abbia il massimo dell'efficienza e della durata da parte della lampada.

## Settore d'interesse per l'illuminazione

- 1) industriale
- 2) pubblica amministrazione
- 3) civile/commerciale

Con i led è possibile illuminare gli interni dei capannoni industriali, i piazzali, le strade di pertinenza e gli uffici, con dei risparmi energetici che vanno dal 60 % all'80% rispetto ai normali sistemi tradizionali di illuminazione, presenti attualmente nel comparto industriale.



## Illuminazione di piazzali

Capannone industriale illuminato con lampade led da 120 watt



Le lampade in questione sono lampade da 149 l/watt effettivi

In questo caso sono stati sostituiti dei proiettori industriali da 400 watt a ioduri metallici, con delle lampade led da 120 watt, migliorando sia la luminosità che ottenendo un risparmio del 70%.

Tipo di lampade	Foto	Numero lampade	Tempo di utilizzo giornaliero [hr/Giorno]	Giorni di utilizzo annuale [Giorni/Anno]	Tempo di utilizzo annuale [hr/Anno]	Potenza Assorbita [kW]	Consumo annuale [kWh/Anno]
ioduri 400 watt		10	12	365	4380	0,480	21.024

Tipo di lampade	Foto	Descrizione	Flusso luminoso [lumen]	Potenza Assorbita [kW]	Consumo annuale [kWh/Anno]
LED 120		PROIETTORE A LED Osram 5000 K 120WATT 220VAC	17880	0,132	5.781,60

RISPARMI ANNUI ECONOMICI	
€/Anno	
Costo energetico impianto tradizionale	4.793,47 €
Costo energetico impianto LED	1.318,20 €
Risparmio energetico	3.475,27 €
Risparmio manutenzione	75,00 €
Risparmio TEP (escluso costo rilascio Certificati Bianchi)	254,61 €
<b>Risparmio totale</b>	<b>3.804,87 €</b>

L'impianto si ammortizza in circa 9 mesi, riducendo di moltissimo i costi di manutenzione.  
 con guadagni in 10 anni di circa € 32.000,00  
 e in 15 anni di € 51.000,00

facciamo il confronto, fra le lampade Led di alta qualità e quelle di bassa qualità (cinese) in termini di resa e in termini di guadagno.

Tipo di lampade	Foto	Tempo di utilizzo giornaliero [hr/Giorno]	Giorni di utilizzo annuale [Giorni/Anno]	Tempo di utilizzo annuale [hr/Anno]	Potenza Assorbita [kW]	Consumo annuale [kWh/Anno]
ioduri 400 watt		12	365	4380	0,480	21.024

LAMPADA	N. LAMPADE	ORE DI ACCENSIONE	GG DI ACCENSIONE	POTENZA ASSORBITA	CONSUMO ANNUO
led 200 watt	10	12	365	220	9.636

RISPARMI ANNUI ECONOMICI	
€/Anno	
Costo energetico impianto tradizionale	4.793,47 €
Costo energetico impianto LED	2.197,01 €
Risparmio energetico	2.596,46 €
Risparmio manutenzione	75,00 €
Risparmio TEP (escluso costo rilascio Certificati Bianchi)	190,22 €
<b>Risparmio totale</b>	<b>2.861,69 €</b>

Il tempo di ammortamento di questo tipo di lampada, che consuma di più rispetto a quella a led di alta qualità considerando che ha un'efficienza luminosa di circa 100 l/watt rispetto alla lampada di qualità che ha un'efficienza di 165 l/watt, notiamo che il tempo di ammortamento, considerando le stesse ore di accensione, nonché gli stessi giorni, abbiamo un tempo di ammortamento di circa 8 mesi, quindi inferiore alle altre lampade, di solo 1 mese, con un conseguente guadagno annuo di:

10 anni di € 25000

15 anni di € 39500



### confronto lampade Led

LAMPAD A	ORE DI GARANZI A	GUADAG NO 10 ANNI	GUADAG NO 15 ANNI	CRI
lampada 120 watt	60.000	32000	51000	90
lampada 200	40.000	25000	39000	80
totale guadagno	+20.000 h	+7.000	12000	+10

con questo specchietto capiamo che la differenza, fra lampade led di qualità e lampade led di bassa qualità (cinese) è notevole, in fase di partenza il costo delle lampade ad alta efficienza è notevolmente superiore, più del doppio, notiamo che il pay-back è quasi lo stesso con un incremento di guadagno nel tempo a 10 e 15 anni, senza considerare che le lampade di qualità godono di una garanzia di 60.000 h e quelle di bassa qualità di 40.0000 h senza considerare il costo di manutenzione superiore delle seconde prese in esame.

## cosa c'è da sapere in più?

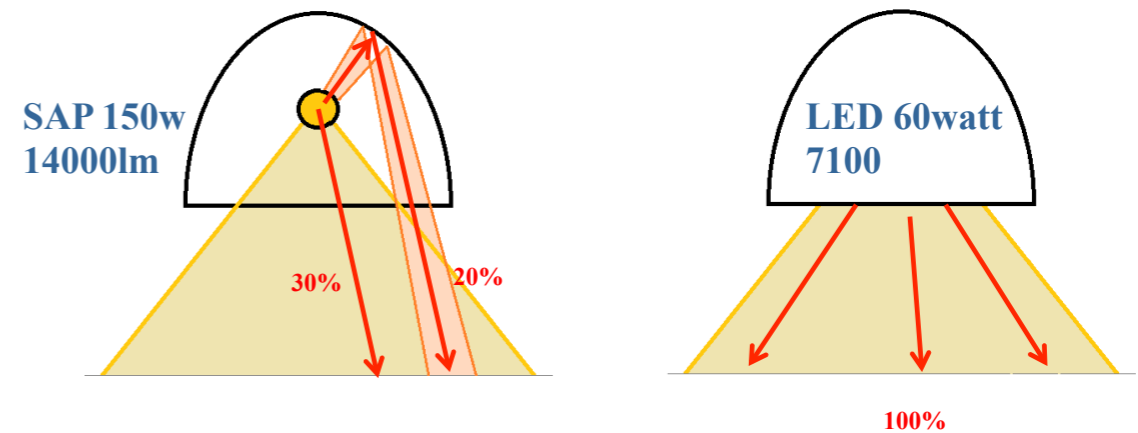
- 1) I lumen dei led sono inferiori ai lumen delle lampade tradizionali, come mai?

le lampade tradizionali vengono analizzate ad apparecchio nuovo, che subito dopo essere stato installato, perde il 10% di efficienza, a distanza di una settimana dall'installazione e dopo un mese quasi il 20%, con un decadimento del 50% dopo alcuni mesi dalla data di installazione.

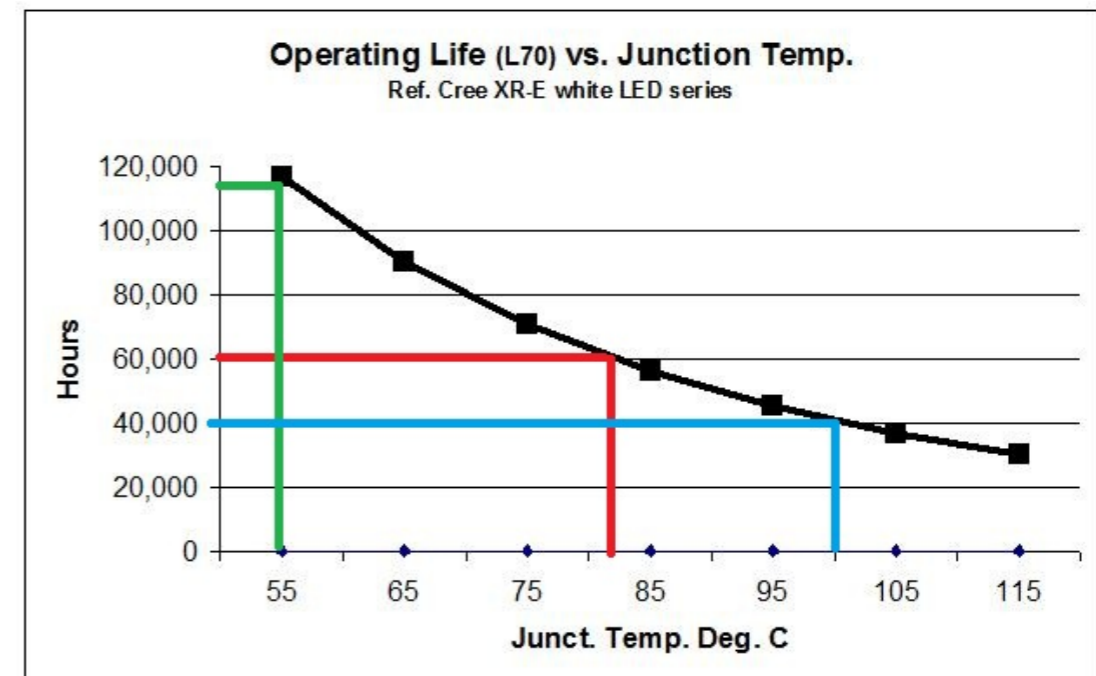
questo comporta un problema di non conformità degli impianti rispetto ai calcoli illuminotecnici effettuati in fase di progettazione. con le lampade led questo non succede perchè per 60.000 ore il flusso luminoso è costante.

gli strumenti sono tarati per una lettura di luce calda mentre il led è a luce fredda e quindi, gli strumenti, hanno una lettura falsata.

gli strumenti hanno una lettura sia a luce incidente che riflessa e quindi per le lampade tradizionali leggono entrambe le letture, mentre per quelle led la lettura è solo della luce incidente.



- 2) Perché è importante che la temperatura dei led si mantenga al di sotto dei 55°C?



come si vede dal grafico in funzione della temperatura del led cambia l'efficienza del led, infatti, lavorando a 55°C o meno il led può avere una vita superiore a 120.000 h mentre a circa 80°C scende sui 60.000 h e intorno ai 90°C la durata scende intorno alle 40.000 h

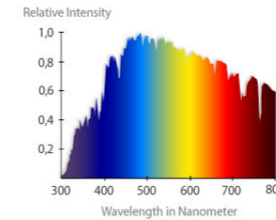
quindi quando andiamo a comprare una lampada led dobbiamo controllare anche questo parametro, se vediamo che il led lavora a temperature superiori ai 55° dobbiamo renderci conto che quella lampada non avrà lunga vita.

ricapitolando:

- 1) i lumen dei led sono inferiori alle lampade tradizionali, anche se poi i lux sulla superficie di lavoro, sono gli stessi.
- 2) controllare se sono dotati di una buona dissipazione, che abitualmente è fatta con l'alluminio, altrimenti potremmo avere led che lavorano ad alte temperature, così facendo consumano molto di più rispetto a quanto riportato sulle schede tecniche e soprattutto enfiando la durata della lampada stessa.
- 3) controllare il CRI (indice di resa cromatica) più è basso e più abbiamo una qualità di illuminazione scadente, la maggior parte dei led economici sono intorno agli 80, solo CREE ed OSRAM hanno CRI superiori a 90.

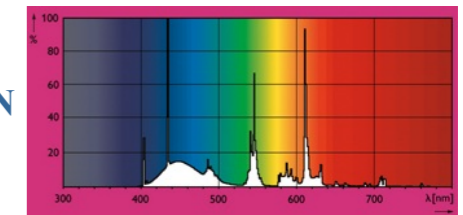
La luce del led è superiore a quella delle altre lampede?

## LED – SICUREZZA OTTICA

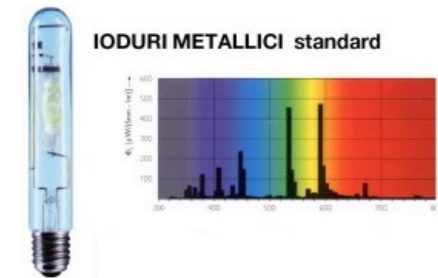


sunlight over Germany – July 2005  
5850° Kelvin – CRI 99

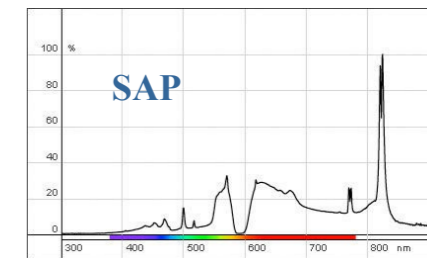
### SOLE



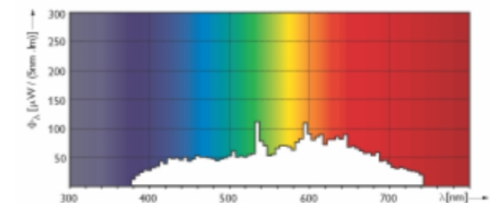
### NEON



IODURI METALLICI standard



### SAP



come vediamo dai grafici sopra riportati i led hanno il grafico della curva alla spettroscopio, più simile a quello del sole rispetto alle altre inerenti gli altri sistemi di illuminazione artificiale esistenti.

qual'è la fonte di luce migliore per la vista umana?

il sole!!!

quale grafico, fra quelli delle fonti luminose artificiali si avvicina a quella del sole?

riepilogo:

- 1) il led di buona qualità conviene più di quello economico, sia da un punto di vista di garanzie, 5 anni o più, durata oltre 60.000 ore, guadagno nel tempo.
- 2) il led è la fonte luminosa, artificiale, quanto più vicina possibile, a quella del sole.
- 3) il led ha dei costi di manutenzione molto più bassi rispetto a tutti gli altri tipi di illuminazione artificiale.
- 4) il led ha una durata di gran lunga superiore rispetto ai sistemi tradizionali di illuminazione.

come mai spendere di più inizialmente, invece di comprare lampade più economiche?

le lampade led di alta qualità permettono un guadagno nel tempo più lungo.

se volessimo risparmiare dall'inizio, converrebbe lasciare le lampade che abbiamo in essere.

come mai quando andiamo a comprare un'auto badiamo ai consumi e quando compriamo un macchinario per il proprio business o le lampade, non andiamo a scegliere quelli che consumano meno?

come mai non sostituiamo le lampade tradizionali con quelle a led se i tempi di ammortamento sono molto bassi? nella maggior parte dei casi al di sotto dei 2 anni, mentre per i macchinari di produzione riteniamo che 5 anni siano già un buon tempo

di ammortamento?

la sostituzione delle lampade deve essere ritenuta come l'acquisto di una macchina per la produzione della propria azienda, con la differenza che il nostro cliente già lo abbiamo, è il nostro fornitore di energia elettrica.

Togliamo una parte dei soldi che prima pagavamo al gestore elettrico per trasformarlo in un guadagno per la nostra azienda.

se acquistiamo una macchina per la produzione, dobbiamo investire del denaro, che non sappiamo se il costo d'investimento, materie prime e forza lavoro, sarà ripagato dalle vendite.

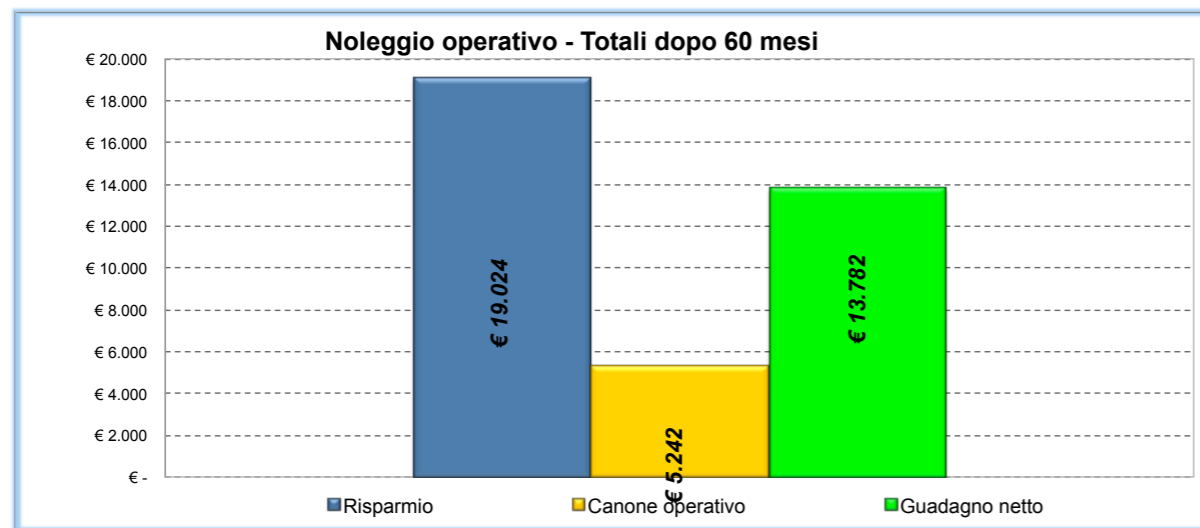
scegliere di efficientare il proprio sistema di illuminazione si tramuta in un guadagno sicuro per questi motivi:

- 1) l' aumento della qualità della luce permette di migliorare la qualità del lavoro, per le attività commerciali si tramuta in maggiori vendite per le aziende manifatturiere, minori problemi di infortuni, aumento della produzione e minor insorgenze di patologie quali emicranie.
- 2) minor costi di manutenzione si tramutano in minor fermi di produzione e l'illuminamento del posto di lavoro.
- 3) avere risparmi notevoli fino al 90% per il costo di illuminazione.
- 4) possibilità di avere contributi statali attraverso i certificati bianchi.
- 5) diminuzione dei rischi di chiusura dell'attività per aumento dei guadagni, senza aumentare le vendite, in sintesi meno costi più guadagni.

se non ho i soldi per poter efficientare l'illuminazione della mia attività, come posso fare?

esistono degli strumenti finanziari detti "noleggio operativo" che permettono di noleggiare le lampade senza doverle pagare in anticipo e con quello che risparmio posso tranquillamente pagare il mio canone di noleggio e per differenza, fra quest'ultimo e il risparmio ottenuto, guadagnare dei soldi, facendo leva finanziaria, a costo zero.

vediamo l'esempio:



come vediamo dall'esempio la colonna blu è rappresentata dal nostro risparmio, una volta sostituite le lampade, la colonna gialla è il costo del canone di noleggio e la colonna verde è il nostro guadagno per differenza. (questo esempio è inerente la simulazione presentata nelle pagine precedenti).

Altri esempi di lampade led:

GALLERIA 1.1 Lorem Ipsum dolor amet, consectetur



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed do tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua.

8 di 12