

Dalla produzione dell'energia  
elettrica alla percezione  
visiva.

**La catena dei rendimenti.**

# L'illuminazione artificiale

La strada che l'energia percorre prima di concretizzarsi nella visione notturna è lunga e dispendiosa.

Incredibilmente alta è la dispersione di energia dalla produzione alla trasformazione.

# I passaggi fondamentali

- La produzione e la trasmissione dell'energia elettrica;
- La trasformazione dell'energia elettrica in luce;
- L'irraggiamento della superficie;
- La percezione visiva.

# Produzione e trasmissione dell'energia elettrica

Sono le centrali elettriche che svolgono questa funzione, trasformando le diverse fonti di energia:

Idrica (energia potenziale-cinetica)	->	elettricità
Termica	->	elettricità
Nucleare	->	elettricità
Solare	->	elettricità
Eolica	->	elettricità

# Centrale termica

Il rendimento di una centrale termoelettrica si aggira intorno al:



**40%**

Centrale termoelettrica che produce energia bruciando metano e ossigeno.

# Centrali elettriche

Enel punta ad incrementare tale rendimento.

L'obiettivo è portarlo vicino al 50-52%

# Trasmissione e distribuzione

L'energia, anche per le necessarie trasformazioni, subisce un deprezzamento dovuto alla:

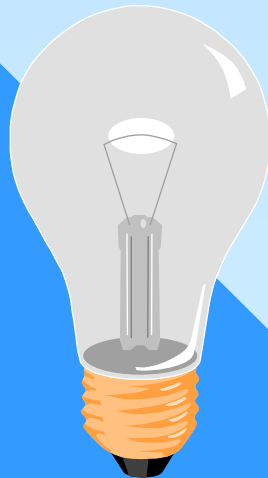
- trasformazione di tensione alla partenza;
- cadute di tensione sulle linee;
- trasformazione della tensione all'utilizzatore.

Questi i fattori che determinano le perdite

# Trasformazione dell'energia

E' a questo punto che entrano in gioco le sorgenti luminose:

## Le lampade





# Efficienza luminosa

Ma in cosa si trasforma l'energia elettrica?

In luce

Ma come si misura la quantità di luce?

In lumen

# Efficienza luminosa

Ma quanta luce posso produrre con un Watt?

**621 lumen**

**TEORICAMENTE!**

# Efficienza luminosa

E in pratica quanta luce mi producono le lampadine che trovo sul mercato?

Dipende dal tipo di lampada!

# Efficienza luminosa

TIPO	efficienza luminosa
Sodio a bassa pressione	210 lm/W
Sodio ad alta pressione	130 lm/W
Fluorescenza	100 lm/W
Joduri metallici	95 lm/W
Vapori di mercurio	49 lm/W
Alogene	20 lm/W
Incandescenti	12 lm/W

# Efficienza luminosa

Quindi sarebbe opportuno usare sempre la lampada al sodio a bassa pressione?

Non è detto!

La lampada al sodio a B.P. ha dei limiti

# Luce fatta!

A questo punto cosa succede?

la luce si propaga nello spazio  
circostante

a 360° in tutte le direzioni

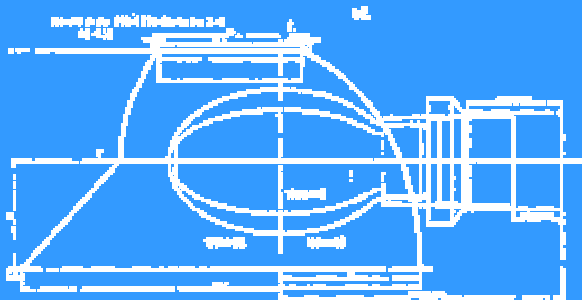
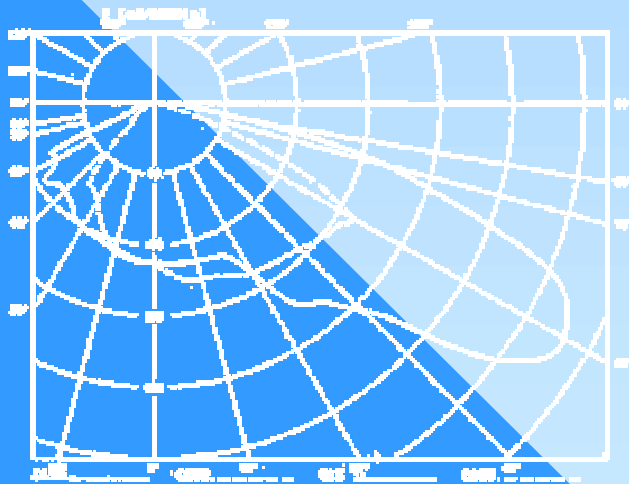
# Controlliamo la luce

Il prossimo obiettivo?

Inviare tutta la luce verso l'area  
che ci interessa illuminare,  
ottenendo una perfetta  
uniformità.

# L'illuminotecnica

Qui che entra in gioco l'illuminotecnica.



Per ottenere i migliori risultati dovremo costruire intorno alla lampada un riflettore e/o un diffusore adeguatamente studiati.



# Il controllo del flusso luminoso

- Per meglio controllare il flusso luminoso la sorgente dovrebbe essere il più puntiforme possibile, idealmente di dimensione zero.
- Più la sorgente risulta piccola e minori possono essere le dimensioni del riflettore.

# L'illuminamento

Il flusso luminoso che colpisce una superficie ne determina l'illuminamento che possiamo misurare e quantificare grazie ad una precisa unità di misura:

## Il lux

# Luminanza

La luce che colpisce la superficie viene ulteriormente riflessa verso l'osservatore determinando la lucentezza che noi percepiamo visivamente.

La lucentezza di una superficie si chiama appunto "luminanza" emessa da una superficie. L'unità di misura è:

# La candela

# Luminanza

Per far capire meglio la relazione tra illuminamento e luminanza è sufficiente questo esempio:

Un foglio di carta sulla cui superficie rileviamo un illuminamento di 100 lux emette una luminanza di 95 candele se il suo colore è bianco, sole 5 candele se è di colore molto scuro.

# La luminanza

Essendo la luminanza, ciò che percepiamo visivamente, risulta di grande importanza il colore della superficie che andiamo ad illuminare.

Un manto stradale d'asfalto riflette:

**Dall' 8% al 10%**

della luce che riceve

# La lunga strada dall'energia alla luce

Ripercorriamola rapidamente:

- produzione e trasporto dell'energia elettrica;
- trasformazione in luce;
- irraggiamento verso la superficie;
- riflessione della superficie;
- percezione visiva.

# La catena dei rendimenti

<i>fase</i>	<i>rendimento</i>	<i>rend.tot.</i>
Produzione e trasporto	42%	42%
Trasformazione in luce	21%	8,82%
Rendimento ottica	75%	6,61%
Coef.utilizzazione	45%	2,90%
Coef.deprezzamento	80%	2,30%
Riflessione del manto	10%	0,23%

**Il rendimento totale del 0,23% si riferisce ad un impianto ben progettato!**

# La catena dei rendimenti

Possiamo intervenire per migliorare le prestazioni?

Trasformazione in luce	sì	controindicazioni
Rendimento ottica	sì	fino al 90%
Coef.utilizzazione	sì	oltre il 50%
Coef.deprezzamento	sì	lampada e manutenzione
Riflessione del manto	sì	chi?



# La catena dei rendimenti

Ecco l'esempio di un buon impianto:

Produzione e trasporto	42%	42%
Trasformazione in luce	21%	8,82%
Rendimento ottica	87%	7,67%
Coef.utilizzazione	51%	3,91%
Coef.deprezzamento	80%	3,10%
Riflessione del manto	10%	0,31%

# La catena dei rendimenti

Ecco l'esempio di un cattivo impianto:

<i>fase</i>	<i>rendimento</i>	<i>rend.tot.</i>
Produzione e trasporto	42%	42%
Trasformazione in luce	8%	3,36%
Rendimento ottica	40%	1,34%
Coef.utilizzazione	18%	0,24%
Coef.deprezzamento	50%	0,12%
Riflessione del manto	10%	0,01%

# Il confronto

Confrontiamo le due soluzioni:

Impianto ben progettato	0,31%
Impianto mal progettato	0,01%

La prestazione peggiore di 30 volte!

**fine**