TERRANUOVA
Pura Energia

# LED INTELLIGENTI

Un sistema domotico
in un apparecchio di illuminazione

# smart city , smart grid, smart building

## Scenario

KEMA KEUR

CE

CERTIFIED ISO 9001 CERTIFIED

Alta Efficienza

Risparmio

Sicurezza e affidabilità

TERRANUOVA Pura Energia

# smart city , smart grid, smart building

## Scenario

# «Internet of things»

Telefoni, elettrodomestici, auto, macchinari ed oggetti di uso comune integrano al loro interno una intelligenza che permette la connessione ad internet, la comunicazione con altri apparati, gestione da remoto, segnalazione di guasti.

Perché investire sull’illuminazione?

# smart city , smart grid, smart building

## Scenario

Il 20% dell’ energia elettrica mondiale = illuminazione

- 40% consumo = € 130.000.000.000 risparmiati

**Intervenire sull’illuminazione è un opportunità per risparmiare energia e soldi.**

# smart city , smart grid, smart building

## Una azienda elettronica nell'illuminotecnica

L'evoluzione dell'illuminotecnica dalla lampadina al LED

1878

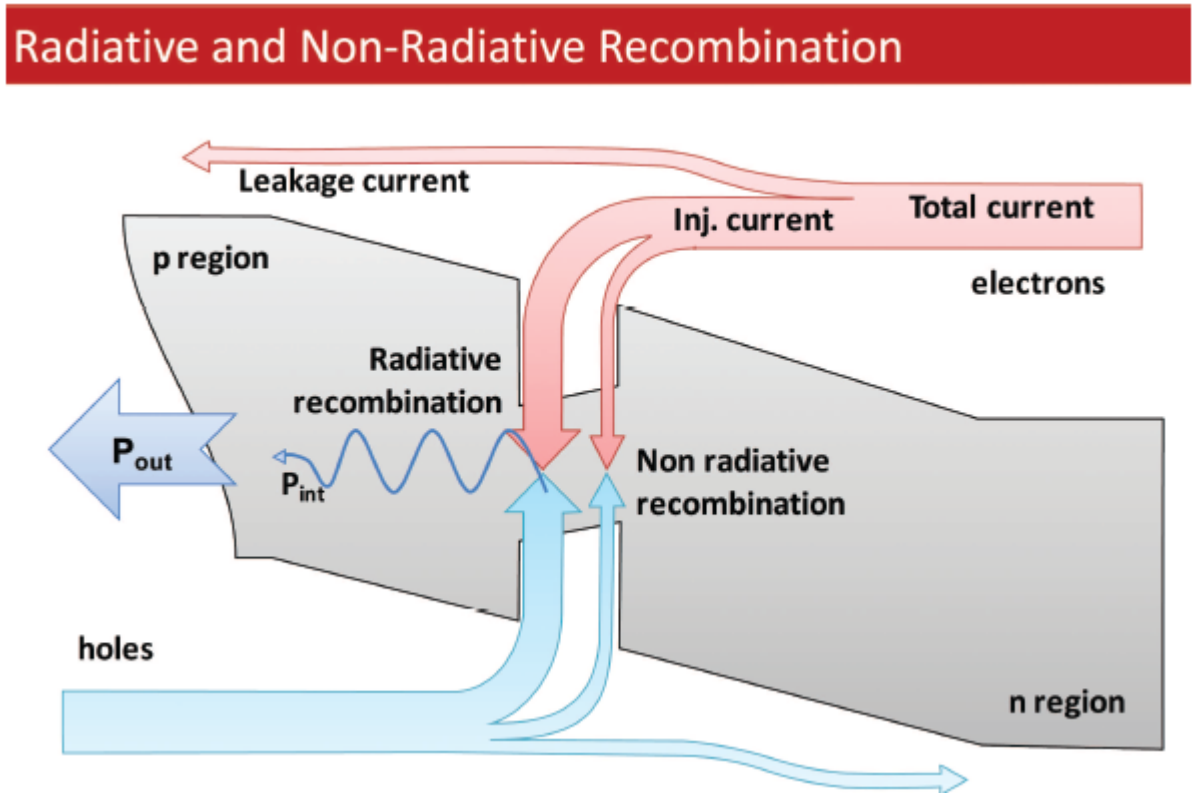
1970

2000

Perché non possiamo
utilizzare i led
semplicemente al posto
delle lampadine ?

# Perché non possiamo considerare i led come lampadine

## Affidabilità e vita dei LED




L'emissione luminosa si basa sul salto degli elettroni in un «GAP» energetico causato dalla separazione di due aree del semiconduttore: Una drogata di tipo «P» ed una drogata di tipo «N»

Non tutti gli elettroni emettono fotoni luminosi. Alcuni prendono delle 'scorciatoie' saltando il «GAP» ed altri trasferiscono direttamente energia vibrazionale al reticolo cristallino.

Questi, invece di luce, producono calore

# Perché non possiamo considerare i led come lampadine

## Le cause di guasto

Scelta dei LED

Thermal Management

SMD reflow soldering

PCB Design

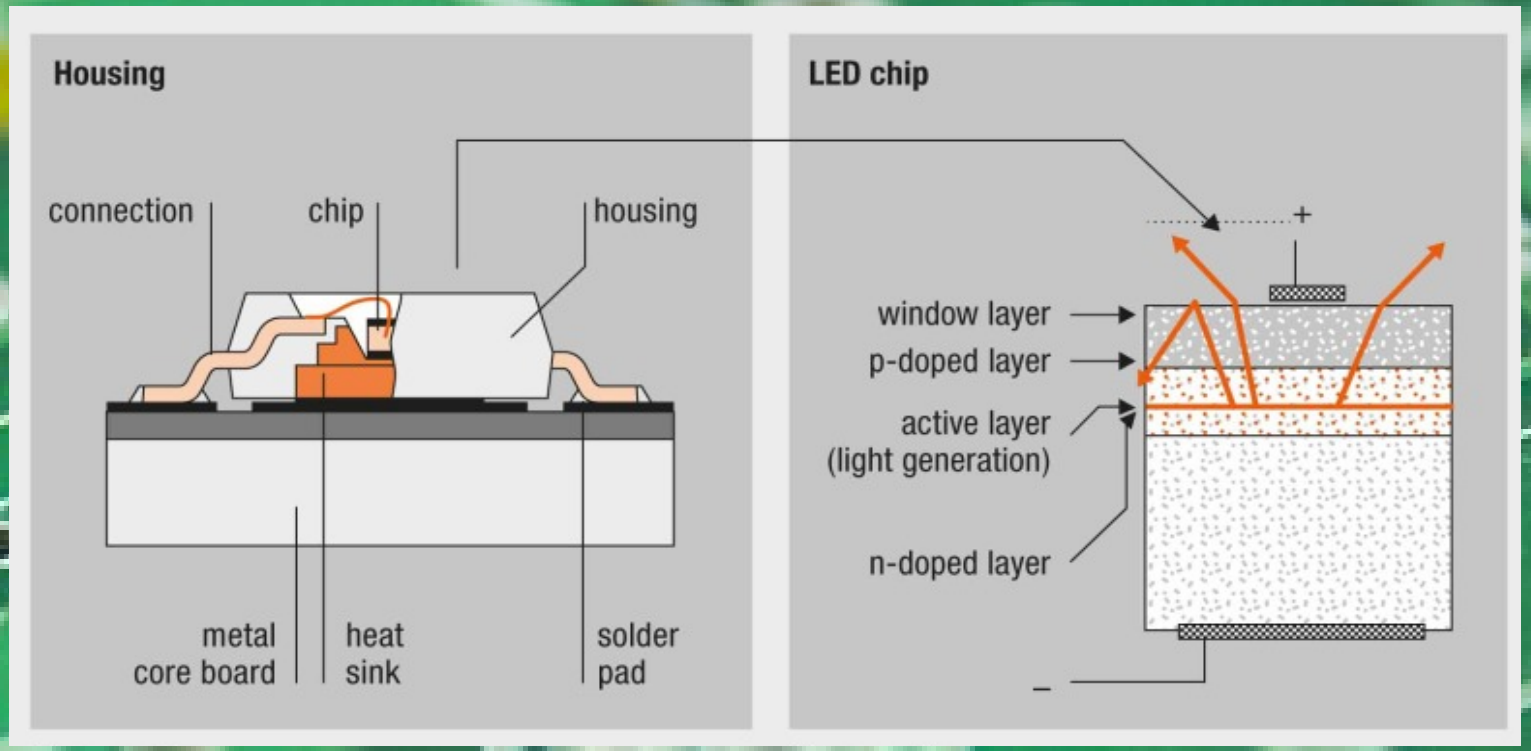
Danneggiamento ottica

ESD

Bonding

Utilizzo fuori specifiche:

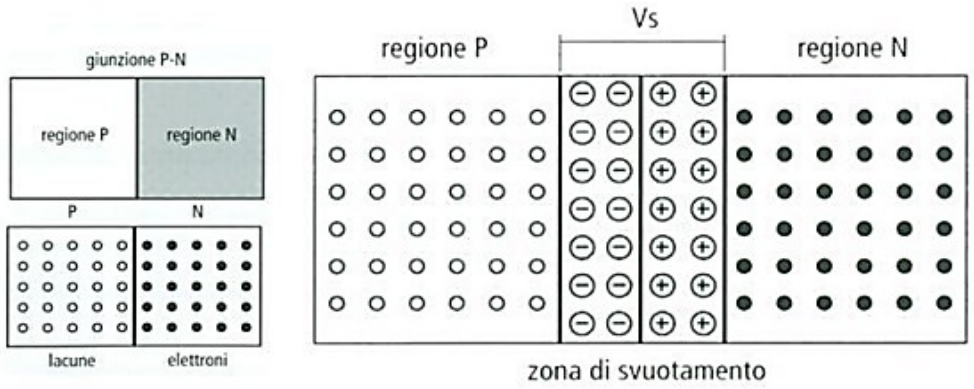
- Corrente pilotaggio elevata
- troppo calore (Tj)




Queste cause di guasto sono statisticamente trascurabili se il progetto ed il processo di montaggio sono corretti.

# Perché non possiamo considerare i led come lampadine

## Affidabilità e vita dei LED




**TEMPERATURA NEMICA DELL' AFFIDABILITA'**

Nei solidi come nei liquidi, due soluzioni diverse tendono a mescolarsi ma molto lentamente

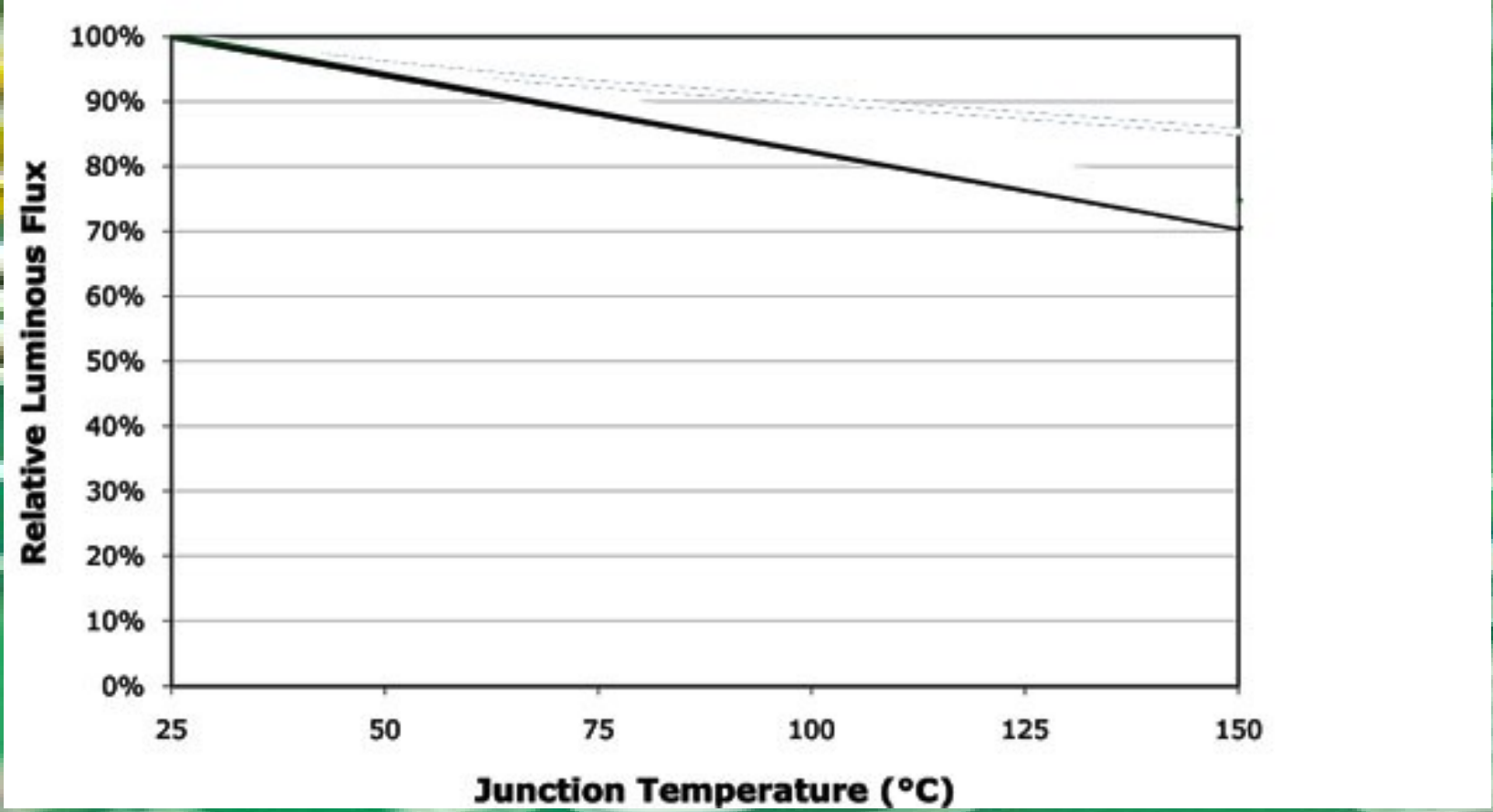
Il mescolarsi delle regioni «P» ed «N» causa un degrado nelle prestazione del LED

Ogni incremento di 10°C della temperatura, fa raddoppiare questa velocità.

Un LED che a 70°C è efficiente per 16 anni, a 80°C lo è per 8 e a 90°C solo per 4 anni.

# Perché non possiamo considerare i led come lampadine

## Efficienza rispetto a temperatura e punto di lavoro




**TEMPERATURA NEMICA DELL' EFFICIENZA**

Perché non possiamo considerare i led come lampadine

QUANDO I LED SONO AFFIDABILI?

Pilotaggio dei LED (mA, dimming, ecc…)

Controllo della temperatura / dissipazione del calore

Progettazione ottica

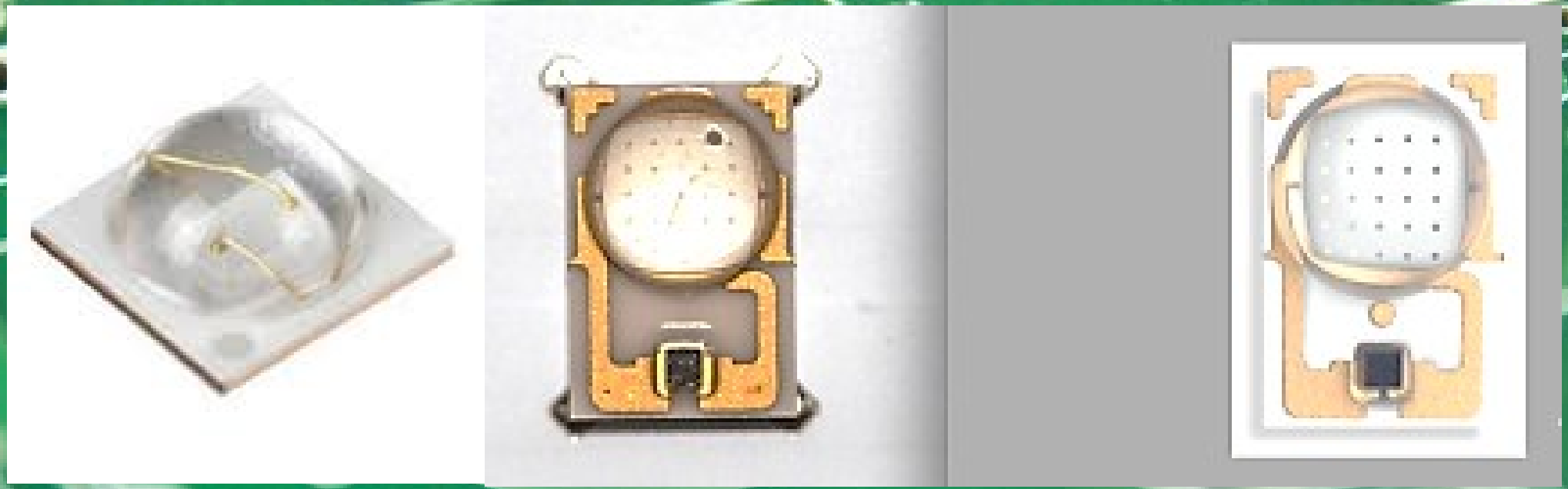
Il sistema migliore e più affidabile ed efficiente di utilizzare i LED è progettare apparecchi di illuminazione su misura.

# LED più efficienti ed affidabili grazie ai fosfori remoti

# LED più efficienti ed affidabili grazie ai fosfori remoti

## IL LED BLU

Fino al 2010 i LED blu venivano ricoperti di fosforo al fine di generare luce bianca, altrimenti venivano utilizzati blu in applicazioni bio-medicali o come luci di segnalazione.



# Il LED più efficiente ed affidabile:

## I fosfori remoti vs led bianchi

Progettare un modulo LED a fosfori remoti

# LED più efficienti ed affidabili:

## I fosfori remoti

Il fosforo viene depositato su una superficie separata dal LED.

Questo permette di:

- **Migliorare il comportamento termico dei LED** (allontanando il calore emesso dal fosforo durante l'emissione di luce) ;
- **Eliminare il problema della puntiformità del LED**
- **Aumenta l'efficienza di sistema** (Non richiede schermature o opalini)
- **Qualità della luce** (CRI >95, CCT 3-Step MacAdam)

# LED più efficienti ed affidabili:

## Un idea in laboratorio: «Smart Light»

Un sistema d’illuminazione intelligente grazie ai sensori (PIR, photo transistor) che raccolgono informazioni e un microcontrollore che prende decisioni autonomamente incrementa ulteriormente il risparmio energetico.

Driver

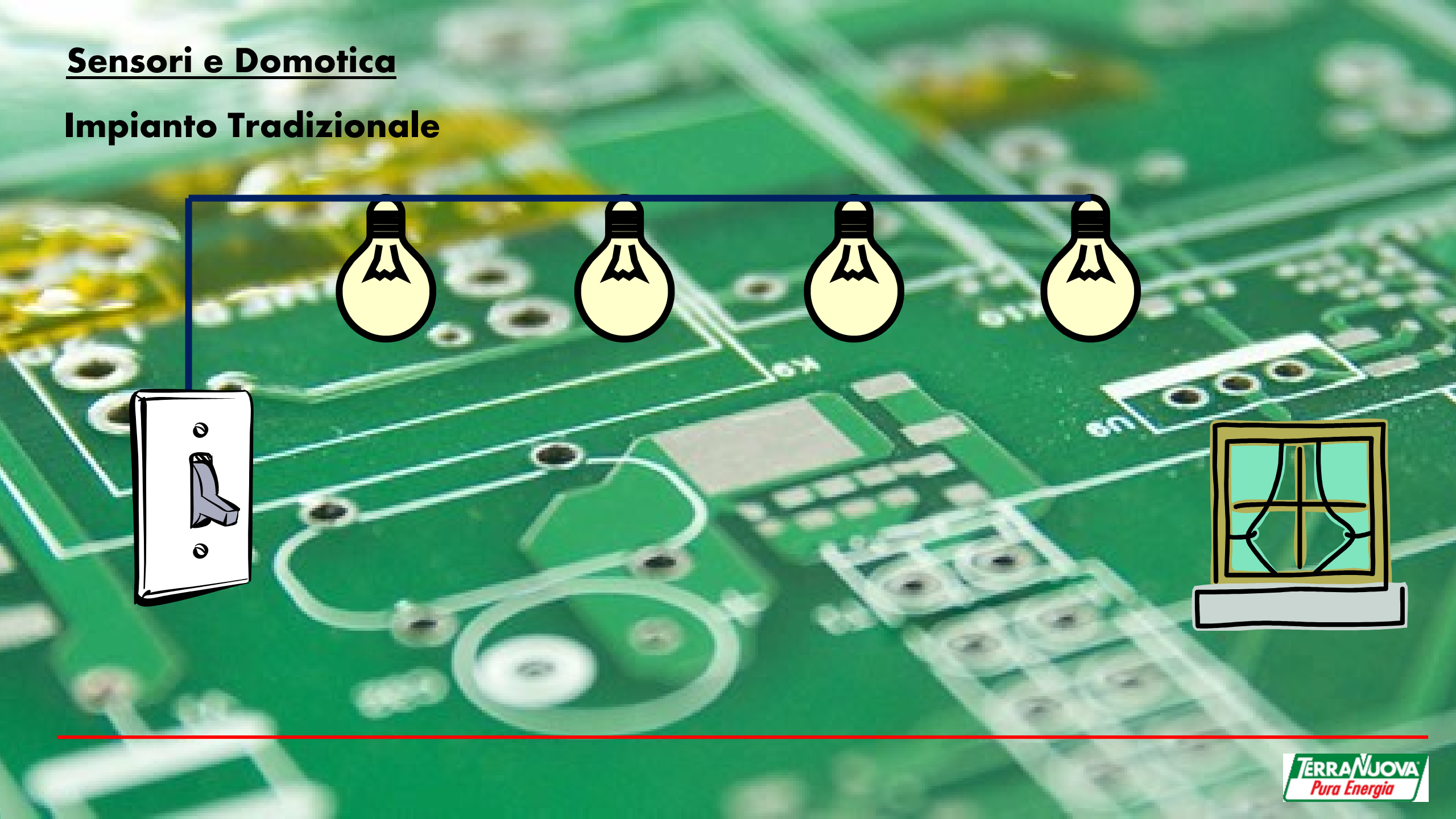
Modulo LED a fosfori remoti

# LED più efficienti ed affidabili:

Un idea in laboratorio:
«Smart Light»

# Sensori e Domotica

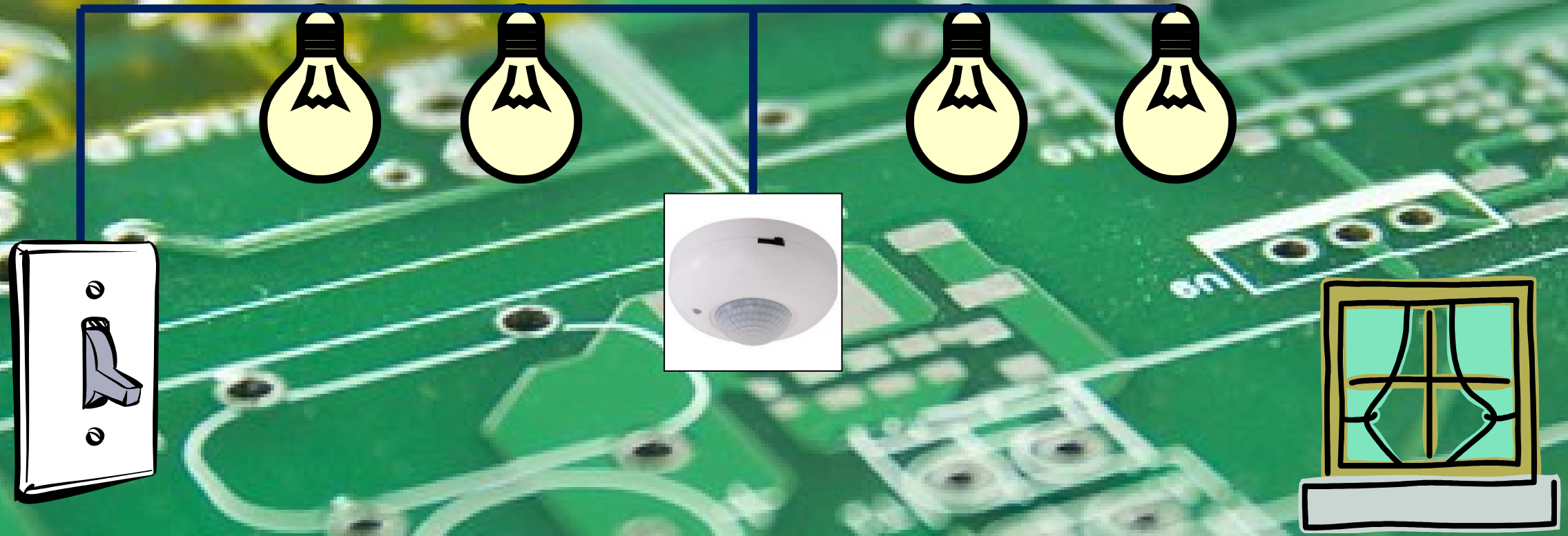
## Impianto Tradizionale



TERRANUOVA Pura Energia

# Sensori e Domotica

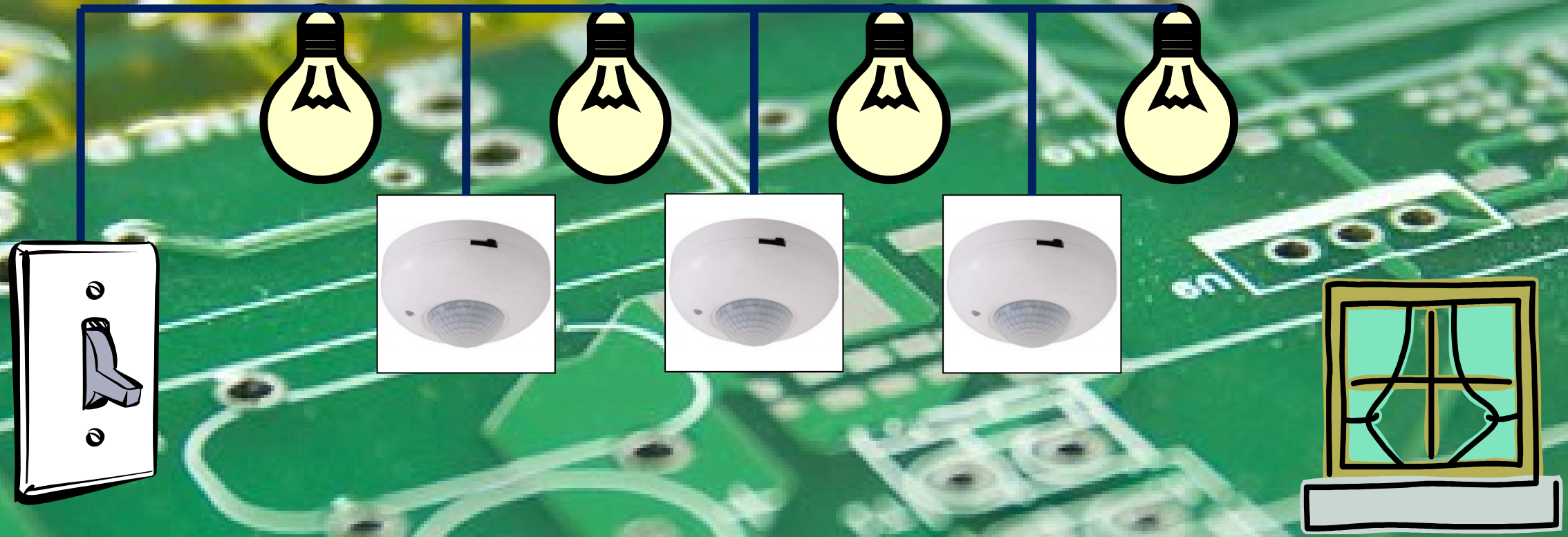
## Un sensore per tutta la stanza



TERRANUOVA Pura Energia

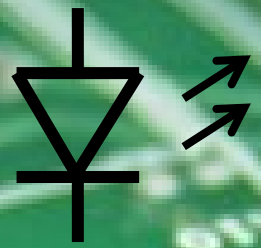
## Sensori e Domotica

**Per ottimizzare l'efficienza servono piu' sensori**



TERRANUOVA Pura Energia

# Sensori e Domotica

LAMPADA LED = POWER SUPPLY + DRIVER + LED 

SENSORE = + +

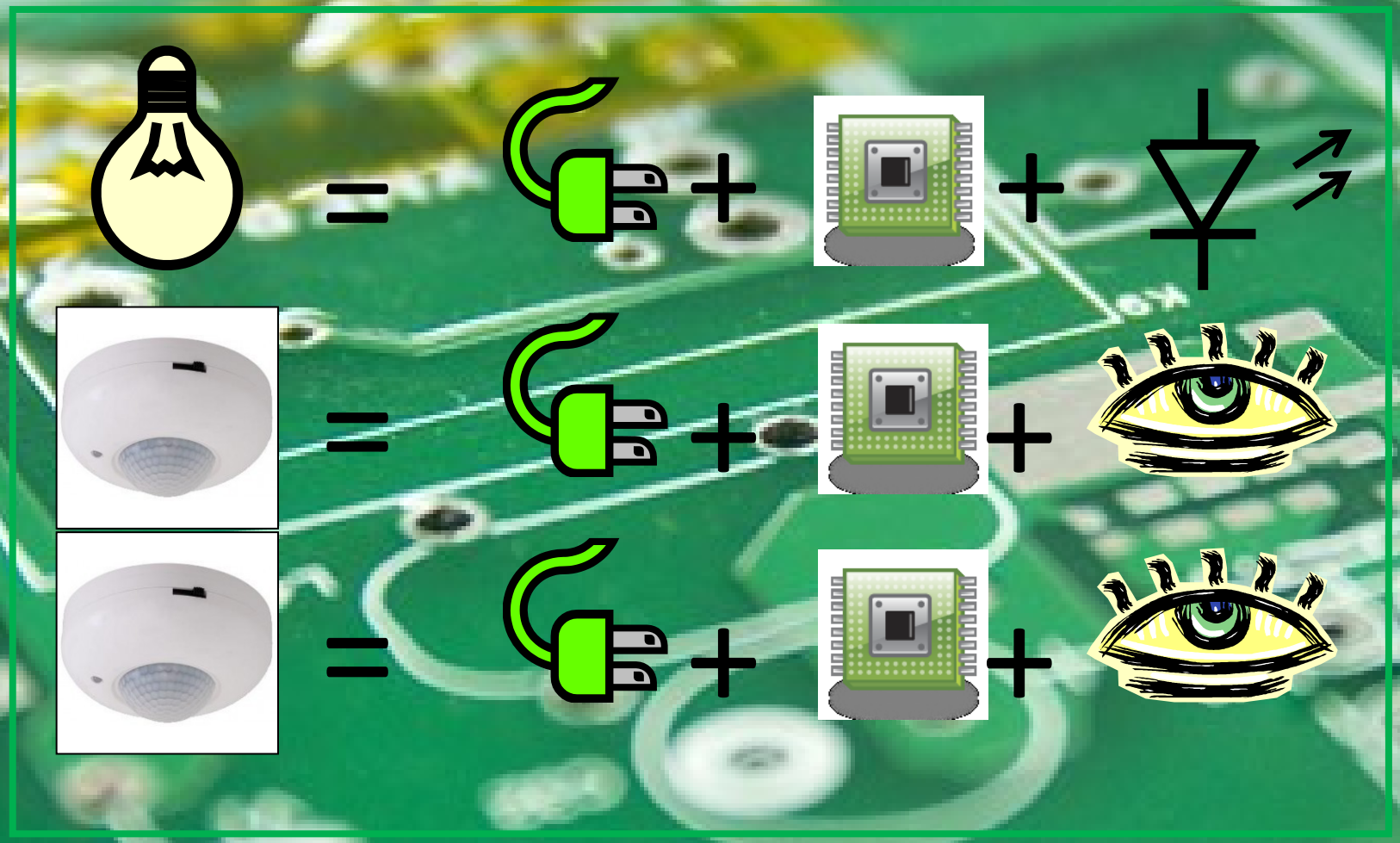
POWER SUPPLY

TRATT. SEGNALE

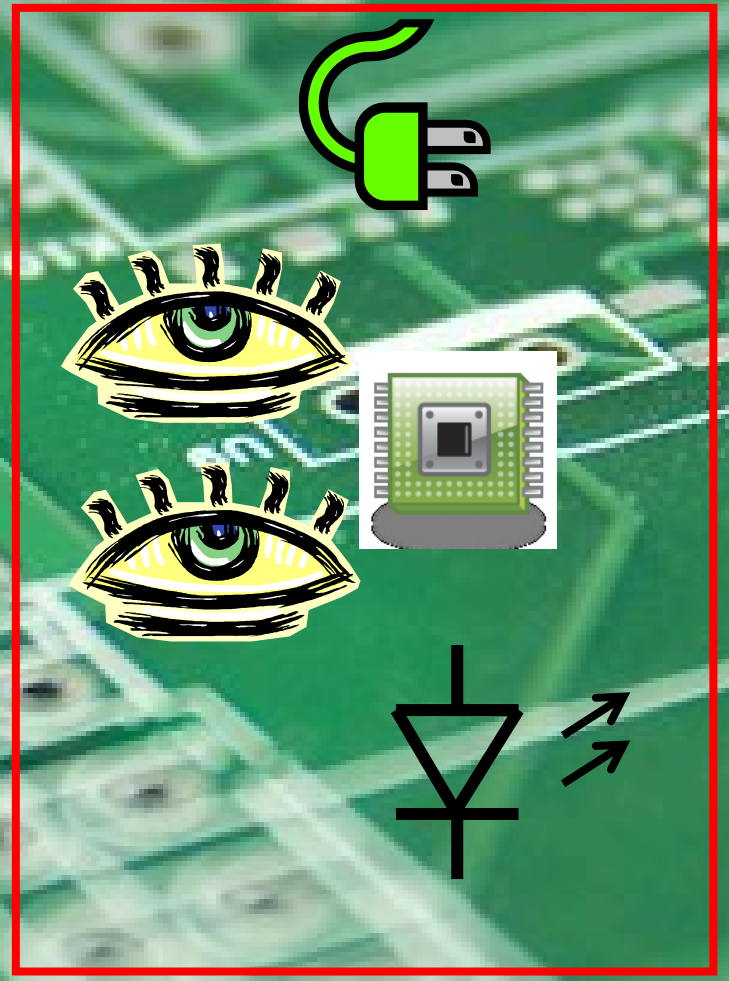
TRASDUTTORE.

# Microprocessore e Sensori nel driver led

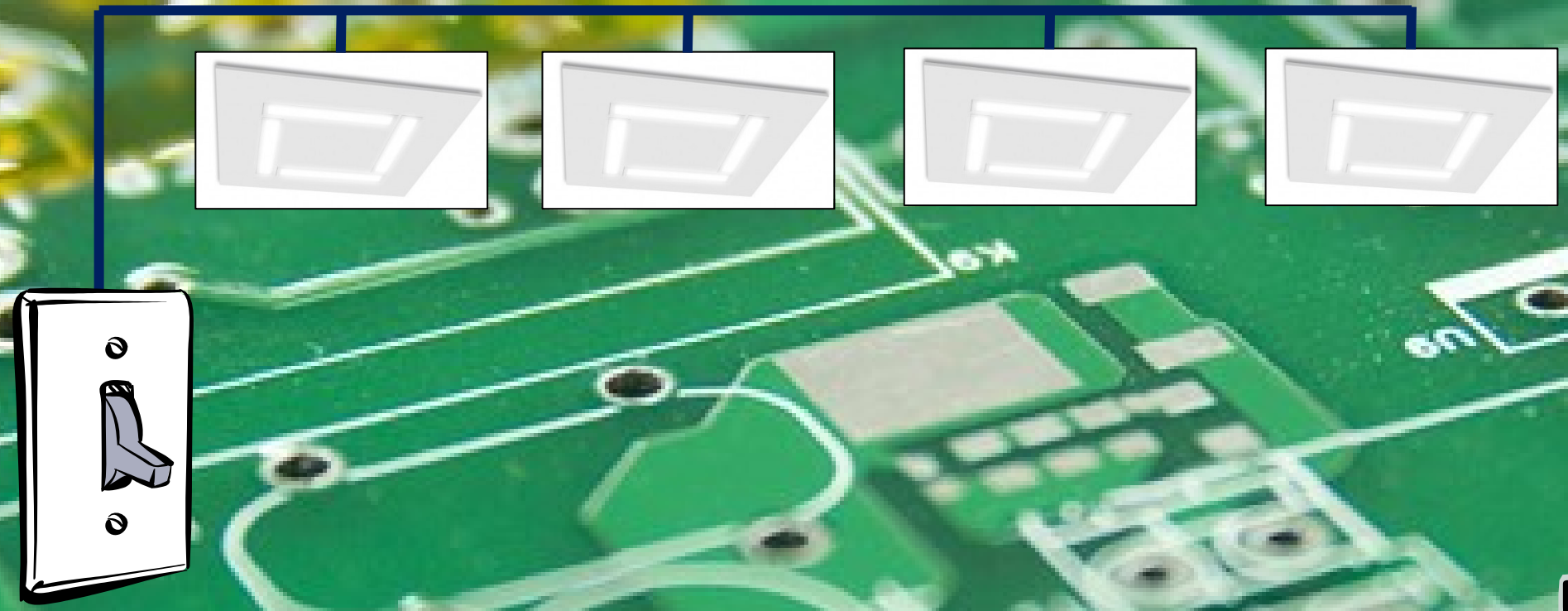
## Sistema domotico tradizionale



## Smart light



# SMART LIGHT: i led intelligenti

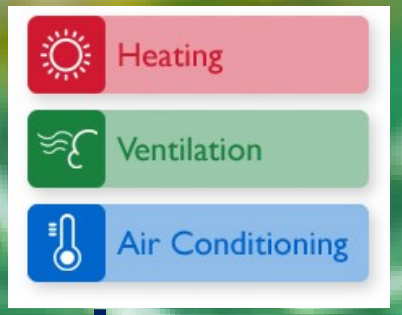


TERRANUOVA Pura Energia

KNX®

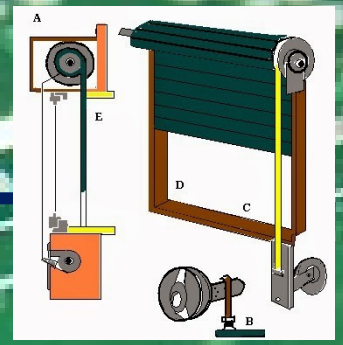
**EN50090 Standard Europeo HBES**
**Home & Building Electronics System**

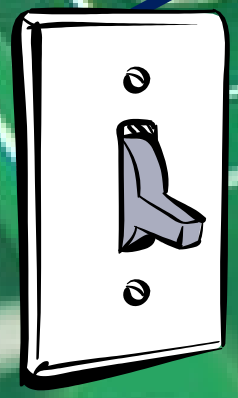
POWER METERING

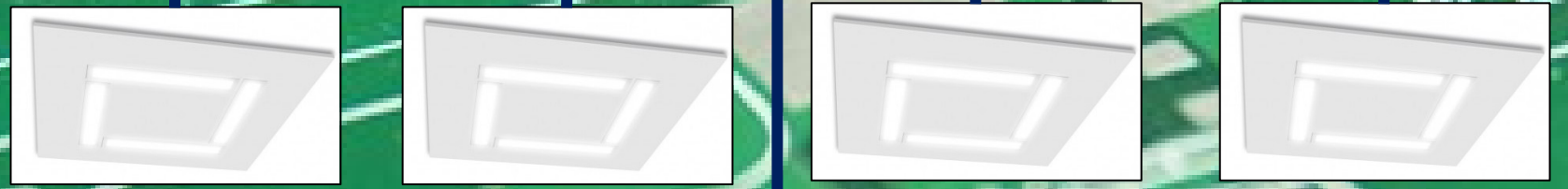



HVAC

TAPPARELLE AUTOM.





SIST. ALLARME

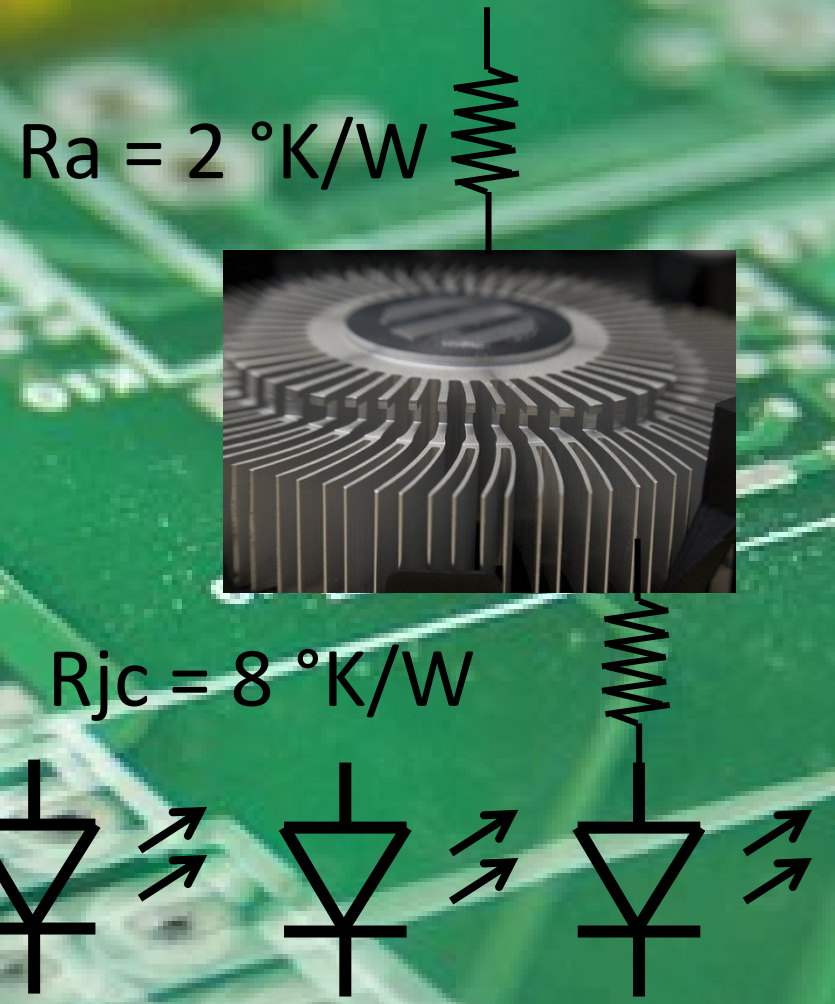
TERRANUOVA Pura Energia

EFFICIENZA ED
AFFIDABILITA’:
UN PREZZO DA PAGARE.

## EFFICIENZA ed AFFIDABILITA': il prezzo da pagare

PROGETTO 1:

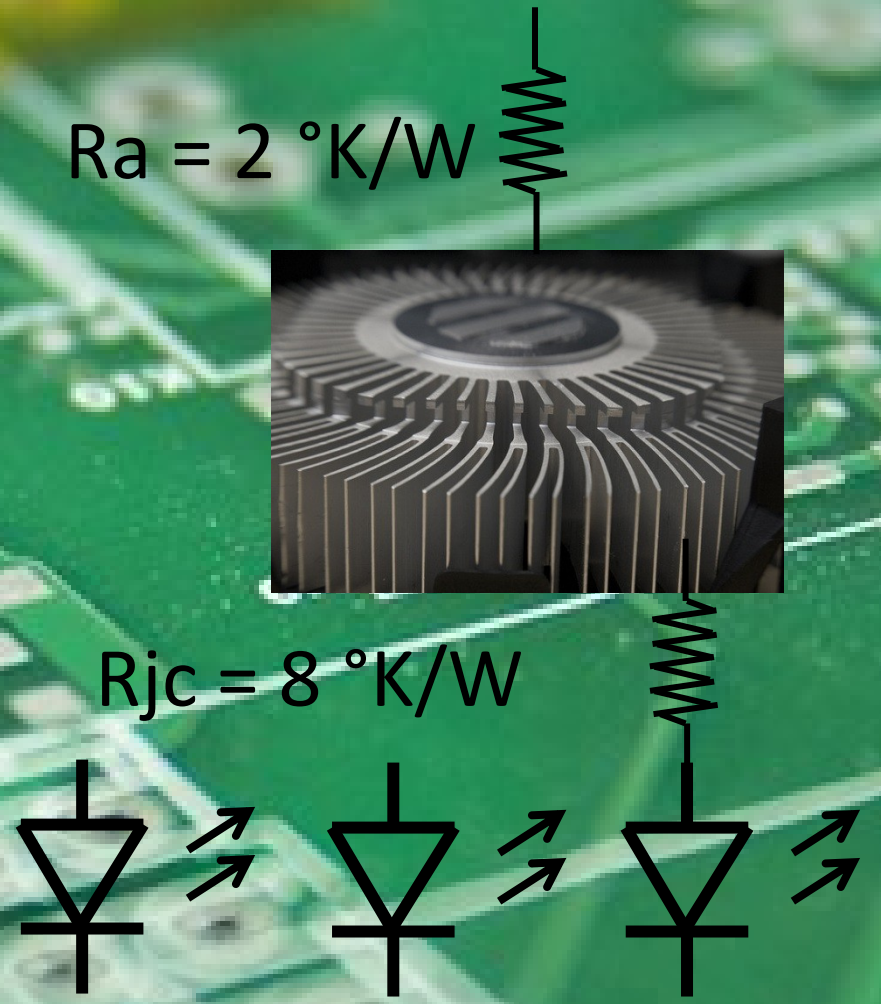
| | |
|---|---|
| Flusso luminoso: | 1440 Lumen |
| Vincolo: | Basso costo |
| Nr LED: | 4 |
| Corrente x led: | 1 Ampère |
| Tensione x led: | 3,4 Volt |
| Potenza x led: | 3,4 Watt |
| Potenza totale: | 13,6 Watt |



## EFFICIENZA ed AFFIDABILITA': il prezzo da pagare

PROGETTO 1:

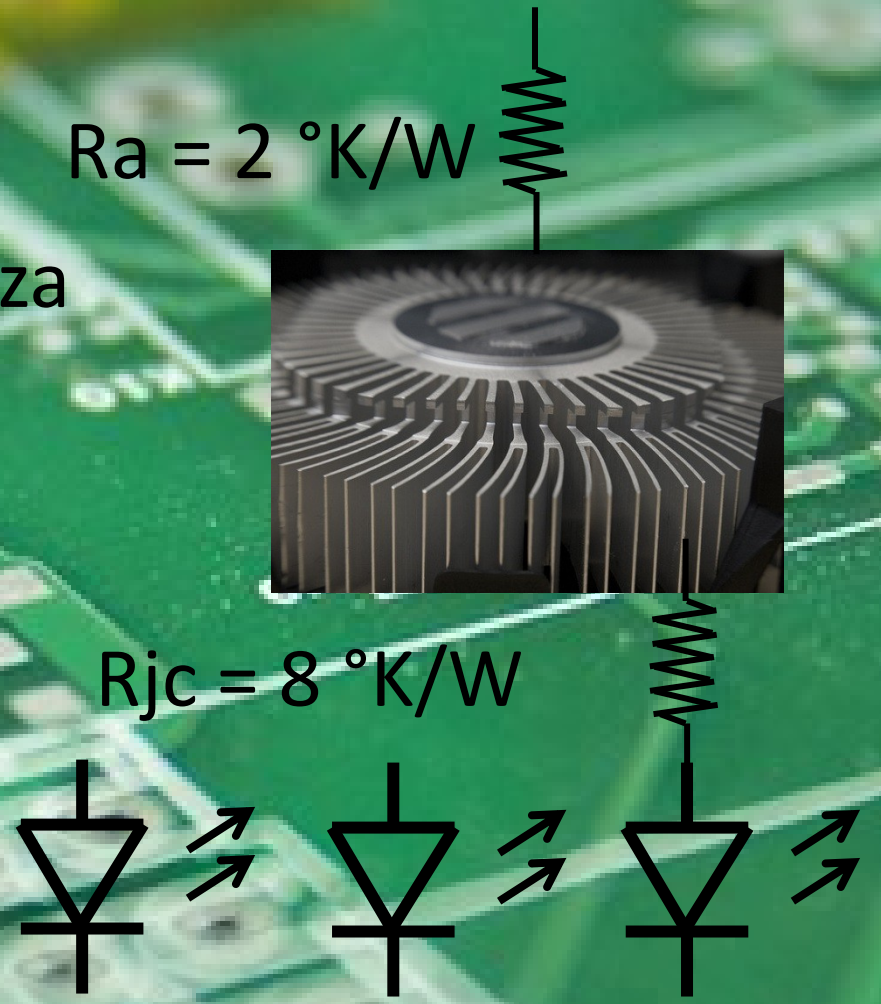
| | |
|---|---|
| Flusso luminoso: | 1440 Lumen |
| Potenza totale: | 13,6 Watt |
| **Efficienza:** | **106 lumen/Watt** |
| T ambiente: | 40,0°C |
| T dissipatore: | 67,2°C |
| T led: | 94,4°C |
| **Vita prevista:** | **4/5 anni** |



# EFFICIENZA ed AFFIDABILITA': il prezzo da pagare

PROGETTO 2:

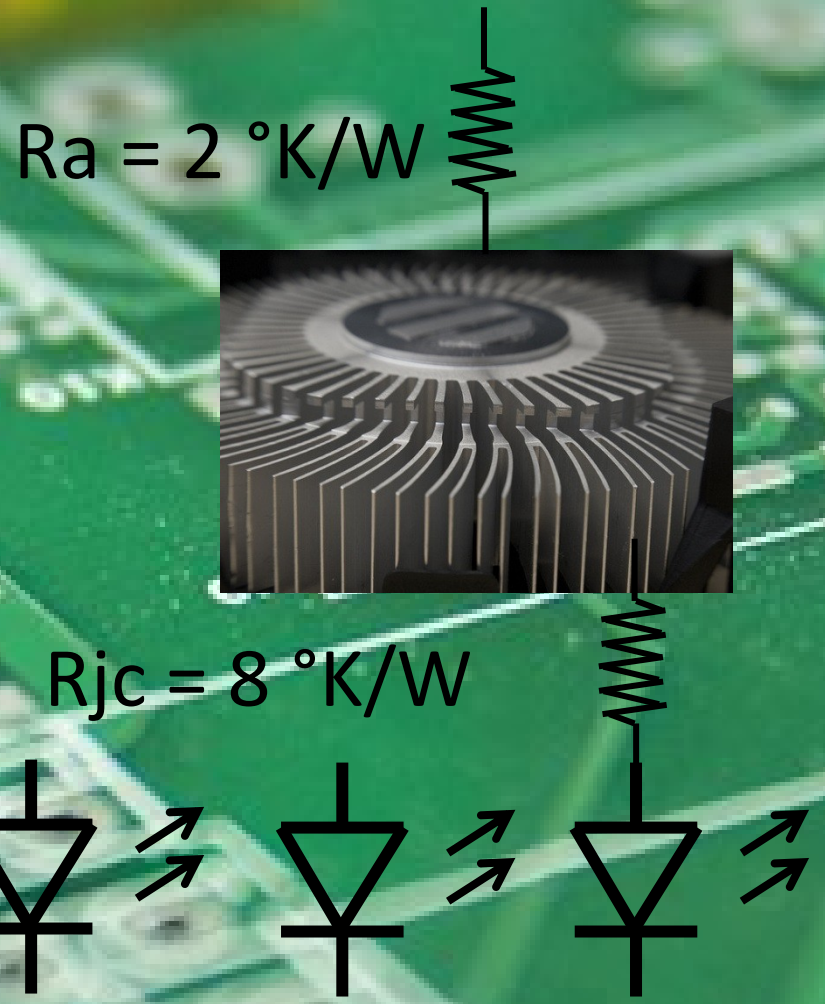
| | |
|---|---|
| Flusso luminoso: | 1500 Lumen |
| Vincolo: | Affidabilità ed efficienza |
| Nr LED: | 10 |
| Corrente x led: | 0,35 Ampère |
| Tensione x led: | 3,2 Volt |
| Potenza x led: | 1,12 Watt |
| Potenza totale: | 11,2 Watt |



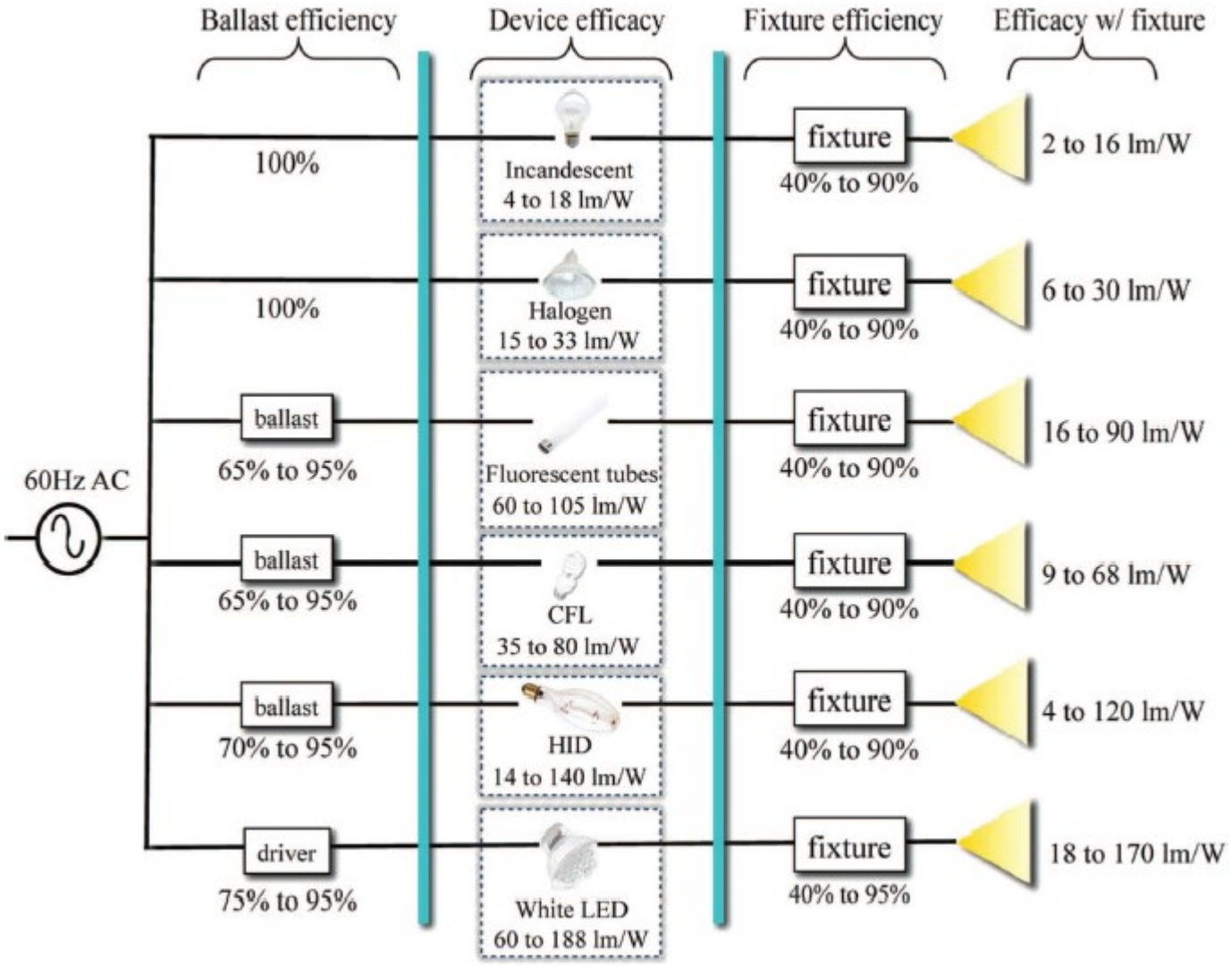
## EFFICIENZA ed AFFIDABILITA': il prezzo da pagare

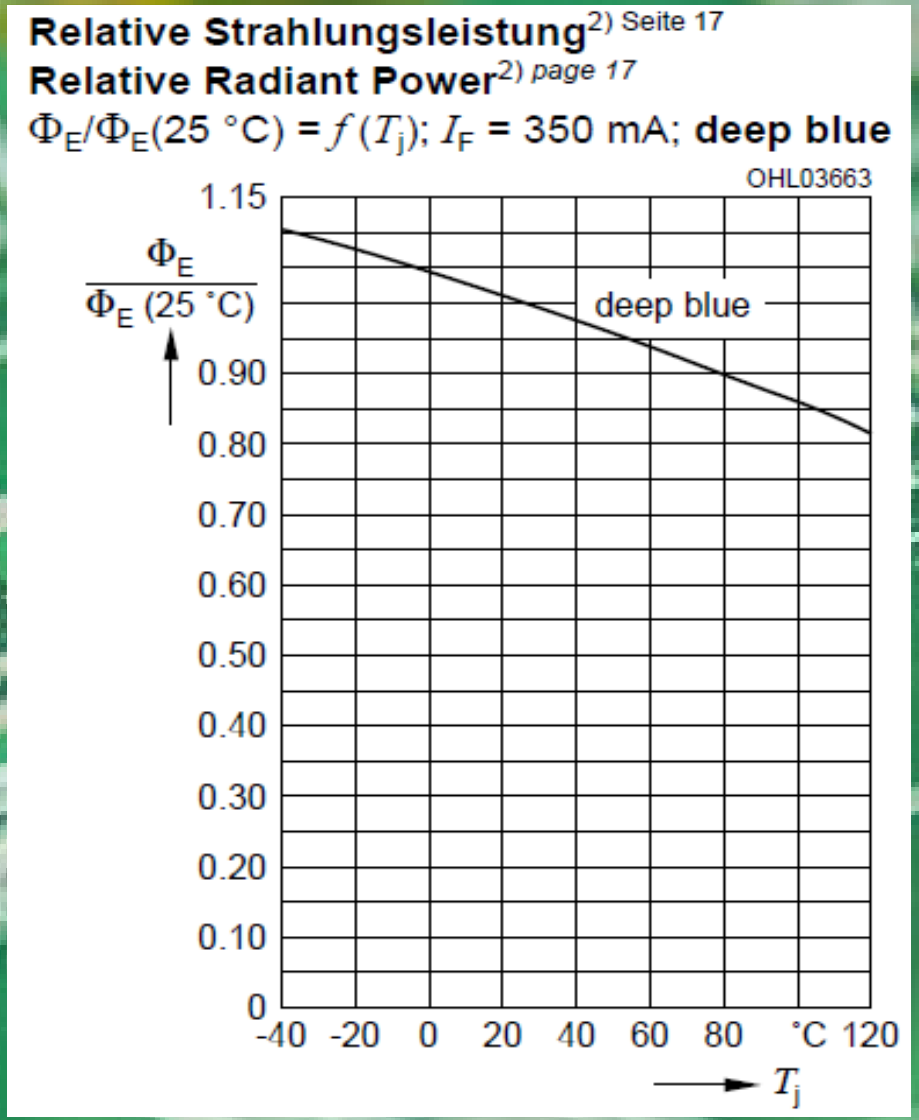
PROGETTO 2:

| | |
|---|---|
| Flusso luminoso: | 1500 Lumen |
| Potenza totale: | 11,2 Watt |
| **Efficienza:** | **133 lumen/Watt** |
| T ambiente: | 40,0°C |
| T dissipatore: | 62,4°C |
| T led: | 72,2°C |
| **Vita prevista:** | **15/20 anni** |



# Efficienza reale



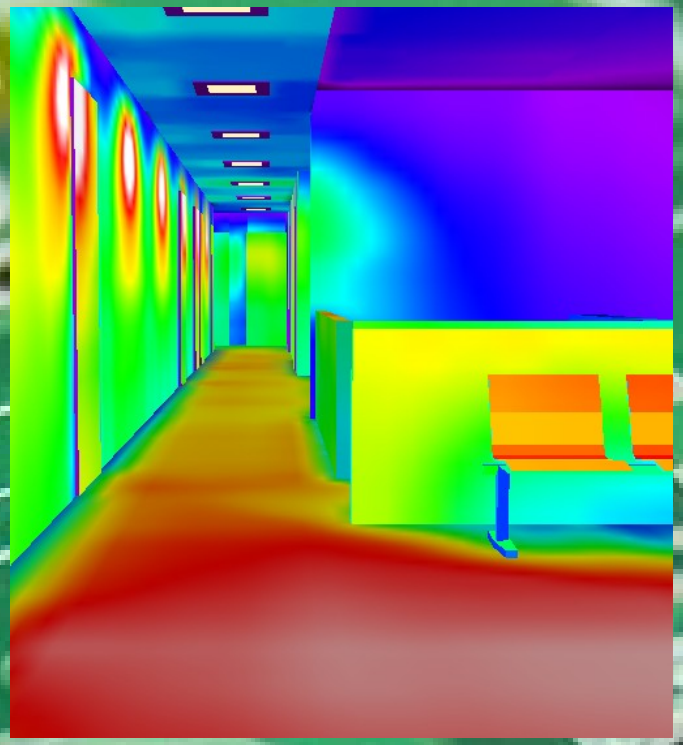



## EFFICIENZA ed AFFIDABILITA': il prezzo da pagare

| | PROGETTO 2: | PROGETTO 1: |
|---|---|---|
| Flusso nominale: | 1500 Lumen | 1440 Lumen |
| Flusso reale: | 1240 Lumen | 1090 Lumen |
| Nr LED: | 10 | 4 |
| Potenza led: | 11,2 Watt | 13,6 Watt |
| Potenza ingresso: | 12,4 Watt | 15,1 Watt |
| Efficienza led: | 133 lumen/Watt | 106 lumen/Watt |
| **Eff. reale:** | **100 lumen/Watt** | **72 lumen/Watt** |
| T led: | 72,2°C | 94,4°C |
| **Vita prevista:** | **15/20 anni** | **4/5 anni** |

TERRANUOVA Pura Energia

# CASO REALE: i nostri uffici



**Verifica illuminotecnica**

# Luce LED Smart Light

| Produttore | CONSORZIO TERRANUOVA |
|---|---|
| Tipologia | 4x10W LED con sensore di presenza e crepuscolare |
| Quantità | 39 pz. |
| Assorbimento nominale | 40W + 2W dispersione |
| Durata sorgente | 75.000 h |

| PRO | CONTRO |
|---|---|
| Consumo minimo | Investimento iniziale |
| Assenza manutenzione | - |
| Flessibilità al 100% | - |
| Durata 75.000 h | - |

# Impianto precedente

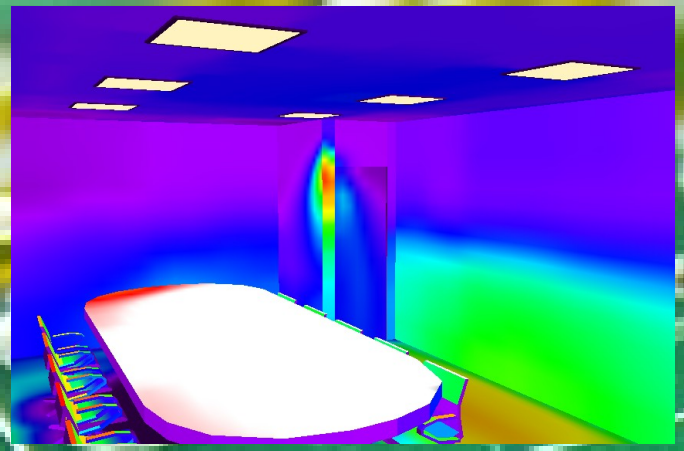
| Produttore | XXXXX |
|---|---|
| Tipologia | 4X18 ON/OFF |
| Quantità | 39 pz. |
| Assorbimento nominale | 72W + 10% dispersione |
| Durata sorgente | 12.000 h |

| PRO | CONTRO |
|---|---|
| Basso investimento iniziale (acquisto) | Alti consumi |
| - | Manutenzione periodica (3 anni max) |
| - | Non flessibile alle esigenze |

# Analisi consumi/necessita'

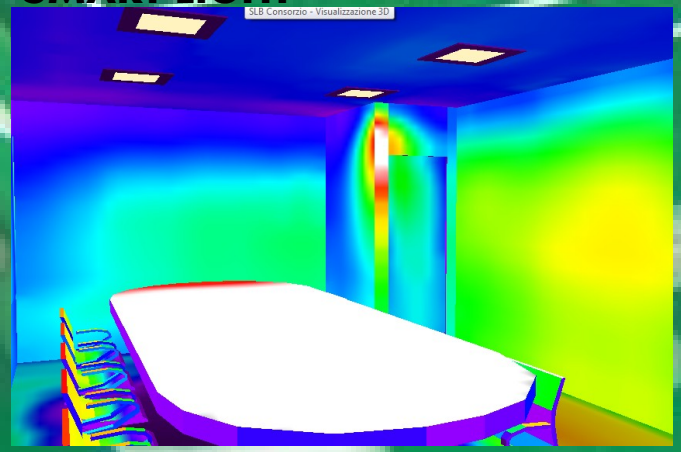
**SALA RIUNIONI**

**XXXXX**



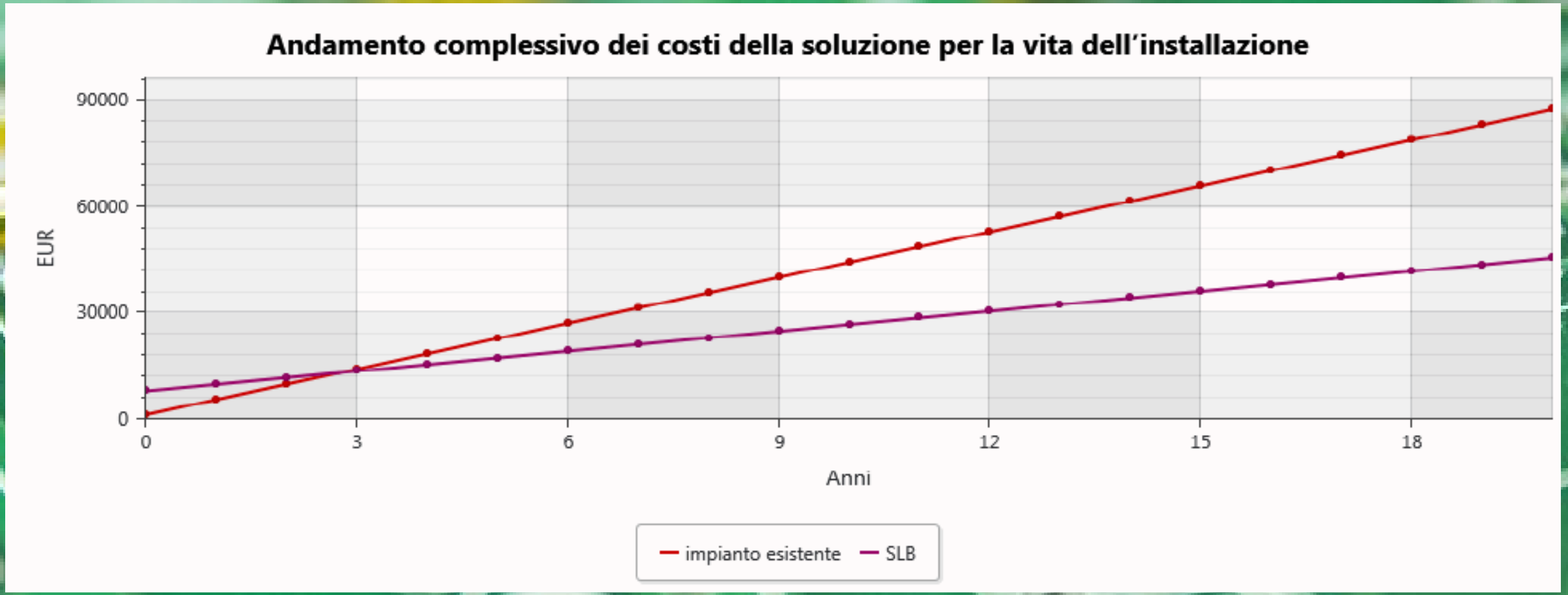
| Ora | Lux richiesti | Lux rilevati | Watt nominali | Watt totali |
|---|---|---|---|---|
| 8:00 | 600 | 660 | 79,2 | **475,2** |
| 12:00 | 600 | 840 | 79,2 | **475,2** |
| 16:00 | 600 | 780 | 79,2 | **475,2** |

**SMART LIGHT**




| Ora | Lux richiesti | Lux rilevati | Watt nominali | Watt totali |
|---|---|---|---|---|
| 8:00 | 600 | 600 | 39,6 | **237,6** ***-50%*** |
| 12:00 | 600 | 600 | 26,4 | **158,4** ***-67%*** |
| 16:00 | 600 | 600 | 30,8 | **184,8** ***-61%*** |

# Analisi – Rientro dell'investimento




**Simulazione per 15 anni di vita**

# GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Smart Light For Building

"Illuminare pensando Green"