

**ENEA**

# RISPARMIO ENERGETICO CON L'ILLUMINAZIONE



5

## RISPARMIO ENERGETICO CON L'ILLUMINAZIONE

Click. È la prima cosa che si fa rientrando a casa: si accende la luce. L'illuminazione è quella cosa che fa la differenza tra una casa qualunque e la propria casa. Realizzata ad immagine e somiglianza di chi ci vive, la luce accesa anima la casa e la rende viva. Che magnifica idea, la lampadina!

### I CONSIGLI DELL'ENEA: COME RISPARMIARE E VIVERE MEGLIO

L'ENEA da alcuni anni realizza campagne informative sul risparmio energetico diffondendo opuscoli divulgativi sull'uso razionale dell'energia nelle abitazioni. Questo volumetto vuole fornire utili notizie per ottenere **sensibili risparmi nei consumi e quindi nelle spese per l'illuminazione** delle nostre case.

Gli intenti e la "filosofia" dell'ENEA sono sempre gli stessi: per far "funzionare meglio" la casa e in questo caso particolare l'impianto d'illuminazione - non c'è bisogno di fare sacrifici o rinunce. Basta prendere l'abitudine ad usare - e ancor prima a scegliere - con intelligenza gli strumenti che la tecnica ci mette a disposizione, in modo da **consumare meno energia e risparmiare denaro**.

### RISPARMIO ENERGETICO: INTERESSE COMUNE

Le possibilità di risparmiare energia, anche in casa, sono tante e spesso sono sotto gli occhi di tutti.

È sufficiente imparare a fare un po' più d'attenzione utilizzando anche questo opuscolo dell'ENEA.

Ridurre i consumi irrazionali sin da oggi significa pensare al futuro.

Possiamo farlo in molti modi, ogni giorno, con un pizzico di intelligenza.

Dobbiamo pensare al risparmio energetico come una vera risorsa da utilizzare e come elemento indispensabile per ridurre l'impatto ambientale.

**L'uso più razionale delle risorse energetiche genera un duplice risultato positivo: va nell'interesse degli utenti (che pagheranno una bolletta meno cara) e va nell'interesse della comunità (si riduce il consumo dei combustibili, si rende l'Italia più indipendente sotto il profilo energetico), si inquina di meno.**

Infine vogliamo ricordare che è stato stimato che in Italia il risparmio annuo conseguibile nell'illuminazione d'interni (comprendendo sia gli usi domestici sia tutti gli altri usi) potrebbe essere di circa 5 miliardi di kilowattora.

Questa cifra corrisponde al 20% dei consumi di energia per usi d'illuminazione ed equivale a più di 1 milione di TEP (tonnellate equivalenti petrolio).

**E adesso accendiamo i...riflettori...  
sull'illuminazione.**



## L'ILLUMINAZIONE

È la prima e la più diffusa delle applicazioni elettriche introdotte nella casa: dal lontano 1880, anno in cui fu illuminata artificialmente la prima abitazione privata, la lampadina ne ha fatta di strada, illuminando le nostre notti e anche le nostre giornate, cambiando il volto delle nostre città, modificando radicalmente abitudini e bisogni (per noi è difficile rendersene conto, ma il mondo dei nostri avi era un mondo piuttosto buio).

Il settore dell'illuminazione domestica ha una sua importanza energetica, anche se non è il settore che più incide sui consumi di elettricità: in Italia, la quota annua di energia elettrica destinata a tale uso è, complessivamente, superiore ai 7 miliardi di kilowattora, corrispondenti a circa l'13.5 per cento del consumo totale di energia elettrica nel settore residenziale.

Ricordiamo che il kilowattora (*kWh*) è l'unità di misura dell'energia elettrica ed è il prodotto di una potenza (*kW*) per un tempo in ore (*h*).

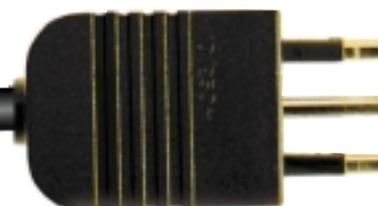
Vogliamo entrare ancor più nel dettaglio e parlare dei consumi per l'illuminazione di una "famiglia tipo" di 4 persone.

Possiamo ipotizzare per una famiglia tipo un consumo medio per bimestre di 65-70 kilowattora. Questo rappresenta l'8-10 per cento delle spese totali di energia elettrica, quelle spese che, puntualmente ed inevitabilmente, ci vengono recapitate ogni due mesi attraverso la famosa e poco amata "bolletta della luce".

È importante quindi utilizzare nel modo migliore l'energia elettrica usata per questa applicazione e contenere le relative spese, senza però rinunciare in nessun modo ai comfort e al benessere al quale siamo abituati.

**Il nostro obiettivo è quindi una migliore illuminazione  
con un minore consumo di energia.**

**Vediamo come.**



**kWh**

## L'ACQUISTO

### FACCIAMO LUCE, MA QUALE?

Esistono diversi tipi di lampade ma esistono anche diverse necessità di illuminazione e diverse possibilità di impiego.

Prima di scegliere quale lampada acquistare, bisogna pensare bene:

- qual è l'ambiente da illuminare
- quali attività vi si svolgono
- per quante ore, in media, la lampada rimarrà accesa.

**Illuminare significa consumare energia e quindi spendere: a seconda di quale lampada si sceglie cambiano notevolmente, oltre la qualità e la quantità di luce ottenuta, anche i consumi.**

### I DIVERSI TIPI DI LAMPADE

Tutte le lampade attualmente in commercio possono essere suddivise, in base alle modalità con cui viene generata la luce, in due grandi categorie:

- ad incandescenza
- a scarica elettrica in gas

### LE LAMPADE AD INCANDESCENZA

*Le comuni lampadine, le più diffuse nelle nostre case, sono costituite da un bulbo in vetro dal quale è stata tolta l'aria e successivamente riempito con un gas inerte; al suo interno, un filamento di tungsteno attraversato dalla corrente elettrica diventa incandescente, emettendo una certa quantità di luce.*

L'unità di misura della luce emessa da una lampada è il lumen.

Una lampadina a incandescenza da 150 watt emette circa 2.000 lumen, e cioè  $2.000:150=13$  lumen per ogni watt assorbito.

**Questo valore LUMEN/WATT esprime in pratica l'efficienza luminosa di una lampada ed è molto importante ai fini della scelta della sorgente luminosa più adatta a risparmiare energia.**

Ne parleremo spesso.

In particolare, le lampade ad incandescenza - rispetto agli altri tipi di sorgenti luminose adatte all'illuminazione d'interni - sono caratterizzate da un'efficienza luminosa modesta.

Ciò perché l'energia elettrica è trasformata in gran parte in calore e solo in minima parte in luce. **Appartengono alla famiglia delle lampade ad incandescenza le lampade alogene, negli ultimi anni in rapida diffusione, il cui successo è legato ad una maggiore durata e a una tonalità di luce più bianca.**

### LE LAMPADE A SCARICA IN GAS

*Queste lampade sfruttano il principio per cui se tra due elettrodi immersi in un gas o in vapori metallici viene applicata una differenza di potenziale opportuna, tra i due elettrodi si genera una scarica a cui è associata l'emissione di radiazioni visibili.*

Queste lampade hanno un'efficienza luminosa di gran lunga superiore (da 4 a 10 volte) rispetto a quella delle lampade ad incandescenza, in quanto è più elevata la quota di energia assorbita trasformata in luce. Le lampade a scarica non possono, però, essere collegate direttamente alla rete di alimentazione, come avviene invece per quella ad incandescenza.

Esse richiedono l'impiego di un'apparecchiatura di alimentazione (reattore) che ha il compito di limitare al giusto valore la corrente di scarica e, in generale, di un accessorio per facilitare l'innesco della scarica (starter o accenditore).

**In particolare, tra le altre, appartengono alla famiglia delle sorgenti luminose a scarica le lampade tubolari fluorescenti tradizionali (dette familiarmente, ma erroneamente "al neon") e quelle "compatte".**

## LE LAMPADE AD INCANDESCENZA

### LAMPADE "NORMALI"

Sono le più diffuse nell'ambito dell'illuminazione domestica e possono essere di varia forma: a goccia, a pera, sferica, tubolare, ad oliva, a tortiglione, ecc.

Sono costituite da tre parti essenziali: l'ampolla (o bulbo) esterna, l'attacco e il filamento.

L'ampolla esterna, in vetro, può essere realizzata in diverse finiture: chiara, smerigliata, rivestita internamente con speciali sostanze a base di silicati (e in questo caso si dice opalizzata), colorata, mezzo argentata, ecc.

L'attacco o virola, è costituito da una ghiera di metallo (ottone o rame) fissata all'ampolla per mezzo di mastici speciali. La forma e le dimensioni variano secondo l'impiego della lampada. Il tipo più comune, previsto per i normali impieghi d'illuminazione, è quello a vite tipo "Edison".



**Il filamento di tungsteno** è l'elemento più importante della lampada: da esso dipendono, in particolare, la qualità e la quantità della luce e la luce della lampada stessa.

Le lampade ad incandescenza "normali" sono disponibili, in particolare, nelle potenze 25-40-75-100-150-200 watt e sono caratterizzate, come abbiamo detto nel presentarle, da un'efficienza piuttosto modesta (circa 12 lumen/watt) e da una durata di vita media\*, pari a circa 1000 ore.

**Con l'invecchiamento** le lampade emettono sempre meno luce (pur consumando sempre la stessa quantità di energia) e quindi è bene che, superata la vita media, vengano sostituite.

Queste lampade forniscono istantaneamente il flusso luminoso e, se spente, si riaccendono immediatamente. Il flusso luminoso da esse emesso può essere graduato con appositi "variatori". Le lampade ad incandescenza, grazie alle loro dimensioni molto contenute e alla forma raccolta si adattano ad essere montate in apparecchi d'illuminazione molto variati e di linea estetica particolarmente curata. Emettono luce di tonalità "calda" e l'indice di resa cromatica (capacità di distinguere agevolmente i colori) ha il valore massimo: 100.

\*La vita media economica individua il numero di ore di funzionamento dopo il quale, in un determinato lotto di lampade, considerando 8 accensioni/spengimenti durante le 24 ore, il 70% delle lampade presenta un decadimento del flusso luminoso o cessa di funzionare.



LAMPADA  
A RIFLETTORE INCORPORATO

Ciò contribuisce al “comfort” visivo tipico di queste lampade.

Un altro vantaggio delle comuni lampade ad incandescenza è il loro costo iniziale: sono infatti **le più economiche al momento dell’acquisto**. Sono, però, (e su questo punto importante ritorneremo) **le più costose per quello che riguarda i consumi**.

#### LAMPADE A RIFLETTORE INCORPORATO

*In queste lampade una parte dell’ampolla è internamente ricoperta da uno strato di speciali sostanze che riflettono la luce emessa dal filamento incandescente.*

Sono dunque lampade che uniscono la funzione di emettere luce a quella di orientare la stessa nella direzione voluta: quest’ultima funzione è normalmente affidata, nel caso delle lampade tradizionali, agli apparecchi d’illuminazione. Si suddividono in due grandi famiglie: **fabbricate in vetro soffiato e fabbricate in vetro pressato**. La durata di vita media delle lampade in vetro soffiato è di 1500 ore, quella delle lampade in vetro pressato è di 2000 ore.

#### LAMPADE AD INCANDESCENZA “ALOGENE”

*Sono lampade ad incandescenza all’interno delle quali viene introdotta una miscela di alogeni (essenzialmente bromo), che crea un processo di rigenerazione del filamento: quando il filamento raggiunge una determinata temperatura (circa 3000 gradi Kelvin), gli atomi di tungsteno che evaporano dal filamento, dopo essersi combinati chimicamente con gli alogeni, si ridepositano sul filamento per ricominciare un altro ciclo. In una lampada normale tali atomi si depositano invece sul vetro del bulbo e lo anneriscono.*

Questa caratteristica costituisce soltanto uno dei vantaggi che le lampade alogene presentano rispetto a quelle ad incandescenza normali.

Ricordiamo gli altri:

- la loro **efficienza luminosa (circa 22 lumen/watt) è superiore**;
- emettono luce a temperature di colore superiore (cioè 3000 K anziché 2700 K), quindi più gradevole perché più “bianca” e sempre con una eccellente resa dei colori;
- durano il doppio (la durata media è di circa 2000 ore).



LAMPADA  
ALOGENA

Inoltre le lampade alogene hanno dimensioni molto ridotte e ciò costituisce in generale una caratteristica positiva ai fini soprattutto della riduzione dell’ingombro del complesso lampada più riflettore o proiettore. Sono disponibili in una notevole varietà di forme e di potenze. Le lampade alogene sono anche particolarmente adatte a essere impiegate in apparecchi che consentono di orientare con molta precisione il fascio luminoso nel punto desiderato. Qualora invece vengano utilizzate per l’illuminazione indiretta, è necessario impiegare potenze più elevate rispetto a quelle che si avrebbero con l’utilizzo di lampade a incandescenza o fluorescenza (200 o 300 watt), per cui il consumo di energia è, conseguentemente, superiore. Nel caso di potenza non molto elevata (100 watt o meno) e per una illuminazione diretta, le lampade alogene offrono anche il vantaggio di un **minore consumo** rispetto a quelle ad incandescenza normali. Naturalmente l’illuminazione indiretta comporta sempre una minore efficacia del sistema di illuminazione. Ricordiamo anche che l’adozione di semplici ed economici regolatori rende possibile la variazione del flusso luminoso emesso. Ciò permette di ridurre ulteriormente i consumi. Nelle potenze 60-100-150 watt sono disponibili in versioni con due attacchi e con l’attacco (a vite tipo Edison).

Ai fini del contenimento dei consumi energetici è bene limitare l’uso delle lampade alogene di elevata potenza per la sola illuminazione di oggetti particolari che richiedono alta resa cromatica.

#### PER CHI VUOLE SAPERNE DI PIU’

La “qualità” della luce dipende essenzialmente dalla sua tonalità e dall’indice di resa cromatica.

La tonalità di luce emessa da una lampada è caratterizzata dalla “temperatura di colore”, espressa in gradi Kelvin (K).

Vengono definite:

- a tonalità “calda” le lampade la cui luce abbia temperatura di colore compresa tra 2000 e 3000 K;
- a tonalità “bianca” le lampade la cui luce abbia temperatura di colore compresa tra 3000 e 5000 K;
- a tonalità “fredda” le sorgenti luminose la cui luce abbia temperatura di colore superiore a 5000 K.

Nei locali illuminati con lampade a luce “fredda” si devono prevedere valori d’illuminazione superiori a quelli che sarebbero sufficienti nel caso d’impiego di sorgenti a luce “bianca” o “calda”. In caso contrario l’illuminazione potrebbe infatti conferire all’ambiente un aspetto poco accogliente.

L’**indice di resa cromatica (Ra)** definisce in che misura la luce emessa da una sorgente luminosa consente di apprezzare le sfumature di colore degli oggetti illuminati. Al riguardo le lampade vengono classificate con un indice numerico compreso tra 0 e 100: quanto più tale indice si avvicina a 100 tanto più la sorgente luminosa consente l’apprezzamento delle sfumature di colore.



LAMPADA  
ALOGENA

## LE LAMPADE A SCARICA IN GAS

Alla famiglia delle lampade a scarica in gas appartengono le **lampade fluorescenti**. Esse sono costituite da un contenitore di vetro, con elettrodi sigillati all'estremità, all'interno del quale si trovano vapore di mercurio e un gas con particolari sostanze fluorescenti che trasformano le radiazioni ultraviolette invisibili, prodotte all'interno del tubo stesso quando si innesca la scarica nel vapore di mercurio, in radiazioni luminose visibili.

Possiamo suddividere le lampade fluorescenti in:

- lampade fluorescenti tubolari;
- lampade fluorescenti tubolari ad alta frequenza;
- lampade fluorescenti compatte;
- lampade fluorescenti compatte integrate elettroniche.

### LAMPADE TUBOLARI FLUORESCENTI TRADIZIONALI

La "qualità" della luce emessa da queste lampade **varia in base al tipo di sostanza fluorescente utilizzata**. Infatti proprio sulla selezione e composizione delle sostanze fluorescenti usate si basa la vasta gamma di tonalità di luce con cui vengono oggi prodotte le lampade tubolari fluorescenti.

Le polveri fluorescenti di qualità inferiore e di minor costo danno origine a tonalità di luce che "falsano" i colori e li rendono sgradevoli. Le lampade che hanno questa resa cromatica così poco soddisfacente vengono denominate "a luce standard".

È evidente che queste lampade non sono adatte per l'illuminazione domestica o di uffici, negozi ecc., ma possono trovare impiego in alcune applicazioni industriali. Negli ultimi anni, invece, proprio per gli usi domestici e commerciali sono state messe a punto speciali miscele di polveri di alta qualità che consentono di ottenere tonalità di luce simile a quella delle lampade ad incandescenza mantenendo tutti i vantaggi e le caratteristiche del comfort visivo di quest'ultime.

Scegliendo adeguatamente la colorazione della lampada fluorescente, si potrà ottenere un'illuminazione del tutto simile a quella delle lampade ad incandescenza.

Le varie tonalità, le diverse forme delle "nuove" lampade, possono quindi soddisfare le esigenze più disparate.

**Dal punto di vista dell'efficienza (il rendimento è di circa 90 lumen/watt) e dei consumi, le lampade fluorescenti tubolari sono molto vantaggiose: a parità di luce emessa consumano la quinta parte di una lampada ad incandescenza. La durata di vita media è di circa 10000 ore. (v. tab. 1): molto superiore a quella delle lampade ad incandescenza.**

In queste lampade tubolari, come suggerisce il nome stesso, il contenitore di vetro ha la forma di un tubo.

Attualmente i tipi più diffusi hanno un diametro di 26 millimetri (mm). Le potenze più comuni sono 36 e 58 watt. Sono disponibili nelle tonalità di luce calda, bianca, fredda o diurna.

Per l'alimentazione di queste lampade è necessario utilizzare un reattore per limitare il valore della corrente ed uno starter per facilitare l'innesco della scarica.

### LAMPADE TUBOLARI FLUORESCENTI AD ALTA FREQUENZA

Sono ora disponibili sul mercato lampade tubolari fluorescenti espressamente realizzate per funzionare con alimentazione a mezzo di reattori elettronici ad alta frequenza: sono denominate appunto lampade ad alta frequenza. Esse sono caratterizzate da una durata di vita di circa 12000 ore, notevolmente superiore rispetto a quella delle lampade di tipo tradizionale. An-

che la loro efficienza luminosa, circa 100 lumen/watt, è notevolmente superiore.

**Il sistema costituito da lampade ad alta frequenza e reattori elettronici consente un risparmio globale di energia di circa il 25 per cento rispetto a lampade e reattori convenzionali.**

Altri vantaggi dell'adozione del "sistema" sono:

- accensione istantanea senza starter
- assenza di sfarfallamento
- assenza di annerimento alle estremità

possibilità di un'ottima regolazione del flusso luminoso (dal 10 per cento al 100 per cento) adottando reattori elettronici in una speciale versione (detta "dimming").

**La regolazione del flusso può essere automatica attraverso fotocellule, o manuale attraverso un potenziometro.** In particolare la **regolazione automatica** consente di mantenere nei locali un livello d'illuminamento prestabilito anche al variare della luce diurna e al progredire dell'invecchiamento delle lampade.

### LAMPADE FLUORESCENTI COMPATTE E LAMPADE FLUORESCENTI COMPATTE INTEGRATE ELETTRONICHE

Sono state introdotte all'inizio degli anni '80 allo scopo

di mettere a disposizione degli utenti sorgenti luminose che, pur avendo dimensioni e tonalità di luce simili a quelle delle lampade ad incandescenza, fossero caratterizzate da un'efficienza luminosa e da una durata di vita notevolmente superiori.

Per quanto riguarda i principi di funzionamento sono comparabili alle lampade tubolari fluorescenti di cui costituiscono la **miniaturizzazione**.

Le lampade fluorescenti compatte hanno un'efficienza luminosa che varia da 40 a 60 lumen/watt a seconda del tipo e quindi consentono di **ridurre fortemente i consumi d'energia elettrica (circa il 70 per cento) che si avrebbero impiegando comuni lampade ad incandescenza di equivalente flusso luminoso**: ad esempio, una di queste lampade da 20 watt fornisce la stessa quantità

LAMPADA FLUORESCENTE CIRCOLARE

LAMPADA FLUORESCENTE TUBOLARE

LAMPADA FLUORESCENTE COMPATTA A GLOBO



LAMPADA  
FLUORESCENTE  
COMPATTA

di luce di una lampada ad incandescenza da 100 watt. Inoltre le lampade fluorescenti compatte hanno una durata di 10.000 ore, 10 volte superiori a quella delle lampade ad incandescenza. Vogliamo comunque ricordare che per la durata delle lampade compatte è importante il numero di accensioni. Accensioni e spegnimenti molto frequenti, superiori alle 10 volte nelle 24 ore, possono in effetti ridurne sensibilmente la durata.

Di queste lampade esistono versioni con attacco a vite E 27 ed E 14 (comunemente conosciute come “attacco Edison” ed “attacco mignon”) nel quale è incorporato anche il reattore elettronico: pertanto tali lampade possono essere sostituite direttamente (nel caso di rete a 220 volt) alle lampade ad incandescenza di cui conservano la leggerezza, le ridotte dimensioni e la semplicità di attacco.

**L'accensione elettronica è molto adatta per gli impieghi che richiedono una accensione istantanea e ripetuta**, riducendo anche il fastidioso inconveniente dei tempi d'attesa per l'accensione.

La gamma delle potenze disponibili è molto vasta: 4-5-7-9-11-13-15-18-20-23-25 watt.

Queste lampade sono particolarmente **indicate laddove vi è la necessità di un uso prolungato e senza accensioni troppo frequenti**, sia per ambienti interni (cucina, o altri spazi di lavoro, negozi, centri commerciali, ecc.) sia per ambienti esterni (giardini, portoni d'ingresso, ecc.). Le lampade fluorescenti compatte costano di più rispetto alle lampade ad incandescenza: in media sulle 30.000 lire, contro circa 2.000 lire, ma permettono un sostanziale risparmio nei consumi. Tuttavia è probabile che, aumentando la diffusione di queste lampade, i prezzi possano scendere.

#### LAMPADE AL SODIO

In ultimo vogliamo fare un brevissimo accenno alle lampade al sodio (che appartengono sempre alla famiglia delle lampade a scarica). In queste lampade la scarica fra i due elettrodi avviene in una atmosfera di sodio le cui tipiche radiazioni sono di colore giallo. Esse trovano normale impiego nell'illuminazione stradale ma, nelle potenze più piccole, possono prestarsi convenientemente all'illuminazione di terrazze, giardini, viali d'accesso ecc., quando si vogliono ridurre i consumi (l'efficienza delle lampade al sodio è molto alta, circa 10 volte superiore a quelle delle lampade ad incandescenza) e non abbia importanza la resa cromatica dei colori (le lampade al sodio emettono luce monocromatica gialla).



LAMPADA  
FLUORESCENTE  
3 TUBI

## I CONSUMI

### CHI PIU' SPENDE, MENO SPENDE

Da tutto quello che abbiamo detto è possibile constatare che **ad un maggior costo iniziale per un determinato tipo di lampada, corrisponde un minor costo di gestione, dovuto a minori consumi e a una vita più lunga.**

Pertanto dobbiamo parlare, più che di consumi, di efficienza, **cioè di quanta luce fornisce una lampada per ogni watt** assorbito.

Con l'aiuto della tabella 1, possiamo vedere come, posto uguale a 1 l'indice di efficienza per la lampada ad incandescenza, variano notevolmente l'efficienza e la vita dei diversi tipi di lampade.

Una lampada fluorescente ha un'efficienza maggiore rispetto ad una ad incandescenza. Ma non è tutto. Possiamo anche notare come **cambia la spesa annua per l'illuminazione a seconda delle lampade che si utilizzano.** Nella tabella 2 vengono paragonate, a titolo di esempio, tre diverse soluzioni per illuminare un ambiente (soggiorno di 20 mq). Viene preso in considerazione un periodo di cinque anni. Il costo del kilowattora viene calcolato in lire 350. Il risparmio ottenibile con alcuni tipi di lampade è evidenziato nell'ultima colonna.

TABELLA 1

CARATTERISTICHE DELLE LAMPADE PER USO RESIDENZIALE				
TIPO DI LAMPADA	INDICE DI EFFICIENZA*	DURATA MEDIA (ORE)	RESA CROMATICA (INDICE)	TONALITÀ (K°)
<b>AD INCANDESCENZA</b>	1	1000	100	2000/3000
<b>AD ALOGENI:</b>				
• con attacco a vite	1,8	2000	100	3000
• a doppio attacco	1,8	2000	100	3000
• a bassissima tensione (**)	1,8	2000	100	3000
<b>FLUORESCENTI COMPATTE:</b>				
• elettroniche integrate	6	10.000	85	2.700/5000
• convenzionali	5 (***)	10.000	85	2.700/5000
<b>FLUORESCENTI TUBOLARI:</b>				
• a luce standard	7	10000	65	a seconda dei tipi
• a luce "extra"	8	10000	85/95	2700/6500
• ad alta frequenza	10	12000	85	3000/4000

(\*) Indice di efficienza  $l=12$  lumen/watt.  
 (\*\*\*) Richiede un trasformatore.  
 (\*\*\*) Talvolta l'alimentazione può essere separata: in tal caso, alla potenza della lampada viene aggiunta quella dell'alimentatore.  
 I dati riportati sono per lampade con alimentazione incorporata.

TABELLA 2

<b>ESEMPIO DI UTILIZZO: 2000 ORE/ANNO PER UN PERIODO DI 5 ANNI (*)</b>				
<b>TIPO E NUMERO DI LAMPADE (**)</b>	<b>COSTO LAMPADE (***) LIRE</b>	<b>COSTO ENERGIA ELETTRICA LIRE</b>	<b>COSTO TOTALE LIRE</b>	<b>RISPARMIO TOTALE (****) LIRE</b>
<b>INCANDESCENZA</b> 3x100 W	60.000	1.050.000	1.110.000	-
<b>ALOGENE</b> 2x100 W	100.000	700.000	800.000	310.000
<b>FLUORESCENTI COMPATTE TRADIZIONALI</b> 3x25 W	60.000	262.000	322.000	788.000
<b>FLUORESCENTI COMPATTE ELETTRONICHE</b> 3x20 W	108.000	210.000	318.000	792.000

(\*) Illuminazione ambiente pari a 150 lux.  
 (\*\*) Durata lampade ad incandescenza: 1000 ore; alogene: 2000 ore; fluorescenti compatte: 10.000 ore.  
 (\*\*\*) Costo lampade ad incandescenza: 2.000 lire; alogene: 10.000 lire; fluorescenti compatte tradizionali: 20.000 lire; fluorescenti compatte elettroniche: 36.000 lire.  
 (\*\*\*\*) Risparmio rispetto alla soluzione con lampade ad incandescenza.

TABELLA 3

<b>AUMENTO DEL RISPARMIO ANNUO CON L'AUMENTO DELLE ORE DI UTILIZZO SOSTITUENDO 3 LAMPADE AD INCANDESCENZA DA 100 W CON 3 LAMPADE FLUORESCENTI COMPATTE ELETTRONICHE DA 20 W</b>		
<b>ORE DI UTILIZZO ALL'ANNO</b>	<b>RISPARMIO ANNUO DI ENERGIA ELETTRICA LIRE</b>	<b>TEMPO DI RECUPERO DELL'INVESTIMENTO (*) ANNI</b>
500	42.500	2,4
1.000	84.000	1,2
1.500	126.000	0,8
2.000	168.000	0,6

(\*) Differenza di costo delle lampade / risparmio annuo di energia elettrica.

Come si nota dalla tabella, a un costo iniziale modesto per l'acquisto della lampadina, può corrispondere una spesa elevata per il suo utilizzo. Gli elementi da considerare per calcolare i costi reali dell'illuminazione sono, infatti, l'efficienza, i consumi e la durata della vita delle lampadine.

Per avere l'illuminazione desiderata, potremo scegliere tra 3 lampade ad incandescenza da 100 W, oppure 2 fluorescenti compatte da 25 W o, infine, 3 fluorescenti compatte elettroniche da 20 W.

Se consideriamo il caso di lampade accese per 2000 ore all'anno (in media, poco meno di 6 ore al giorno) in 5 anni dovremo acquistare, nel primo caso ben 30 lampadine ad incandescenza (durano solo 1000 ore l'una) e spendere quindi 60.000 lire; nel secondo 10 lampade alogene (durano 2000 ore) con un costo di 100.000 lire, mentre nel terzo e nel quarto le 3 fluorescenti compatte comprate all'inizio ci dureranno per tutti i 5 anni (durata di ognuna: 10.000 ore) con una spesa di 60.000 lire o 108.000 a secondo del tipo scelto (tradizionale o elettronica).

Quindi, scegliendo le lampade alogene, si ottiene un risparmio di circa 310.000 lire rispetto alle comuni lampade ad incandescenza. Con le lampade fluorescenti, il risparmio che si può ottenere sale fino a circa 790.000 lire.

In ogni caso, sostituire le lampade ad incandescenza risulta vantaggioso: l'investimento dovuto all'acquisto delle nuove lampade si recupera in tempi brevi. Facciamo attenzione però che la convenienza diminuisce se diminuiscono le ore di utilizzo: iniziamo quindi a sostituire le lampade che rimangono accese più a lungo (vedi tabella 3).

Anche a **livello condominiale** si può risparmiare energia elettrica. Scale, cantine, garage sono locali dove la luce rimane accesa per lungo tempo: **conviene utilizzare lampade fluorescenti** e installare un interruttore a tempo, regolato secondo le esigenze degli inquilini, che spegne la luce dopo un certo periodo. Il costo è molto contenuto ed il risparmio che ne deriva molto elevato.

Per meglio orientarsi al momento dell'acquisto la tabella 4 riporta, a titolo di esempio, l'equivalenza tra le più comuni lampade fluorescenti compatte e le corrispondenti lampade ad incandescenza.



LAMPADA FLUORESCENTE COMPATTA



LAMPADA FLUORESCENTE COMPATTA

TABELLA 4

EQUIVALENZA TRA LAMPADE FLUORESCENTI COMPATTE E LAMPADE AD INCANDESCENZA			
FLUORESCENTI COMPATTE CON ATTACCO E 14 ED E 27		INCANDESCENZA	
<b>CONVENZIONALE OPALINA</b> 	9W 13W 18W 25W	40W 60W 75W 100W	
<b>CONVENZIONALE PRISMATICA</b> 	9W 13W 18W 25W	40W 60W 75W 100W	
<b>ELETTRONICA 6 TUBI</b> 	15W 20W 23W	75W 100W 2X60W	
<b>ELETTRONICA 4 TUBI</b> 	5W 11W 15W 20W	25W 60W 75W 100W	
<b>CONVENZIONALE GLOBO</b> 	9W 13W 18W	40W 60W 75W	
<b>ELETTRONICA GLOBO</b> 	15W 20W 23W	75W 100W 2X60W	

## L'UTILIZZO

### DOVE E COME

Abbiamo già sottolineato l'importanza di adattare l'illuminazione alle diverse esigenze, **evitando gli errori più frequenti**: cioè **una quantità di luce insufficiente** allo svolgimento di determinate attività come cucinare, leggere, cucire ecc. che richiedono una buona acuità visiva e **una errata distribuzione delle fonti luminose** che lasciano fastidiose zone d'ombra o che provocano abbagliamento.

### MIGLIORARE L'ILLUMINAZIONE

non significa, infatti, semplicemente aumentare la potenza delle lampadine (e quindi i consumi di elettricità): molto più importante è invece **determinare la corretta distribuzione delle sorgenti luminose e la giusta qualità della luce**.

Come determinare la quantità di luce necessaria in un ambiente? A questa domanda non si può dare una sola risposta. Cambia a seconda delle funzioni a cui è destinato l'ambiente.

**In ogni ambiente esistono delle attività principali che richiedono un particolare tipo di luce.**

In generale la soluzione migliore, per gli usi domestici, consiste nel creare una luce soffusa in tutto l'ambiente e intervenire con fonti luminose più intense nelle zone destinate ad attività precise come pranzare, leggere, studiare.

**È importante anche che le luci non abbaglino** né direttamente, né per riflessione. Nel primo caso basta eliminare dal campo visivo le lampadine con sorgenti di luce concentrata: ciò non vuol dire sempre cambiare la lampada o modificarne la posizione; spesso basta sostituire la lampadina chiara con una smerigliata o una opalizzata. Nel caso della riflessione ci sono alcune considerazioni da fare: può dipendere dal tipo di materiali e oggetti presenti in casa o dal tipo di lampada. Se ci sono superfici riflettenti si può intervenire sulla sorgente di luce e, ad esempio, sostituire una illuminazione concentrata con una diffusa. Si può anche intervenire sull'oggetto riflettente, cambiandolo di posto o modificandone l'orientamento. Non dimentichiamo inoltre che se vogliamo aumentare la luminosità e diminuire i consumi della luce artificiale **le pareti degli ambienti devono essere tinteggiate con colori chiari**.

### ECCO, INFINE, ALCUNI CONSIGLI PRATICI

- **Il lampadario centrale** per l'illuminazione generale delle stanze **non è una soluzione vantaggiosa in termini energetici**, soprattutto quando questo è provvisto di molte luci: una lampada ad incandescenza da 100 watt fornisce la stessa illuminazione di 6 lampadine da 25 watt, ma queste ultime consumano il 50 per cento in più di energia elettrica.
- Dovendo scegliere un **lampadario centrale** è meglio utilizzarne uno **con una luce sola**, oppure, nel caso di un interruttore doppio si può installarne uno a due luci, una di potenza debole e una di potenza maggiore.
- **L'illuminazione con lampada da terra o da parete**, è migliore perché non crea zone d'ombra e dà una luce diffusa; si possono utilizzare apparecchi a luce diffusa tipo abat-jour oppure apparecchi con lampade alogene.

- **Per illuminare sculture, quadri, particolari oggetti**, l'illuminazione più idonea è quella data dai faretti che creano un fascio di luce diretta.
- **Nella zona pranzo** è meglio utilizzare una luce sospesa concentrata sul tavolo oppure una lampada da terra, con braccio curvo, che illumini il tavolo.
- Per le scrivanie sono da preferire **le lampade da tavolo con braccio orientabile**.
- Nei bagni sono sufficienti **plafoniere a soffitto** o faretti ad accensione separata, vicino allo specchio.
- **Appliques e plafoniere** sono una valida soluzione anche per i corridoi e per tutti gli ambienti di transito che non richiedono una forte illuminazione.
- In cucina, oltre all'illuminazione generale, occorre prevedere **luci sotto i pensili, sui piani di lavoro e sul piano di cottura** da utilizzare solo dove e quando servono.

## LA SICUREZZA, IL RISPARMIO, IL RISPETTO DELL'AMBIENTE

Al momento dell'acquisto degli apparecchi domestici è bene prestare attenzione al marchio IMQ (o altri marchi riconosciuti a livello europeo). Se c'è il marchio significa che l'apparecchio è prodotto in conformità con le norme di legge in materia di sicurezza.

Dove si trova il marchio di qualità? Il marchio di qualità può trovarsi sulla confezione, su un'etichetta verde applicata all'apparecchio o sulla targhetta delle caratteristiche tecniche, oppure, stampato sull'involucro. In ogni caso è un segno che dice "sicurezza".

Per quanto riguarda l'efficienza energetica, fra poco sarà più facile scegliere i prodotti migliori, in quanto le informazioni disponibili saranno sempre più chiare ed in evidenza. Infatti, una Direttiva della Comunità Europea renderà presto obbligatorio esporre anche sui sistemi di illuminazione un'etichetta con l'indicazione dei consumi energetici.



Un altro marchio significativo per il consumatore attento è l'Eco-label (ecoetichetta): un marchio europeo che indica un prodotto "compatibile con l'ambiente" e quindi, generalmente, anche con un minor consumo di energia. Ha per simbolo la margherita con le stelle come petali e la "E" di Europa al centro.

**L'ENEA** pubblica altri opuscoli sulle scelte più convenienti che tutti noi

possiamo adottare per risparmiare energia e proteggere l'ambiente: come riscaldare le abitazioni senza sprechi, come ridurre i consumi di elettricità per gli elettrodomestici, come leggere l'etichetta energetica come usufruire delle agevolazioni fiscali previste per chi effettua interventi di risparmio energetico nelle abitazioni.



**Potete** richiedere gratuitamente gli opuscoli, specificando i titoli che vi interessano a:

**ENEA**  
C. P. 2400 ROMA



## **RICERCA E INNOVAZIONE PER LO SVILUPPO SOSTENIBILE DEL PAESE**

L'ENEA è un ente di diritto pubblico operante nei campi della ricerca e dell'innovazione per lo sviluppo sostenibile, finalizzata a promuovere insieme gli obiettivi di sviluppo, competitività e occupazione e quello della salvaguardia ambientale.

Svolge altresì funzioni di agenzia per le pubbliche amministrazioni mediante la prestazione di servizi avanzati nei settori dell'energia, dell'ambiente e dell'innovazione tecnologica.

In particolare l'Ente:

- svolge, sviluppa, valorizza e promuove la ricerca in tema di energia, ambiente e innovazione tecnologica nel quadro dei programmi di ricerca nazionali, dell'Unione Europea e di altre organizzazioni internazionali;
- sostiene e favorisce i processi di innovazione e di trasferimento tecnologico al sistema produttivo e alle pubbliche amministrazioni;
- fornisce supporto tecnico specialistico ed organizzativo alle amministrazioni, alle regioni e agli enti locali, nell'ambito di accordi di programma con i Ministeri dell'Industria, dell'Ambiente e dell'Università e della Ricerca Scientifica e con altre amministrazioni pubbliche.

L'Ente ha circa **3.600 dipendenti** che operano in Centri di Ricerca distribuiti su tutto il territorio nazionale.

Nelle diverse regioni sono anche presenti

**14 Centri di Consulenza Energetica Integrata** per la promozione e la diffusione degli usi efficienti dell'energia nei settori industriale, civile e dei trasporti.

## **CENTRI DI CONSULENZA ENERGETICA INTEGRATA (C.C.E.I.)**

### **VENETO**

C.C.E.I. ENEA  
Calle delle Ostreghe, 2434  
C.P. 703  
30124 VENEZIA  
Tel. 0415226887  
Fax 0415209100

### **LIGURIA**

C.C.E.I. ENEA  
Via Serra, 6  
16122 GENOVA  
Tel. 010567141  
Fax 010567148

### **EMILIA ROMAGNA**

ENEA  
Via Martiri di Monte Sole, 4  
40129 BOLOGNA  
Tel. 0516098736  
Fax 0516098692

### **TOSCANA**

C.C.E.I. ENEA  
Via Ponte alle Mosse, 61  
50144 FIRENZE  
Tel. 055359896  
Fax 055350491

### **MARCHE**

C.C.E.I. ENEA  
V.le della Vittoria, 52  
60123 ANCONA  
Tel. 07132773  
Fax 07133264

### **UMBRIA**

C.C.E.I. ENEA  
Via Angeloni, 49  
06100 PERUGIA  
Tel. 0755000043  
Fax 0755006389

### **LAZIO**

ENEA Divisione PROM  
C.R. Casaccia  
Via Anguillarese, 301  
00060 ROMA  
Tel. 0630483245  
Fax 0630483930

### **ABRUZZO**

C.C.E.I. ENEA  
Via N. Fabrizi, 215/15  
65122 PESCARA  
Tel. 0854216332  
Fax 0854216362

### **MOLISE**

C.C.E.I. ENEA  
Via Mazzini, 84  
86100 CAMPOBASSO  
Tel. 0874481072  
Fax 087464607

### **CAMPANIA**

C.C.E.I. ENEA  
Via della Costituzione  
Isola A/3  
80143 NAPOLI  
Tel. 081691111  
Fax 0815625232

### **PUGLIA**

C.C.E.I. ENEA  
Via Roberto da Bari, 119  
70122 BARI  
Tel. 0805248213  
Fax 0805213898

### **BASILICATA**

C.C.E.I. ENEA  
C/o SEREA  
Via D. Di Giura, s.n.c.  
85100 POTENZA  
Tel. 097146088  
Fax 097146090

### **CALABRIA**

C.C.E.I. ENEA  
Via Argine Destra  
Annunziata, 87  
89100 REGGIO CALABRIA  
Tel. 096545028  
Fax 096545104

### **SICILIA**

C.C.E.I. ENEA  
Via Catania, 2  
90100 PALERMO  
Tel. 091308075  
Fax 091300703





ENTE PER LE NUOVE TECNOLOGIE,  
L'ENERGIA E L'AMBIENTE

