

Luce!

Il meglio dell'illuminazione

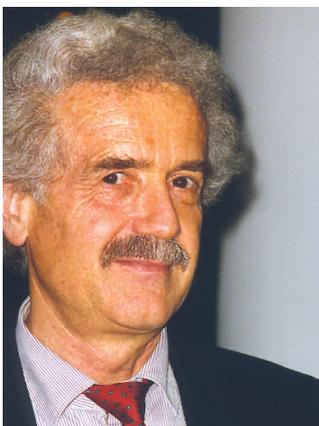


**Impressum**

Editore	Ufficio federale dell'energia, 3003 Berna
Autori	Stefan Gasser [S.A.F.E.] Zurich Othmar Humm, Oerlikon Journalisten AG, Zurich
Traduzione	Mara Vitali, El Cunvént 15b, 6513 Monte Carasso
Grafica	Renata Brogioli, Typo-Design, 5405 Dättwil
Concetto	René Besson, Atelier Créatec, 1143 Apples
Stampa	Imprimerie St-Paul, Bd de Pérolles 42, 1705 Fribourg
Tiratura	2'000 esemplari
Ordinazioni	Ufficio del risparmio energetico, 6501 Bellinzona (p. 31)

**Indice**

Lessico dei luoghi comuni	<b>6</b>
Progettare l'illuminazione	<b>8</b>
Illuminazione tipica per uffici	<b>10</b>
Regolazione della luce	<b>16</b>
Tipologia delle lampadine	<b>20</b>
Economia	<b>25</b>
Mercato, fisica, ambiente	<b>26</b>
Indirizzi	<b>30</b>



*Hans-Luzius Schmid*  
*Direttore supplente*  
*dell'Ufficio federale*  
*dell'energia*  
*Direttore del*  
*programma*  
*SvizzeraEnergia*

*Foto: UFE*

# SvizzeraEnergia<sup>3</sup>

## Che la luce sia!

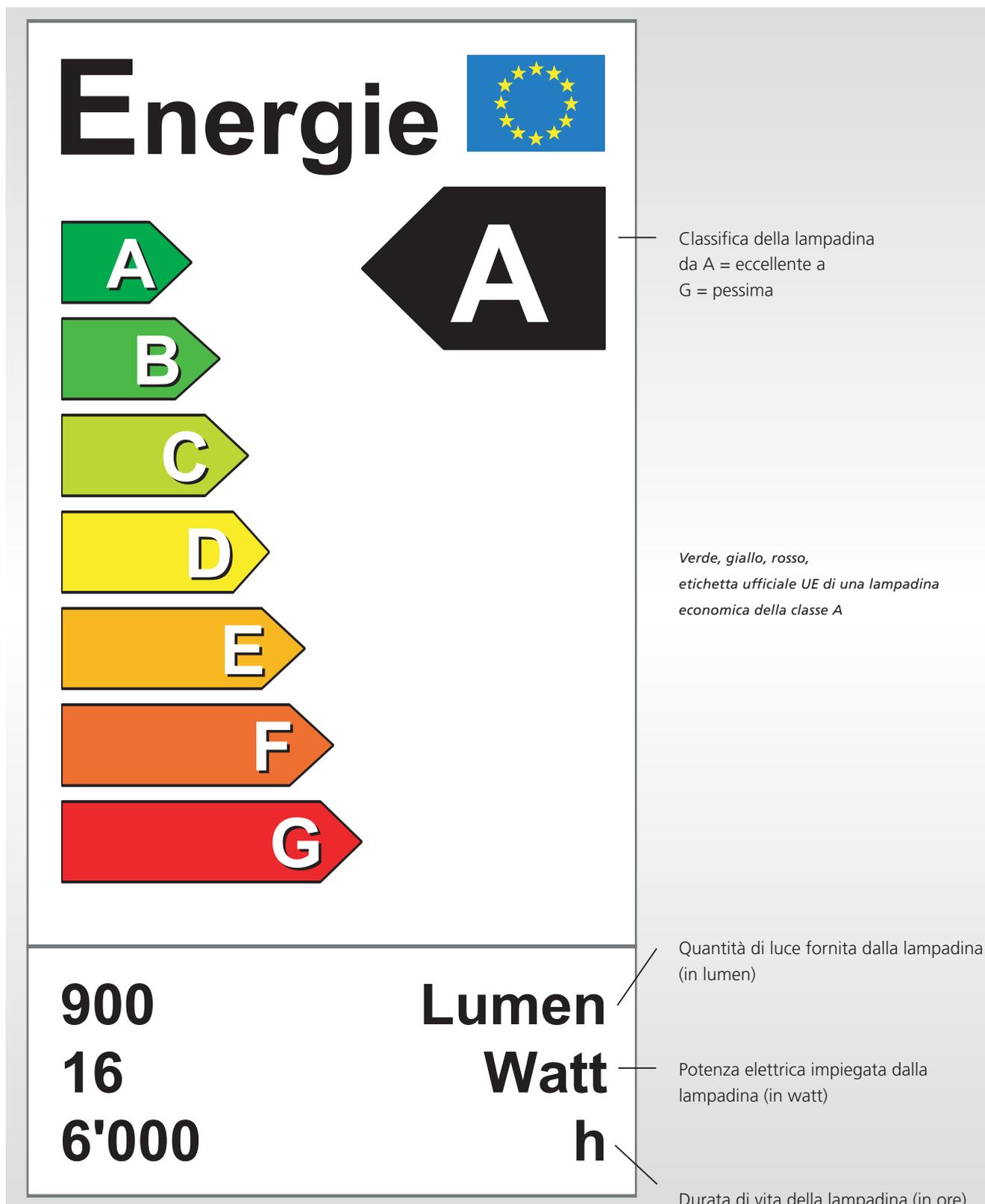
Il programma SvizzeraEnergia è stato lanciato il 30 gennaio 2001. Rileva il testimone di Energia 2000 che, in 10 anni, ha dato luogo ad un volume di lavoro corrispondente a 40'000 persone-anni, ha generato investimenti per 4,4 miliardi di franchi, ridotto tra 10 e 14 milioni di tonnellate le emissioni di CO<sub>2</sub> e consentendo nell'arco di 10 anni un risparmio di energia di quasi il 20% del consumo del 1990. Energia 2000 a permesso di accumulare molte esperienze che saranno applicate nel quadro del nuovo programma SvizzeraEnergia.

SvizzeraEnergia è il programma federale che si riferisce a tecnologie nuove ed efficaci, ma anche alle energie rinnovabili. La sua aspirazione: raggiungere gli obiettivi svizzeri in materia energetica e climatica (segnatamente, entro il 2010, ridurre del 10% le emissioni di CO<sub>2</sub> rispetto al 1990) e instaurare un approvvigionamento energetico sostenibile. SvizzeraEnergia conta di raggiungere questi traguardi grazie al marketing, alle convenzioni e alle disposizioni legali, alla formazione iniziale e permanente, alla ricerca e allo sviluppo e, se necessario, a una tassa sulla CO<sub>2</sub>.

Il settore dell'illuminazione presenta un enorme potenziale d'economia d'energia: una lampadina fluorescente efficace consuma 5 volte meno elettricità di quella convenzionale. Bisogna quindi incitare i consumatori ad acquistare degli apparecchi e, all'occorrenza delle lampade, con stampigliato il label energetico della classe d'efficienza energetica A.

Ci auguriamo che tutte le persone implicate nella progettazione di impianti d'illuminazione, in particolare architetti e ingegneri, traggano profitto da questo opuscolo, partecipando così agli obiettivi di SvizzeraEnergia.

# 4 Etichetta energetica europea



# «Update» per l'illuminazione



5

Vecchi impianti d'illuminazione possono costare molti soldi. Infatti nell'ambiente di lavoro, un'illuminazione qualitativamente inadeguata, ne compromette la produttività. Una luce scialba inibisce ogni dinamica, e dimostra chiaramente l'enorme potenziale che potrebbe scaturire da un suo ammodernamento. Capire quando è giunto il momento ... ma l'immagine soggettiva inganna, dopo anni e decenni l'uomo si abitua anche ad una luce insufficiente.

**Nuove lampade costano** anche soldi, portano però un comfort duraturo, che si paga da solo. Nessun sfarfallio durante l'accensione, stabilità durante il funzionamento e una migliore resa dei colori: starter elettronici e nuove pellicole delle lampade hanno reso tutto ciò possibile. Ora il locale si riempie di una luce piacevole, l'atmosfera è perfetta.

**Nuove lampade fanno risparmiare** soldi, senza fare sacrifici: una lampada moderna consuma solo la metà di elettricità rispetto a quelle vecchie. L'effetto è ancora maggiore con un'illuminazione comandata in funzione della luce naturale: al posto di 12 franchi al m<sup>2</sup> all'anno costa solo 3 franchi, ossia il 25%. Questo è solo una parte del conteggio poiché tramite la riduzione del carico termico si riduce il consumo elettrico per l'impianto di climatizzazione.

**Minergie** fa parte della squadra: impianti d'illuminazione possono oggi essere realizzati secondo i più diffusi marchi di qualità. Lo standard MINERGIE «illuminazione» è patrocinato dall'Agenzia Svizzera per l'Efficienza Energetica (S.A.F.E.). Questo fascicolo indica la via verso l'illuminazione MINERGIE.

**Fattore luce** appare con frequenza annuale, questa volta sul tema Progettazione dell'illuminazione.

Il quaderno si rivolge a professionisti, architetti e ingegneri, soprattutto ai progettisti di impianti d'illuminazione e, indirettamente o direttamente, ai loro committenti.

*Redazione  
Fattore luce  
Stefan Gasser*

# 6 Lessico dei luoghi comuni

Sul tema dell'illuminazione circolano opinioni fondamentalmente sbagliate. Vediamone alcune.

## **Il consumo di energia causato dall'accensione di una lampada fluorescente è superiore a quello che consuma in un'ora di funzionamento**

Giusto è invece: nessun maggiore consumo di energia a causa dell'accensione! Spegnere comporta sempre una riduzione del consumo energetico. Nella fase di accensione, meno di un secondo, il consumo elettrico di una lampada da 36 W raggiunge una potenza di 130'000 W senza per questo fare scattare le valvole di sicurezza secondarie né tanto meno la valvola principale dell'intero edificio.

## **L'inserimento frequente delle lampade fluorescenti raccorcia la loro durata di vita**

Giusto è invece: l'accorciamento della durata di vita in relazione alle accensioni è ai fini pratici irrilevante. Infatti una buona lampada con uno starter elettronico tipo «warm-start», sopporta senza problemi 500'000 cicli di accensione durante la sua durata di vita (12'000 ore che equivalgono a circa dodici anni). Questo significa che la lampada può essere accesa e spenta cento volte al giorno senza comprometterne la qualità della luce.

## **La luce fluorescente oscilla**

Giusto è invece: gli starter elettronici portano le lampade moderne ad una frequenza di oscillazione della luce di 40'000 Hertz. Frequenze sopra i 100 Hertz non sono visibili all'occhio umano. Le vecchie lampade fluorescenti con starter convenzionali invece oscillano a 50 Hertz, che porta ad un reale affaticamento dell'occhio.

## **La luce fluorescente rende l'ambiente freddo e pallido**

Giusto è invece: il colore della luce e lo spettro luminoso possono essere scelti secondo il tipo di lampada impiegato. Tre tubi fluorescenti, di colore «bianco caldo» (denominato 830) oppure «extra bianco caldo» (827) generano una luce che, nella resa cromatica, risulta simile a quelle di una lampadina ad incandescenza.

## **L'intensità luminosa delle lampade fluorescenti non è regolabile a piacimento**

Giusto è invece: è possibile regolare l'intensità della luce anche con le lampade fluorescenti; a questo scopo esistono degli starter elettronici specifici. Sono però relativamente cari data la produzione limitata di pezzi. Questa situazione dovrebbe presto cambiare. Per le lampade fluorescenti compatte, da avvitare, i regolatori per il momento non sono disponibili.

## **Le lampade fluorescenti sono care**

Giusto è invece: le lampadine ad incandescenza sono meno care all'acquisto, ma durante l'esercizio la situazione si rovescia. Nel confronto dei costi complessivi la lampada fluorescente appare chiaramente più conveniente. Con la sostituzione di una lampadina usuale di 100 W con una fluorescente con la stessa capacità luminosa, sull'arco di vita della stessa si risparmiano in tutto un centinaio di franchi.

## **Le lampade alogene a basso voltaggio sono delle lampade economiche**

Giusto è invece: lo sbaglio è dettato da un malinteso. Non è il consumo di energia che è basso, ma la sua tensione, come invece sta ad indicare la sua denominazione «basso voltaggio». La tensione bassa porta, nel caso di grosse correnti, a delle sezioni proporzionalmente importanti dei cavi di alimentazione. Una lampada alogena di 50 W ha comunque una produzione di luce superiore del 50% rispetto alla lampada ad incandescenza, tuttavia ha ancora una resa tre volte inferiore rispetto ad una lampada fluorescente compatta.

### **Le lampade a risparmio causano elettrosmog**

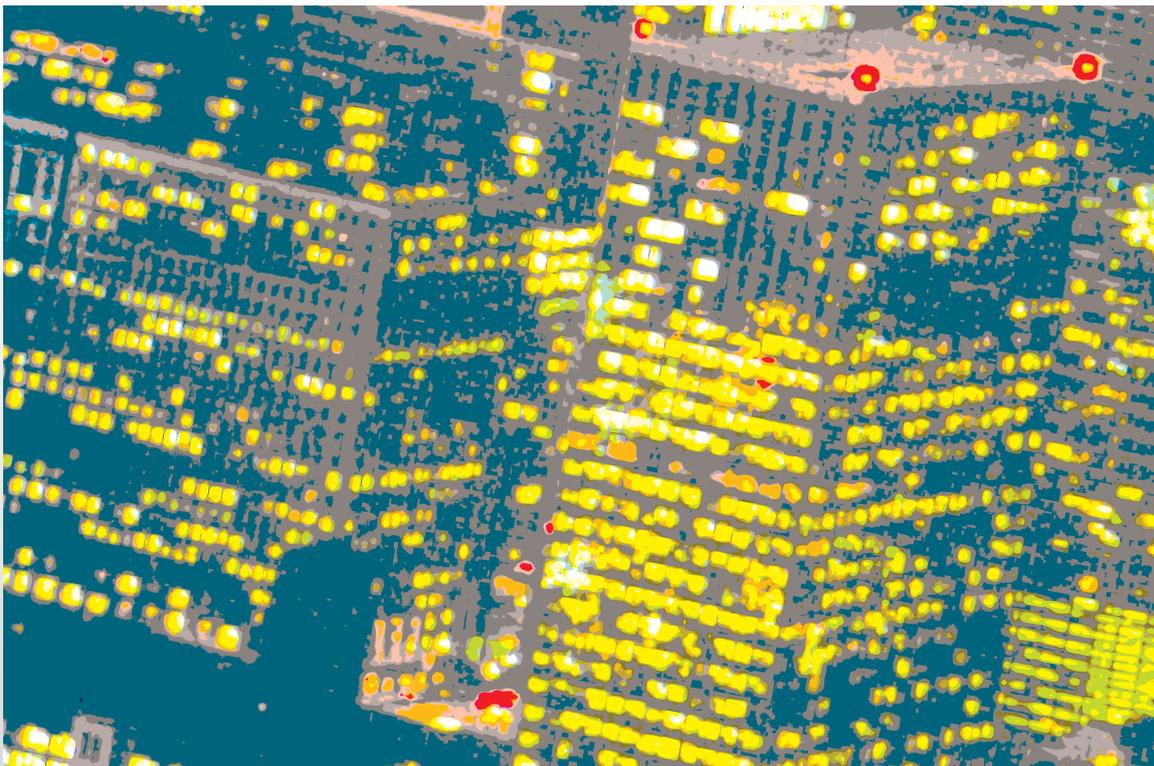
Giusto è invece: tutti gli apparecchi elettrici e elettronici generano onde elettromagnetiche, le lampade quindi non fanno eccezione. Il campo elettromagnetico può essere considerevolmente ridotto tramite una adeguata costruzione. In concreto: apparecchi oppure lampade, che sono racchiusi in un involucro metallico, irradiano notevolmente di meno. Inoltre: gli effetti sull'uomo dell'irraggiamento elettromagnetico di bassa intensità, nonostante le numerose ricerche, non sono ancora chiari.

### **Per l'illuminazione puntiforme (spot) esistono solo le lampade alogene**

Giusto invece è: le lampade fluorescenti non sono adatte all'illuminazione puntiforme di oggetti. Tuttavia anche per degli spot esistono delle alternative più efficienti: le cosiddette lampade a pressione a vapori alogeno metallici: una lampada da 35 W produce quasi 6 volte la luce di una normale lampada alogena. Gli svantaggi di queste lampade a vapori alogeno metallici sono: il prezzo elevato, non sono adatte ad accensioni frequenti.

### **Le lampade a risparmio abbisognano di molta energia per la loro fabbricazione**

Giusto è invece: la fabbricazione di una lampada a risparmio adopera quasi 4 volte più energia di quella necessaria per una lampada a risparmio energetico. Siccome la durata di vita della lampada a risparmio è però di 10 volte maggiore di quello della lampada ad incandescenza, il bilancio energetico complessivo è decisamente a favore della prima.



# 8 Progettare l'illuminazione

Spesso si **sottovaluta clamorosamente** l'importanza di una buona illuminazione. Ciò vale in modo particolare per i luoghi di lavoro: proprio dove l'uomo trascorre gran parte del suo tempo, l'influsso dell'illuminazione sul benessere fisiologico e sulla qualità del lavoro non è tenuto sufficientemente in considerazione. L'illuminazione stimola anche i clienti nei loro acquisti.

I criteri più importanti sono:

- intensità luminosa sufficiente
- nessun abbagliamento
- buona resa dei colori
- nessun contrasto luminoso eccessivo.

**Un'illuminazione ben concepita** non ha nulla a che fare con una luce la più forte possibile e di conseguenza con grandi consumi energetici. Considerato nel suo complesso, un impianto confortevole, è sempre anche efficiente dal profilo energetico visto che gli allacciamenti di grande potenza conducono fatalmente a degli indesiderati sovraccarichi termici. L'impianto d'illuminazione è sovente realizzato dagli elettricisti secondo il metodo del «abbondare è meglio che scarseggiare» oppure secondo la massima degli architetti «tecnicamente è tutto possibile»... Il risultato di simili approcci sono dei locali scomodi oppure delle «opere d'arte» luminescenti, che dal punto di vista tecnico sono paragonabili a delle stufette elettriche, che possono funzionare solo combinate ad un impianto di climatizzazione. Una progettazione corretta può essere condotta solo tramite delle simulazioni, con delle riproduzioni del locale, con il confronto di varianti e completando il

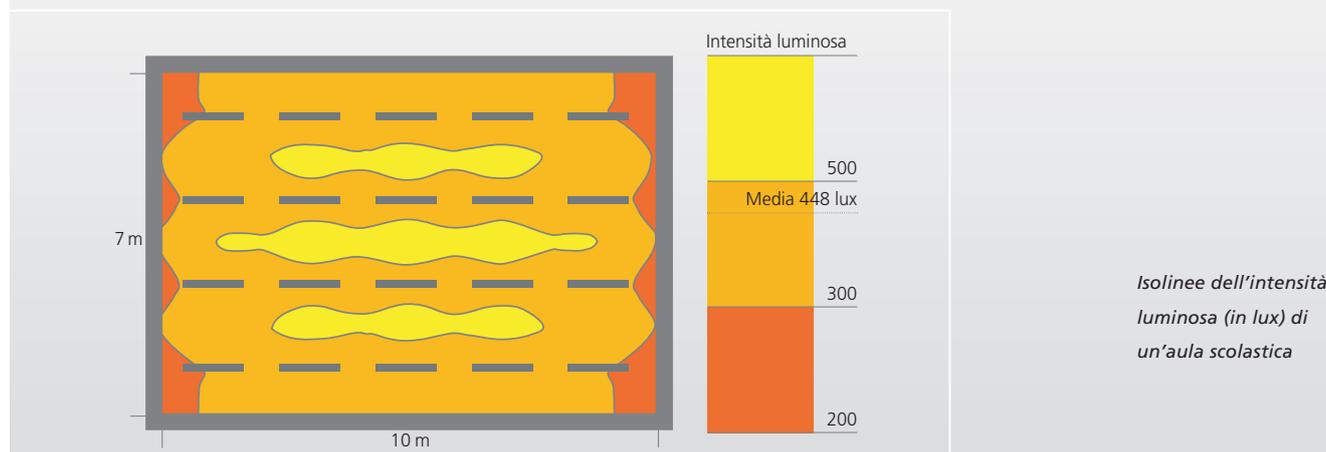
lavoro con una certificazione energetica. Progettare correttamente significa anche lavorare in modo interdisciplinare: devono partecipare allo sviluppo del concetto dell'illuminazione l'architetto, il progettista della luce, il costruttore dei corpi illuminanti, l'elettricista e il consulente energetico, in particolare quando si tratta di grandi impianti.

## Software per il dimensionamento

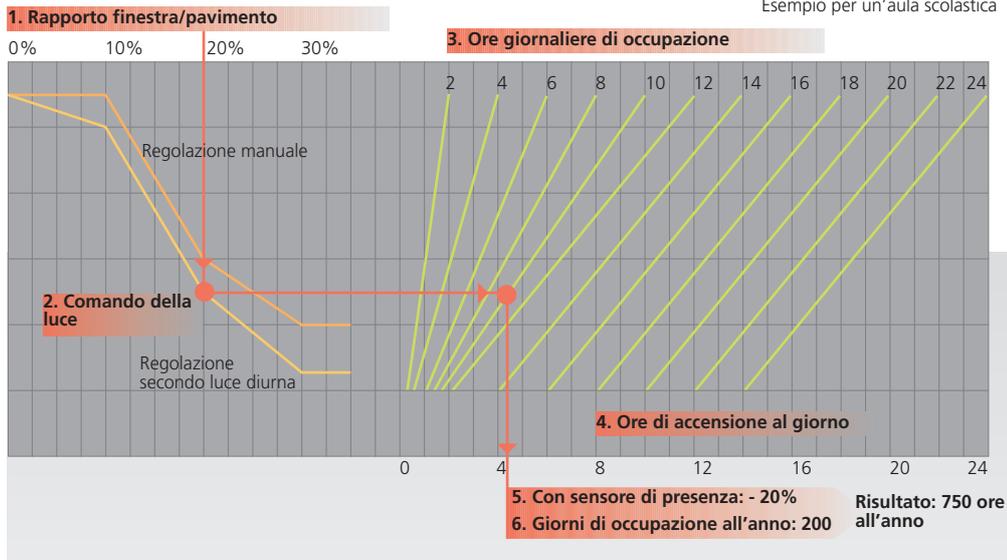
Numerose ditte offrono pacchetti di software per il calcolo di impianti d'illuminazione. Il programma permette di dimensionare l'illuminazione tenendo conto, tramite l'immissione dei dati relativi, dei parametri del locale (misure, gradi di riflessione), delle esigenze del committente (intensità luminosa) e del tipo di lampada che si intende impiegare. Il calcolo rilascia quale risultato stampato la lista dei pezzi, la disposizione dei corpi illuminanti nel locale, il diagramma con le isolinee dell'intensità luminosa e la potenza allacciata. (I programmi sono ottenibili tramite i fabbricanti di corpi illuminanti).

## Efficienza energetica grazie alla SIA 380/4

La raccomandazione 380/4 (Elektrische Energie in Hochbau) emanata dalla Società svizzera degli ingegneri e architetti (SIA) è in vigore dal 1995. La raccomandazione si rivolge in particolare ai progettisti di impianti per edifici dei servizi e dell'industria. L'illuminazione costituisce una parte essenziale dell'impiantistica.



### Illuminazione a tempo pieno. Esempio per un'aula scolastica



*Determinazione semplificata delle ore di funzionamento totali di un impianto d'illuminazione con il nuovo strumento SIA 380/4*

La **SIA 380/4** mette a disposizione una struttura per stabilire il fabbisogno elettrico e fornisce i dati caratteristici di un impianto illuminante efficiente. Recentemente è disponibile anche una procedura di calcolo (software), da impiegare generalmente per edifici industriali e di servizio, che fornisce rapidamente una proiezione del fabbisogno elettrico. Il certificato, che viene automaticamente prodotto dal programma, mostra direttamente i punti deboli energetici dell'illuminazione, e valuta il potenziale di risparmio in relazione ai valori limite e ai valori mirati. Il software è stato realizzato da un gruppo di lavoro formato da Amstein+Walthert / eTeam su mandato dell'Ufficio federale dell'energia e dei Cantoni; può essere scaricato gratuitamente tramite Internet all'indirizzo: [www.380-4.ch](http://www.380-4.ch).

#### Standard MINERGIE per una qualità superiore

Il metodo SIA 380/4 facilita la progettazione di una illuminazione secondo lo standard MINERGIE: infatti quest'ultimo tende al valore mirato della SIA 380/4. Siccome MINERGIE oltre l'efficienza energetica promuove anche soluzioni economiche, le esigenze di questo standard si situano tra il valore limite e il valore mirato.

**Definizione:** l'esigenza per un'illuminazione MINERGIE è soddisfatta quando il suo fabbisogno elettrico non supera il valore limite più il 25% della differenza tra il valore limite e il valore mirato.

Lo standard MINERGIE per l'illuminazione è applicabile negli edifici amministrativi, commerciali e industriali.

#### Particolarità dell'illuminazione MINERGIE:

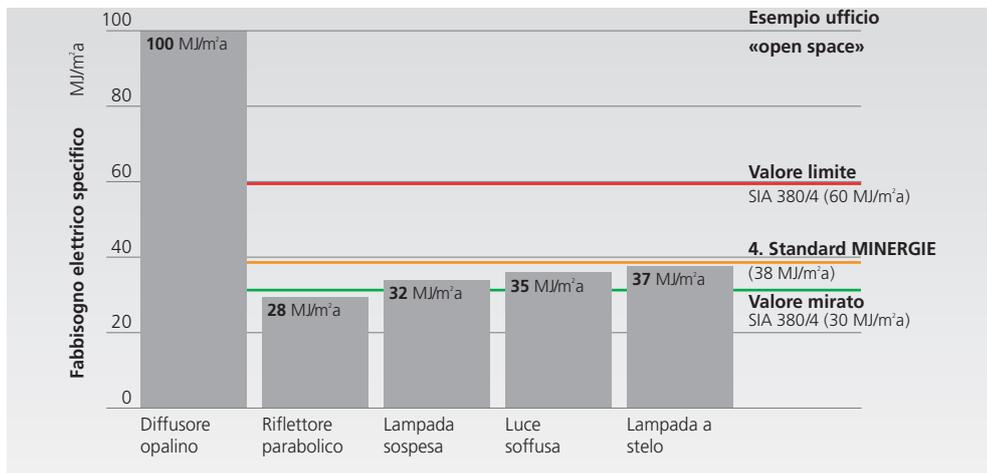
- Design con tinte chiare
- Lampade con classe di efficienza A (secondo UE)
- Lampade fluorescenti con starter elettronico
- Lampade dotate di buoni riflettori con un'elevata parte di luce diretta
- Regolazione in funzione della luce diurna (nei locali con luce naturale)
- Rilevatori di presenza (nei locali senza luce naturale).

**Per raggiungere lo standard MINERGIE**, non è necessario prevedere indistintamente in tutti i locali le migliori lampade e regolazioni elettroniche. La differenza rispetto al valore mirato SIA 380/4 rende possibile la rinuncia a regolatori elettronici per esempio in locali deposito, uffici di direzione, atri d'entrata ecc. Il certificato è prodotto tramite il citato software ottenibile all'indirizzo internet [www.380-4.ch](http://www.380-4.ch).

**MINERGIE e SIA 380/4** limitano solo marginalmente la progettazione dell'illuminazione. Sono però escluse soluzioni progettuali con lampade incassate in fessure oppure posate dietro pannelli di rivestimento, oppure impianti con molte e svariate fonti luminose. Corpi luminosi dotati di lampadine ad incandescenza o alogene, in generale, non permettono di rispettare le esigenze di questi standard.

**Giochi di luce** del tipo sopra indicato sono realizzabili a condizione di essere limitati ad una parte della superficie dei piani e quando gli impianti d'illuminazione rimanenti sono ottimizzati dal profilo energetico.

# 10 Illuminazione tipica per uffici



Le esigenze dell'illuminazione MINERGIE si situano tra il valore limite e il valore mirato della SIA 380/4



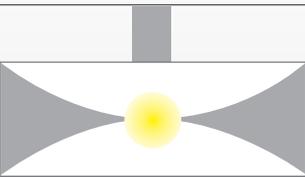
#### Diffusore opalino

Grado di rendimento	50%
Lampade	2 volte 40 W
Starter	convenzionale
Tipico anno d'installazione	1960
Potenza specifica (400 lux)	20 W/m²
Valutazione (SIA 380/4)	122% sopra il valore mirato



#### Riflettore parabolico

Grado di rendimento	75%
Lampade	1 volta 36 W
Starter	elettronico
Tipico anno d'installazione	dal 1980
Potenza specifica (400 lux)	8 W/m²
Valutazione (SIA 380/4)	11% sotto il valore mirato



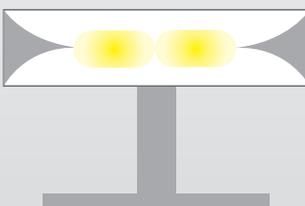
#### Lampada sospesa (diretta/indiretta)

Grado di rendimento	85%
Lampade	1 volta 36 W
Starter	elettronico
Tipico anno d'installazione	dal 1980
Potenza specifica (400 lux)	9 W/m²
Valutazione (SIA 380/4)	soddisfa il valore mirato



#### Luce soffusa

Grado di rendimento	70%
Lampade	1 volta 36 W
Starter	elettronico
Tipico anno d'installazione	dal 1990
Potenza specifica (400 lux)	10 W/m²
Valutazione (SIA 380/4)	11% sopra il valore mirato



#### Lampada a stelo (diretta/indiretta)

Grado di rendimento	70%
Lampade	2 volte 55 W
Starter	elettronico
Tipico anno d'installazione	dal 1990
Potenza specifica (400 lux)	11 W/m²
Valutazione (SIA 380/4)	22% sopra il valore mirato

# La luce tremolante

## Diffusore opalino

**La tipica illuminazione** degli anni 60 è spesso confusa con i neon, che sfarfallano quando si accendono e che tremano durante il funzionamento. Generalmente dietro i vetri bianco latte si nasconde ormai una tecnica superata: tubi fluorescenti standard con una cattiva resa dei colori, azionati da uno starter convenzionale. Le cosiddette opaline che coprono le lampade inibiscono eccessivamente la luce. Inoltre dietro queste coperture troviamo di regola almeno da due a tre tubi per poter dare sufficiente luce al locale. Queste lampade hanno un solo vantaggio: siccome la luce è irradiata da grandi superfici l'effetto di abbagliamento è notevolmente mitigato. Questi lampadari figurano ancora nei cataloghi dei fabbricanti, anche se in misura minore.

### Forme costruttive

- Incassate o sporgenti dal soffitto
- Quadrate (circa 60 x 60 cm) o rettangolari (per es. 120 x 20 cm)
- Da 1 a 4 tubi per lampada
- Coperture con vetro bianco latte o a struttura prismatica (quest'ultime presentano una resa migliore).

**Il risanamento** di questo genere di lampade porta grandi vantaggi:

- Migliore resa cromatica
- Nessun sfarfallio o tremolio
- Riduzione del consumo elettrico del 50%.

**Alcuni architetti** hanno oggi trovato delle soluzioni per la luce che ricordano le vecchie opaline. Delle pareti o dei soffitti interi di vetro smerigliato vengono illuminati da dietro con tubi fluorescenti. Anche quando la tecnica che si trova dietro la lastra è tra le più moderne (starter elettronici, lampadine «Delux»), bisogna ammettere che le pareti luminose sono sì eleganti ma anche inefficienti, circa la metà della luce è assorbita dalla lastra opalescente.



*Ufficio individuale con lampada opalina: questa illuminazione deve essere risanata!*

# 12 Le più efficienti Riflettori parabolici



*Strada commerciale con lampade dotate di riflettore parabolico: questo impianto se correttamente dimensionato soddisfa i criteri MINERGIE*

**Le lampade con specchi parabolici** e griglia antiabbagliante risultano, dal profilo energetico, l'opposto delle lampade con vetro opalino. Se ben configurate sono tra le lampade più efficienti oggi in commercio. Una lampada da soffitto con un tubo fluorescente e starter elettronico proietta sul tavolo la stessa luce di una lampada con due tubi fluorescenti e starter convenzionale, consumando così solo il 40% di corrente elettrica.

## Forme costruttive

- Incassate o sporgenti dal soffitto
- Quadrate (circa 60 x 60 cm) o rettangolari (per es. 120 x 20 cm)
- Da 1 a 4 tubi per lampada
- Riflettore a specchio, color alluminio o bianco
- Diversi tipi di griglia protettiva (lamelle riflettenti, color alluminio o bianco).

**Spesso le lampade con specchi parabolici** sono criticate perché creano l'effetto caverna: il tavolo è ben illuminato mentre le pareti risultano particolarmente scure. Delle lampade con un angolo di irraggiamento più ampio mitigano parzialmente questo effetto a scapito però di un leggero maggiore consumo di elettricità.

**Lampade con riflettore**, al contrario di quelle con vetro opalescente, sono aperte, i tubi sono visibili e quindi bisogna prestare attenzione al problema dell'abbagliamento. Delle griglie protettive impediscono l'abbagliamento nel locale. La protezione dall'abbagliamento è particolarmente importante per lavorare davanti agli schermi, per evitare dei riflessi fastidiosi sulla sua superficie.

Le lampade con specchi parabolici e griglia sono oggi alla moda. Il loro effetto nel locale è benefico. Le moderne lampade oggi sono spesso realizzate con i seguenti sistemi (tutti meno efficienti):

- Lampade sospese dirette/indirette
- Lampade a luce diffusa
- Lampade a stelo.

# Lampade a barra

## Lampade sospese a luce diretta/indiretta

**Questo tipo di costruzione** risulta dallo sviluppo delle lampade (incassate o esterne) a riflettore parabolico con griglia. In generale le lampade sono appese a stanghe o cavi a loro volta fissati al soffitto. Nei locali alti 3 metri troviamo una distanza dal soffitto tipica di 50 cm. Le lampade proiettano una parte della luce direttamente sul piano di lavoro, una parte invece arriva indirettamente per riflessione dal soffitto. Il rapporto tra luce diretta e indiretta è generalmente metà a metà. Le lampade sospese rappresentano spesso la soluzione ideale: migliore efficienza (il valore mirato SIA 380/4 è soddisfatto) unitamente ad un'illuminazione ottimale.

**Lampade sospese** con luce diretta/indiretta hanno un grado di rendimento molto elevato (fino al 90%). A causa della parte di luce indiretta esse richiedono però una potenza allacciata leggermente maggiore di quella necessaria per le lampade con riflettore parabolico e griglia. Dal momento che il soffitto e le pareti sono rischiarate non sussiste l'effetto «caverna».

**Alcuni architetti** non amano le lampade sospese siccome queste introducono un ulteriore piano nel locale. Inoltre, a seconda della loro forma possono diventare un elemento dominante nel locale. Molti costruttori di lampade appese dedicano, proprio per questa ragione, grande attenzione al loro design.

### Forme costruttive

- Sospensione con cavi o stanghe
- Longilinee (120-150 cm) o sistema con binari
- Da 1 a 3 tubi per lampada
- Riflettore a specchio, color alluminio o bianco
- Diversi tipi di griglia protettiva (lamelle riflettenti, color alluminio o bianco).

*Sopra, ufficio con lampade appese (foto: Ribag, lampade: Spina).*

*Sotto, negozio radio-tv con lampade appese (foto: Trilux, lampade: sistema tubolare T200).*

*Queste illuminazioni, quando ben dimensionate, rispondono alle esigenze*

MINERGIE



# 14 Le raffinate Luce soffusa

**Ecco come si presenta un soffitto luminescente** efficiente ma che non crei l'effetto «caverna» e non sia sospeso! Un'illuminazione senza gli svantaggi delle lampade a specchio parabolico e sospese, si chiama «Luce soffusa». Il suo fabbisogno energetico, tuttavia, è del 10% maggiore. Le lampade a luce soffusa non raggiungono di regola il valore mirato SIA 380/4. Con una buona progettazione è realistico ottenere un valore che si situa tra quello limite e quello mirato.

**Due riflettori ad ala** sono fissati ad entrambi i lati di un tubo fluorescente. Tramite queste alette una parte della luce viene guidata nel locale, un'altra parte ricade direttamente nel locale.

**Il concetto della «Luce soffusa»** è recente. Si presta sia per uffici, sia per locali di vendita. Nelle aree di grande traffico, una lampada incassata con luce soffusa e di forma quadrata, è una buona alternativa alla lampada con riflettore a basso abbagliamento.

## Forme costruttive

- Incassata o esterna
- Quadrata (60 x 60 cm), rettangolare (per es. 120 x 40 cm) o sistema a binari
- Da 1 a 2 tubi per lampada
- Ala color alluminio o bianco
- Schermo del tubo con lamiera forata, griglia o traslucido.



*Ufficio con luce soffusa: questa illuminazione soddisfa i requisiti MINERGIE se dimensionata in modo ottimale.*

*Foto:  
Zumtobel Staff AG  
Lampade: lampada  
incassata RCE*

# Le flessibili Lampade a stelo

**Le lampade a stelo** sono già da tempo una alternativa, rispettivamente un complemento, alle lampade fisse a soffitto. Il loro vantaggi principali sono: la grande flessibilità nella disposizione del locale e l'assenza di onerose installazioni.

**Negli anni 80** erano diffusi i sistemi con lampade ad alta pressione. Lo svantaggio di queste lampade consiste nel lungo tempo di riscaldamento, che come conseguenza comporta un ritardo dell'accensione di circa un minuto. Inizialmente anche la resa cromatica lasciava a desiderare. Le lampade a stelo oggi disponibili sono dotate per la maggior parte di lampade compatte, che danno immediatamente luce.

**Molte lampade a stelo** cedono la loro luce indirettamente dal soffitto. Assieme al vantaggio di non abbagliare bisogna però considerare che necessitano di elevate potenze di allacciamento. I sistemi a sola luce indiretta con 15 fino a 20 W/m<sup>2</sup> con un potere illuminante pari a 400 lux, non rispettano le esigenze della SIA 380/4 (valore limite).

**Modalit** per soddisfare le esigenze della SIA 380/4:

- Lampade a stelo con irraggiamento diretto e indiretto
- Riduzione dell'intensità luminosa media (300 lux); sui piani di lavoro rimane tuttavia abbastanza luce grazie ad un posizionamento individuale della lampada (500 lux e oltre)
- Impiegare sensori di presenza e di luce diurna.

Il valore mirato SIA 380/4 è raggiungibile se si soddisfano tutti i criteri.

## Forme costruttive

- Irraggiamento indiretto con lampade ad alta pressione 150 a 300 W
- Irraggiamento indiretto con lampade fluorescenti compatte: 4 volte 36 W, 4 volte 55 W
- Irraggiamento diretto/indiretto con lampade fluorescenti compatte: 2 volte 55 W
- Attrezzate di sensori per la luce (luce diurna, rispettivamente di presenza).



*Ufficio con irraggiamento diretto e indiretto: questa illuminazione soddisfa, con un dimensionamento ottimale, le esigenze di MINERGIE*

*Foto:  
Baltensweiler AG  
Lampade: Eco-Solo-R*

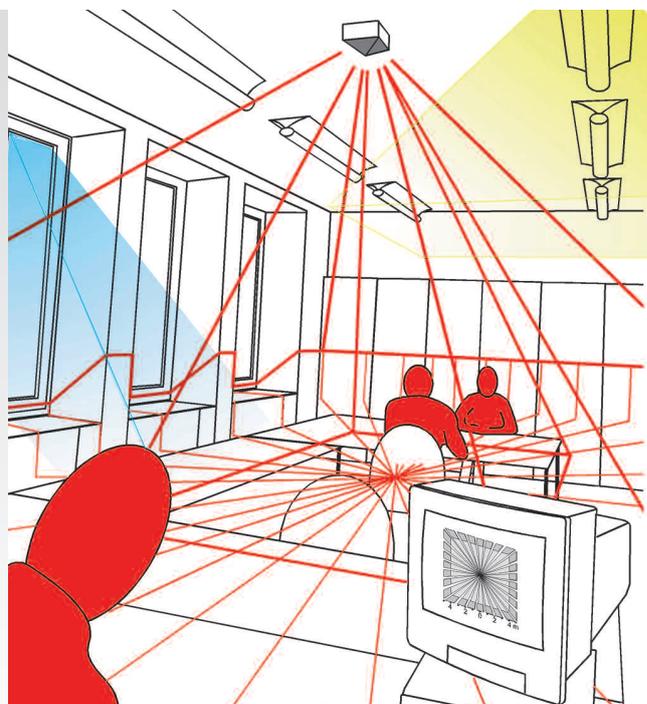
# 16 Il governo intelligente della luce

## Regolazione della luce

**Tramite la sostituzione** di un impianto d'illuminazione di venti anni fa, in molti casi è possibile ridurre di oltre 50% il consumo energetico. L'effetto è ancora maggiore se contemporaneamente si adotta una regolazione automatica della luce. A dipendenza della situazione si può così risparmiare un ulteriore 50%, ossia ottenere in totale un risparmio del 75%.

### Modalità di regolazione

- Accensione e spegnimento tramite rilevatore di presenza
  - Accensione e spegnimento in funzione della luce diurna
  - Regolazione modulante della luce
  - Combinazione dei comandi di presenza e luce diurna.
- Per completare ricordiamo gli interruttori manuali per più zone come pure gli interruttori temporizzati. Nei grandi locali, rispettivamente nelle zone di traffico essi sono indipendenti.



*Regolazione della luce in funzione della luce diurna e della presenza.  
Disegno: HTS*

Grado di chiarezza del locale e potenza		
	locale chiaro	locale semichiaro
Intensità luminosa	400 Lux	400 Lux
Soffitto	bianco	crème
Parete	bianca	legno
Pavimento	grigio chiaro	marrone
Mobilio	chiaro	legno
Rendimento della lampada	80%	80%
Potenza installata della lampada	8 W/m <sup>2</sup>	12 W/m <sup>2</sup>
	100%	150%

Grado di chiarezza di un locale e potenza specifica di due tipi di locali

Superficie delle finestre e ore di funzionamento		
	Grande parte di finestre	Media parte di finestre
Rapporto finestre/pavimento	30%	20%
Profondità del locale	5 m	7,5 m
Ore di funzionamento senza sensore luce diurna	1000 h/a	1500 h/a
Ore di funzionamento con sensore luce diurna	100%	150%
Ore di funzionamento senza sensore luce diurna	500 h/a	1000 h/a
Ore di funzionamento con sensore luce diurna	100%	200%

Superfici delle finestre e ore di funzionamento di due locali con una parte diversa di finestre

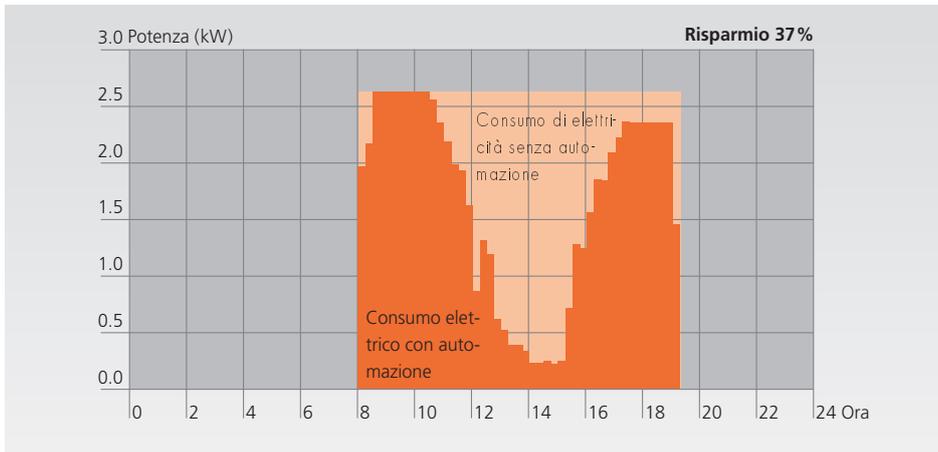
### Premesse per uno sfruttamento ottimale della luce diurna:

- Grandi finestre con parapetto (rapporto tra superficie finestra e pavimento di 0,3 o superiore)
- Aspetto chiaro del locale (pareti e soffitto bianchi, pavimentazione chiara)
- Protezione solare ottimale (ideale una regolazione automatica delle lamelle).

Se queste condizioni sono soddisfatte non si rende indispensabile un impianto d'illuminazione ad alta efficienza energetica.

### Accensione e spegnimento in funzione della luce diurna e della presenza

L'impiego di sensori passivi a infrarosso (SPI) per il comando e la regolazione della luce artificiale nei locali con finestre è una soluzione efficiente ed economica. Il cuore della regolazione è costituito da un piccolo sensore, spesso collocato nel soffitto: il sensore rileva i cambiamenti delle fonti di calore



*Regolazione dell'illuminazione in funzione della luce diurna in una giornata serena di gennaio*

nel locale, come il movimento di persone, ma non le fonti termiche fisse come apparecchi d'ufficio o lampade. Contemporaneamente il sensore misura l'intensità luminosa sui piani di lavoro. Il sensore lavora in modo passivo, ossia per misurare non emette nessun tipo di radiazione.

**Quando il sensore registra** dei movimenti nel locale oppure un'illuminazione insufficiente, l'impianto luce viene acceso. All'inverso, quando nel locale non ci sono persone o basta la luce diurna, l'impianto viene spento.

**La combinazione di sensori di presenza e di luce diurna** nei locali con molta luce naturale permette di raggiungere un aumento dell'efficienza energetica del 100%.

**Regolazione modulante in funzione della luce diurna**

La regolazione continua della luce artificiale è un dispositivo ottimale dal profilo ergonomico. Al contrario del sistema acceso/spento, in questo caso la luce artificiale è modulata continuamente in modo complementare alla luce naturale disponibile. La luce incidente sui piani di lavoro è quindi costante, indipendentemente dall'ora del giorno e della nuvolosità. La regolazione modulante della luce nei locali consente importanti risparmi energetici (vedi tabella).

Rapporto tra superficie finestre e pavimento			
	0,1	0,2	0,3
Inverno	5%	15%	25%
Estate	15%	50%	75%
Tutto l'anno	10%	33%	50%

Risparmio energetico in %. I valori sono riferiti a locali chiari, protezione solare ottimale, distanza sufficiente da altri edifici e affacciati a ovest, sud e est

Posizione dei sensori	Vantaggi	Esigenze
Sensori nei locali (nel soffitto o inseriti nelle lampade a stelo)	Soluzione decentrale: per singoli locali o posti di lavoro	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posizione e orientamento dei sensori vincolata</li> <li>• Possibilità di accoppiamento con sensori di presenza</li> </ul>
All'esterno degli edifici (facciata o tetto)	Soluzione centrale: uno o pochi sensori per tutto l'edificio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessario un sistema di cablaggio (bus)</li> <li>• Raccomandata l'integrazione di un'automazione della protezione solare (lamelle)</li> <li>• Regolazione vincolata</li> </ul>

18 **La migliore luce per l'ufficio**





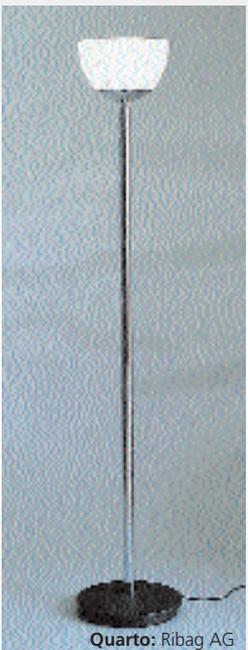
5991 RPX: Trilux AG



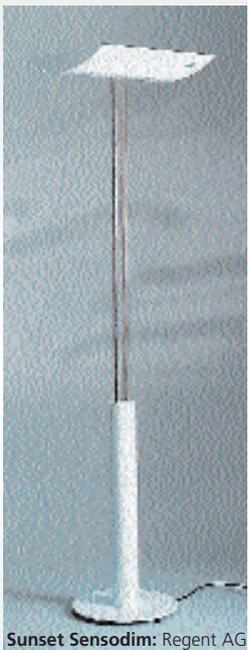
Aero: Zumtobel Staff AG



Eco-Solo-R:  
Baltensweiler AG



Quarto: Ribag AG



Sunset Sensodim: Regent AG

Foto: Peter Würmli, Zürich

[www.topten.ch](http://www.topten.ch)



eLight: Artemide AG



Dulux Table EL: Osram AG

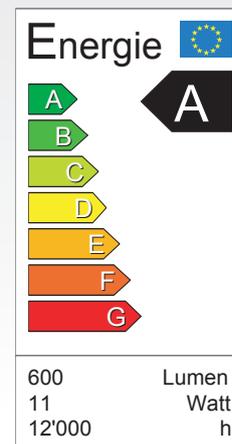
# 20 Tipologia delle lampadine

## Etichette energetiche EU

Lampadine con una potenza superiore a 4 W e un flusso luminoso fino a 6500 Lumen devono essere provviste di un'etichetta indicante la classe energetica, secondo il diritto UE. Anche nel settore delle lampadine la Svizzera non è un'isola, per cui queste etichette sono già visibili anche nei negozi nostrani (grazie al sostegno di fabbricanti di lampade e grossi distributori). Inoltre ritroviamo queste etichette sugli elettrodomestici.

L'etichetta suddivide secondo l'efficienza energetica in sette classi, da A fino G, dove A è la migliore e G la peggiore. Sull'etichetta, oltre alla classe di efficienza energetica, troviamo dati sulla potenza elettrica e la durata di vita. Le lampadine più diffuse sono classificate come segue:

- Lampadine fluorescenti e a risparmio classe A e B
- Lampadine alogene classe B, C e D
- Lampadine ad incandescenza classe D, E, F e G.



Verde, giallo, rosso, etichetta energetica (secondo norma UE) di una lampadina a risparmio della classe A

### Lampadine da A fino G: L'UE ordina le lampadine secondo il criterio di resa «lumen per Watt»

Dichiarazione energetica	Efficienza in lumen / Watt	Confronto con tubo fluorescente	Tipo di lampadina	Potenza Watt	Proprietà
<b>Lampadine a scarica</b>					
-	150	144%	vapori di sodio	600	Illuminazione stradale
A	104	100%	Fluorescente	28	Tubo ø 16 mm, L=115 cm
A	93	89%	Fluorescente	36	Tubo ø 26 mm, L=120 cm
A	78	75%	Fluorescente	36	Compatta, L=40 cm
A	61	59%	Fluorescente	11	Compatta, L=20 cm
A	55	53%	Fluorescente	11	Con vite E27, lampadina a risparmio
B	46	44%	Fluorescente	11	Con vite E27, perino, lampadina a risparmio
<b>Lampadine ad incandescenza</b>					
B	24	23%	alogena	50	12 Volt, tecnica IRC
C	17	16%	alogena	50	12 Volt, tecnica standard
D	19	18%	alogena	300	230 Volt, con zoccolo alle due estremità
E	13	13%	incandescente	75	Con vite E27
F	6	6%	incandescente	15	Con vite E27
G	7	7%	incandescente	60	Per plafoniera, a forma di tubo

# Il secondo riscaldamento

## Lampadina ad incandescenza

La lampadina ad incandescenza è la più vecchia che si trova sul mercato ed è oggi la più utilizzata; in Svizzera ogni anno finiscono sul banco del negozio 35 milioni di lampadine di questo tipo, ossia mediamente 5 pezzi per abitante. La loro resa luminosa è piuttosto bassa (circa 5%) il resto se ne va in calore. Il rendimento con il tempo è leggermente migliorato, ma un progresso sostanziale è, secondo la fisica, da escludere.

**La lampadina ad incandescenza funziona così:** della corrente scorre nel filamento, lo riscalda fino a diventare incandescente. Il filo è rivestito di wolframio, che resiste alle alte temperature, e lo spazio racchiuso dal vetro di copertura è svuotato dell'aria o riempito con gas speciali. L'elemento per l'avvitamento della lampadina è stato standardizzato dal suo inventore, Thomas Edison, con la sigla E14 ed E27 (il diametro 14 mm e 27 mm sono i tipi più diffusi).

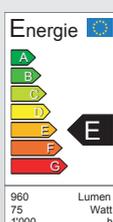
**Vantaggi e svantaggi:** un basso prezzo e una buona resa cromatica sono caratteristiche positive. Negativa invece l'elevata spesa energetica che porta i costi complessivi ad un fattore superiore a 10. L'importante sviluppo di calore può diventare pericoloso in presenza di corpi illuminanti non sufficientemente schermati e può contribuire allo scolorimento di tappeti. Un altro svantaggio è la breve durata di vita (1000 ore).

**Forme costruttive:** le lampade ad incandescenza hanno una potenza compresa tra 15 e 500 Watt. L'assortimento è molto variato, troviamo modelli a forma di goccia, fiamma o fungo, spot o a tubo per plafoniere.

**Attenzione con le lampadine per plafoniere:** in particolare guardarsi dalle lampadine per plafoniere, che si presentano simili a dei tubi fluorescenti, ma che sono molto inefficienti. Una lampadina per plafoniere di 35 W fornisce 12 volte meno luce di un tubo fluorescente di 36 W! Presentano inoltre un'elevata mortalità. Spesso si trovano sugli specchi di WC e bagni.

### Principali caratteristiche delle lampadine incandescenti

Efficienza energetica	6 fino 16 lumen per Watt
Classe d'efficienza secondo UE	D fino G
Durata di vita	Circa 1000 ore



Classica lampadina ad incandescenza con calotta di vetro trasparente e vite E27

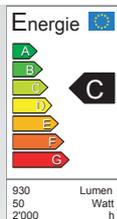
Foto: Osram AG

# La stella cadente

## Lampadine a incandescenza alogene

Lampadina alogena a innesto, con riflettore e a basso voltaggio

Foto : Osram AG



Le lampadine alogene appaiono per la prima volta alla fine degli anni '50. Diversamente dalle usuali lampadine ad incandescenza, le lampadine alogene non presentano annerimenti della calotta di vetro e di conseguenza mantengono inalterata la produzione luminosa. Un vero e proprio boom di queste lampadine avviene negli anni '70, siccome molti designer hanno sviluppato nuove corpi illuminanti per queste minuscole lampadine. Oggi in Svizzera vengono venduti circa 5 milioni di lampade alogene all'anno.

**Le lampadine alogene funzionano così:** fondamentalmente la tecnica è la stessa di quella delle lampadine ad incandescenza, ma leggermente più sofisticata. Esse sono, come lo indica il nome stesso, riempite con un gas alogeno e spesso vengono combinate con un riflettore. Bisogna distinguere due tipi di lampadine alogene; quelle ad alta tensione che sono alimentate direttamente con corrente alternata della rete (230V) e quelle alimentate con corrente continua a basso voltaggio (12V) che necessitano di un trasformatore.

**Vantaggi e svantaggi:** il vantaggio principale della lampada alogena è la luce puntiforme che ne scaturisce, molto indicata per esaltare con la luce degli oggetti artistici o elementi decorativi. Gli svantaggi sono (analogamente alle lampadine ad incandescenza) l'intenso sviluppo di calore, l'elevato costo energetico e il relativamente alto costo d'esercizio.

**Forme costruttive:** le lampade alogene esistono nelle versioni ad alto e basso voltaggio, da innestare o con vite Edison. Le potenze vanno da 5 fino 1500 Watt.

**Non adatte per l'illuminazione di superfici:** Numerosi piccoli negozi sono stati consigliati male installando dozzine di piccole lampadine alogene quale sistema di illuminazione a soffitto. Gli elevati tempi di funzionamento (spesso oltre le 2000 ore all'anno) portano ad altissimi costi energetici, il locale viene fortemente riscaldato e le lampadine devono essere sostituite spesso.

**Nuova generazione di lampade alogene:** da poco esiste sul mercato una nuova tecnologia di lampade alogene. Le cosiddette lampade IRC (IRC sta' per Infra-Red-Coating) hanno una migliore resa luminosa di circa il 30% grazie ad una speciale pellicola applicata alla calotta di vetro. In pari proporzione si riduce l'irraggiamento termico. Le lampade IRC sono decisamente più care delle lampade alogene standard, ma data la loro maggiore durata di vita (4000 ore) e la migliore resa luminosa il loro uso si giustifica nella maggior parte dei casi.

### Caratteristiche principali delle lampade ad incandescenza alogene

Efficienza energetica	Da 10 a 20 Lumen per Watt
Classe di efficienza (EU)	Da B a D
Durata di vita	Da 2000 a 4000 ore

# Il corpo luminoso

## La lampada a risparmio



Lampada a risparmio  
con starter elettro-  
nico integrato e vite  
E27

Foto : Osram AG

Secondo alcune ricerche dei maggiori produttori di lampade, in ogni economia domestica svizzera, brilla in media una lampada a risparmio energetico. Ciò dimostra che questa nuova tecnica ha ormai raggiunto un buon grado di popolarità. Comunque il suo potenziale non è ancora lontano dall'essere esaurito. Ulteriori progressi tecnici e significanti diminuzioni di prezzo rendono queste lampade sempre più attrattive.

**Una lampada a risparmio funziona così:** questa denominazione sta' ad indicare in sostanza una lampada fluorescente compatta con integrato uno starter, dotata di filetto per l'avvitamento tipo Edison. Essa funziona quindi con lo stesso principio dei diffusissimi tubi fluorescenti. Il congegno di accensione (starter) si trova inserito tra lo zoccolo e la lampada vera e propria.

**Vantaggi e svantaggi:** i vantaggi sono un'elevata economia, una buona resa cromatica e un basso sviluppo di calore. Lo svantaggio principale risiede nello smaltimento: le lampade consumate, come le batterie, devono essere riconsegnate al negozio, in modo da poter essere eliminate in modo corretto per l'ambiente.

**Forme costruttive:** accanto alle forme classiche si trovano nei negozi anche modelli a forma di pera oppure di globo. Le lampade a risparmio sono ottenibili con potenze comprese tra i 3 e i 23 Watt. Di recente sono offerte due categorie. La «longlife» o «professional» che raggiunge una durata di vita di 12'000 ore, la «economy» o «standard» invece funziona per 5'000 ore. Eccetto la durata di vita i prodotti sono identici.

**Se possibile con starter separato:** la combinazione di lampada e starter in un unico prodotto è pratica e finanziariamente attrattiva. Per contro una separazione delle due componenti sarebbe ecologicamente sensata, considerato il fatto che lo starter ha una durata di vita decisamente superiore alla lampada. Ci sono delle lampade fluorescenti compatte da innestare su uno zoccolo con vite E27 e dotato dello starter. Questa soluzione permette di combinare e separare facilmente questi elementi.

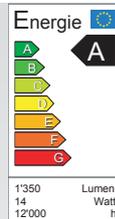
### Caratteristiche principali delle lampade a risparmio

Resa energetica	Da 33 a 65 Lumen per Watt
Classe d'efficienza	A e B
Durata di vita	Da 5'000 a 12'000 ore

## 24 La sbarra di luce Lampade fluorescenti

Lampada fluorescente a forma di stanga

Foto : Osram AG



Le lampade fluorescenti sono largamente usate nei servizi e nell'industria. Il motivo è la grande durata di vita e il basso costo energetico di queste lampade. I progressi tecnici degli ultimi anni (possibilità di regolazione, elevata resa cromatica) garantiscono un comfort luminoso, anche in locali con elevate esigenze.

**Le lampade fluorescenti funzionano così:** le lampade fluorescenti, spesso indicate erroneamente con il termine «neon», sono riempite con un gas (argon, krypton) attraverso il quale viene irradiato un flusso di corrente. Questo irradiazione è in seguito trasformato in luce visibile da una sostanza fluorescente applicata alla parete interna del tubo di vetro. Per il funzionamento questo tipo di lampada necessita di un apparecchio di accensione (starter) paragonabile al trasformatore per le lampade alogene a bassa tensione.

**Vantaggi e svantaggi:** i vantaggi e gli svantaggi sono gli stessi delle lampade a risparmio. L'economia è ancora maggiore rispetto alle compatte.

**Forme costruttive:** l'offerta di lampade fluorescenti è enorme. Ci sono i tubi e le compatte (tubi ripiegati) da 3 a 65 W (tubi speciali con potenze anche superiori). La molteplicità degli zoccoli rende ancora più difficoltosa la scelta: all'acquisto di una lampada non bisogna mai dimenticare l'esatta denominazione del tipo.

**Molte le qualità e i colori della luce:** con l'acquisto di un tubo fluorescente occorre tenere conto delle diverse qualità di luce. Le cosiddette lampade a tre bande (denominate «Lumilux» o «Nuova generazione») sono leggermente più care di quelle standard, ma hanno un'evidente migliore resa cromatica. Il colore della luce è un'ulteriore caratteristica da osservare: per le abitazioni è adatto un bianco caldo (denominato 830) o un extra bianco caldo (denominato 827).

### Principali caratteristiche delle lampade fluorescenti

Resa energetica	Da 50 a 100 Lumen per Watt
Classe d'efficienza	A e B
Durata di vita	Da 5000 a 20000 ore

# Franchi per Lumen Economia

Nella tabella sono indicati i prodotti usuali di quattro diversi tipi di lampadine. A titolo informativo è indicato il costo dei congegni elettronici indispensabili al funzionamento della lampadina. Questi costi, come pure quelli dei corpi illuminanti, non sono stati considerati nei costi globali d'esercizio poiché hanno una durata di vita decisamente superiore alla lampadina stessa. Per quanto riguarda il corpo illuminante i costi sono talmente variabili e indipendenti dal tipo di lampadina che non sono nemmeno indicati.

	Lampadina incandescente	Lampadina alogena a bassa tensione, standard	Lampadina alogena a bassa tensione IRC	Lampadina a risparmio con vite E27 standard	Tubo fluorescente tipo T16
Potenza (Watt)	75	50	50	16	14
Luminosità (Lumen)	960	930	1200	900	1350
Resa energetica (Lumen per Watt)	13	19	24	56	96
Classe d'efficienza secondo UE	E	C	B	A	A
Durata di funzionamento (ore)	1000	2000	4000	6000	12000
Prezzo della lampadina (franchi)	2.50	5.50	10	14.90	13.50
Prezzo dell'elettronica di funzionamento (franchi)	Nessuno	40	40	Integrato	70
Costo energetico per 12000 ore di funzionamento (franchi)	180	120	120	38	34
Costi complessivi per 12000 ore di funzionamento (franchi)	210	193	190	68	117
Costo complessivo (normalizzato su un flusso luminoso di 1000 Lumen)	219	208	158	76	87
	289%	274%	209%	100%	114%

# 26 Mercato, fisica, ambiente

## Mercato della luce

**Luce ed energia:** costa 3 miliardi di franchi all'anno l'illuminazione artificiale in Svizzera. Il 40% di questa spesa riguarda l'energia elettrica per il funzionamento, pari a 1200 milioni di franchi. Per l'acquisto di nuovi corpi illuminanti se ne vanno 720 milioni di franchi, pari al 24% della spesa totale, la relativa progettazione e installazione si prende un buon 700 milioni di franchi. Sul conto «acquisti lampadine» vanno altri 180 milioni di franchi, pari al 6%; la stessa spesa è sopportata per la loro sostituzione.

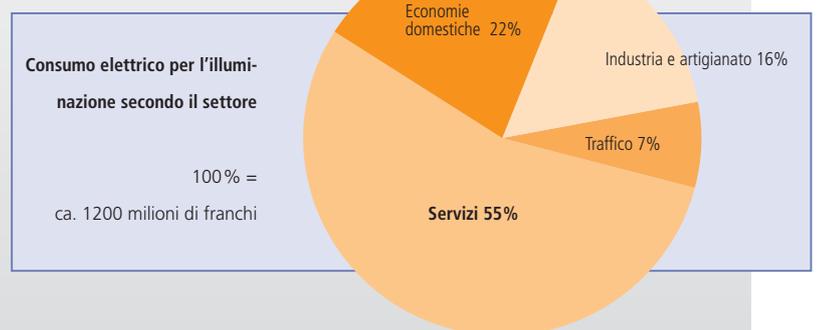
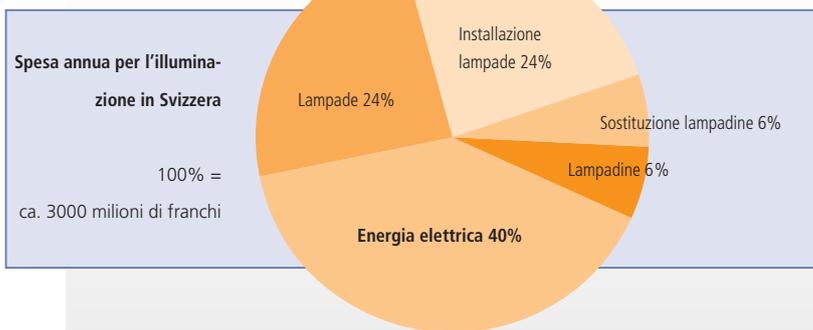
La parte del leone nel campo dell'illuminazione la fa' il settore dei servizi con il 55% della cifra d'affari, ossia gli edifici amministrativi e commerciali, le scuole e gli ospedali ecc. (660 milioni di franchi).

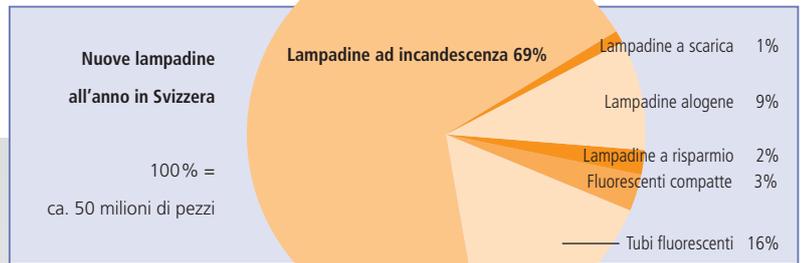
L'elettricità per l'illuminazione delle economie domestiche costa 260 milioni di franchi (26%). Con il 16%, ossia 190 milioni di franchi, la parte dell'industria e artigianato è relativamente modesta. Il settore dei trasporti partecipa con il 7% al consumo energetico; la gran parte di questa corrente è destinata all'illuminazione pubblica.

**Commercio:** le lampade che illuminano la Svizzera sono 130 milioni; ogni anno vengono vendute 50 milioni di nuove lampadine, in maggior parte per la sostituzione. Di queste tre quarti sono costituite da inefficienti lampadine ad incandescenza e alogene, soltanto il 2% sono lampadine a risparmio. Nonostante ciò nel 60% delle economie domestiche brilla una lampadina a risparmio.

Le lampadine alogene hanno conosciuto una forte crescita delle vendite. È da rilevare pure per le lampadine fluorescenti una certa crescita, anche se modesta. Una debole flessione delle vendite si riscontra per le lampadine ad incandescenza, anche se rimane comunque il modello dominante.

Il mercato delle lampadine è abbastanza visibile in quanto sono pochi i produttori importanti. Il mercato delle lampade è per contro molto frazionato: la statistica ufficiale del settore parla di un mercato di 400 milioni di franchi. Ma numerose ditte nazionali ed estere non sono ancora state considerate. Ricerche allestite dall'Agenzia per l'efficienza energetica indicano una cifra, per tutto il mercato svizzero delle lampade, di 700 milioni di franchi.





Gli acquirenti di lampadine e lampade si possono suddividere in tre gruppi:

- Investitori professionali, grandi aziende pubbliche e private
- Investitori quasi professionali, piccole e medie aziende
- Utilizzatori privati nelle abitazioni, il cosiddetto mercato locale

Ciascuno dei tre segmenti di mercato ha grosso modo lo stesso peso.

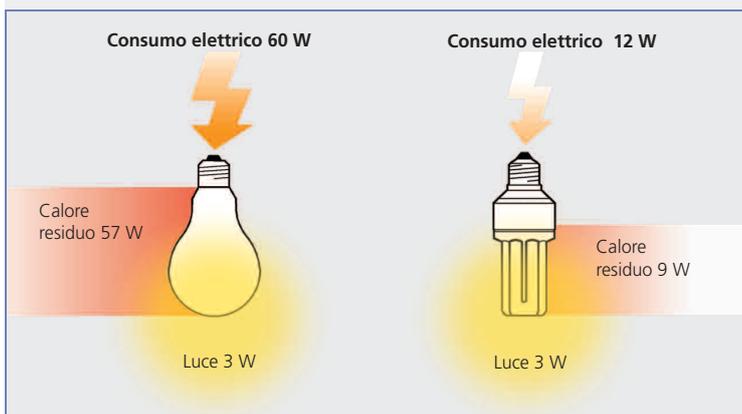
Gli investitori professionali godono di molta attenzione. Il mercato offre un'enorme paletta di lampadine, lampade e elettronica di comando, accompagnata da una consulenza personalizzata. Di questa offerta approfittano parzialmente anche gli investitori quasi professionali, ma generalmente senza una consulenza specialistica. Ne risultano spesso delle soluzioni non ottimizzate, con scarse qualità della luce nonché efficienza energetica. Il mercato locale si distingue in quello di design e in quello di massa: il concetto di illuminazione efficiente dal profilo energetico non è ancora passato in entrambi.

### Metodi di produzione della luce

Per la produzione di luce artificiale si sono diffuse due tecnologie molto diverse.

**Il filamento incandescente**, ossia il principio del sole, lo troviamo applicato in due lampadine tra le più diffuse, la lampadina ad incandescenza e quella alogena. Per la precisione sono entrambi degli elementi riscaldanti, in quanto il 95% dell'elettricità consumata si trasforma in calore e soltanto il 5% in luce. La lampadina alogena è la versione compatta di quella ad incandescenza e tuttavia nell'immaginario collettivo è tutt'altro che economica di energia.

**La scarica a gas**, simile al fulmine durante un temporale, sfrutta la luce che scaturisce dal gas attraversato da una corrente elettrica. Confrontata con il filamento incandescente la resa luminosa è 5 volte maggiore: della corrente elettrica immessa un quarto è trasformata in luce e «soltanto» il 75% in calore. La lampadina fluorescente, erroneamente indicata neon, è una tipica lampadina a scarica (queste lampadine sono riempite con Argon o Krypton, non con Neon!). Infine le lampadine a risparmio energetico sono dei tubi fluorescenti ripiegati.



*Confronto tra lampadina ad incandescenza e a risparmio energetico in relazione al consumo elettrico, calore residuo e produzione luminosa*

## Terminologia

**Lampada, lume, starter e trasformatori:** nell'uso comune per lampada si intende erroneamente soltanto la fonte luminosa (lampadina) e non l'insieme delle attrezzature che compongono il corpo illuminante. Questo è denominato piuttosto lanterna, fanale, lampadario. Alcuni tipi di lampadine necessitano per il loro funzionamento uno starter o un trasformatore.

Tipo di lampadina	Necessità di congegni d'azionamento
Lampadina ad incandescenza	No
Lampadina incandescente alogena a bassa tensione	Trasformatore
Lampadina a risparmio energetico	Starter integrato nello zoccolo della lampadina o separato (talvolta)
Lampada fluorescente	Starter

I congegni d'azionamento adattano l'energia elettrica fornita dalla rete in una forma opportuna per le lampadine. La maggior parte degli apparecchi sono ormai impensabili senza questi apparecchi per l'alimentazione: computer, stereo, macchine da lavare, rasoi, riscaldamenti elettrici sono approvvigionati di energia tramite di essi.

**Potenza, flusso luminoso ed efficienza energetica:** la lampada prende la potenza elettrica dalla rete elettrica e la trasforma in luce.

La quantità di luce così emanata si chiama flusso luminoso. Il rapporto tra il flusso luminoso e la potenza assorbita definisce la resa energetica della lampadina.

- Potenza elettrica                      unità: Watt
- Flusso luminoso                        unità: Lumen
- Resa energetica o produttività luminosa                      unità: Lumen per Watt

Tanto più è alta la produttività luminosa, tanto più è efficiente la lampadina.

**Colore della luce (temperatura) e resa cromatica:** le fonti di luce presentano disparati colori della luce. Mentre le lampade ad incandescenza normali e quelle alogene danno in generale una luce bianca calda, per le lampade a risparmio e fluorescenti vi sono diversi assortimenti. Chi vuole delle lampade fluorescenti o a risparmio con una luce simile a quella delle incandescenti, deve scegliere un colore della luce «bianco extra caldo», menzionato con la cifra 827 sull'imballaggio.

La qualità della resa del colore è definita per livelli. Tutte le lampade domestiche, a incandescenza o fluorescenti, raggiungono oggi un elevato livello qualitativo. Nella fascia qualitativa superiore le lampadine ad incandescenza risultano essere tra le migliori. Lo scarto rispetto alle migliori lampadine fluorescenti è però talmente piccolo che perfino gli specialisti non riescono ad individuare differenze nella resa dei colori.

Colore della luce	Temperatura del colore	Denominazione nella vendita
Luce bianca diurna	5000 fino 6000 Kelvin	858 e 860
Bianco neutro	4000 Kelvin	840
Bianco caldo	3000 Kelvin	830
Bianco extra caldo	2700 Kelvin	827

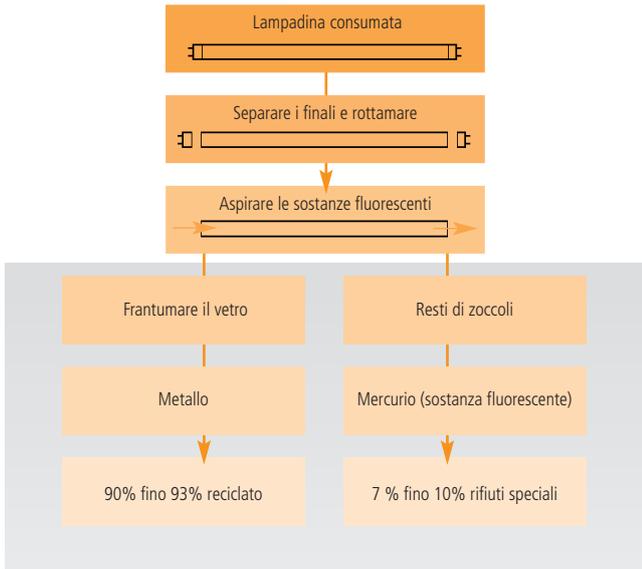
*Colore della luce (temperatura) delle lampadine fluorescenti*

## Energia grigia

A proposito dell'energia grigia ci sono alcune domande ricorrenti in relazione alle lampade a risparmio:

- Quanta energia ci vuole per la fabbricazione di una lampada a risparmio?
- Questo fabbisogno non è magari superiore al risparmio durante l'esercizio?

Una precisa analisi dimostra che per tutte le lampade l'energia consumata per la produzione è una parte minima di quella consumata durante l'utilizzazione della lampada stessa. In particolare la lampadina fluorescente grazie alla sua elevata durata di vita presenta un bilancio energetico complessivo decisamente migliore di quello delle lampadine ad incandescenza.



Processi di riciclaggio delle lampade fluorescenti

**Conclusion:** Le lampade fluorescenti risultano migliori di quelle incandescenti non solo dal profilo energetico ma anche da quello dell’impatto ambientale.

Tipo di lampadina	Energia di produzione	Energia d’esercizio	Parte rispetto alla fabbricazione
Lampadina incandescente, 15 pezzi*	12,90 kWh	1125 kWh	1,15%
Lampada a risparmio	3,36 kWh	225 kWh	1,49%

\* 15 lampadine ad incandescenza corrispondono alla durata di vita di una lampada a risparmio.

**Carico ambientale**

Un ulteriore ed importante criterio di valutazione, oltre all’energia grigia, è costituito dall’impatto ambientale causato durante la produzione, l’utilizzazione e lo smaltimento delle lampade.

- Ricerche hanno dimostrato che, come per il fabbisogno energetico, anche l’impatto ambientale dovuto alla fabbricazione delle lampade è trascurabile.
- La parte dominante del carico ambientale è determinata durante l’utilizzazione delle lampadine, in particolare in relazione alle emissioni di CO<sub>2</sub> dovute alla produzione della corrente elettrica. Quale conseguenza del basso consumo delle lampade fluorescenti diminuisce in modo tangibile anche il carico di CO<sub>2</sub> (fattore 5)
- Un occhio attento deve essere prestato allo smaltimento e riciclaggio delle lampade. Mentre le lampadine ad incandescenza possono essere smaltite quale rifiuto domestico, le lampade fluorescenti devono essere riconsegnate ai rivenditori. Come per le batterie esiste un obbligo da parte dei rivenditori di ritirare questi prodotti.

**Irraggiamento elettromagnetico**

Tutti gli apparecchi elettrici generano dei campi elettromagnetici. Non fanno quindi eccezione neanche le lampade e i relativi apparecchi per il loro funzionamento. L’influsso sull’uomo di deboli campi elettromagnetici è molto controverso. Scienziati di molti istituti di ricerca da tempo indagano sugli effetti dei campi elettromagnetici. Alcune ricerche non escludono che ci possano essere effetti negativi per l’uomo. Gli influssi dei campi elettromagnetici possono essere ridotti tramite i seguenti provvedimenti:

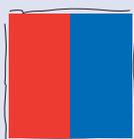
- **Aumentare la distanza dagli apparecchi elettrici.** La forza del campo diminuisce fortemente allontanando l’apparecchio; il raddoppio della distanza porta ad un campo elettrico 4 volte inferiore. Esempio: il cavo d’allacciamento delle lampade da comodino non deve passare possibilmente all’altezza della testa.
- **Usare apparecchi con carrozzeria metallica.** Lampade i cui starter e cavi sono racchiusi in un involucro metallico irradiano meno. Uno schermo metallico porta in ogni caso ad una riduzione del campo. Gli apparecchi dotati di una carrozzeria metallica devono avere una messa a terra (presa a tre poli).
- **Evitare i cavi attorcigliati.** I cavi elettrici d’allacciamento di apparecchi e lampade devono essere il più corti possibile e senza spire.

Lampadine che necessitano di congegni per il loro funzionamento (alogene a basso voltaggio, fluorescenti) emanano tendenzialmente dei campi elettromagnetici più forti che non le normali lampadine ad incandescenza. Tuttavia le lampade fluorescenti non schermate sono situate un fattore 15 sotto l’attuale valore limite, quelle ben schermate fino ad un fattore 300.

# 30 Indirizzi

Ditta	Settore	Indirizzo	Telefono	WWW.
Arcotronic AG	Soluzioni speciali	Heinrichstrasse 69, 8005 Zurich	021 271.63.10	arcotronic.ch
Artemide AG	Lampade	Ringstrasse 9, 4123 Allschwil	061 482.39.39	artemide.com
Baltensweiler AG	Lampade	Luzernerstrasse 75, 6030 Ebikon	041 420.18.01	baltensweiler.ch
Belux AG	Lampade	Bremgarterstrasse 109, 5610 Wohlen	056 618.73.73	belux.ch
Fluora Leuchten AG	Lampade	St.-Galler-Strasse 49, 9100 Herisau	071 353.06.06	fluora.ch
HTS High Technology Systems AG	Regolatori di luce	Im Langhag 11, 8307 Effretikon	052 355.17.00	hts.ch
Huco AG	Lampade	9542 Münschwilen	071 969.35.35	hucoag.ch
Knobel AG	Elettronica di funzionamento	Obere Allmend, 8755 Ennenda	055 645.47.47	knobelag.ch
Migros/Micasa	Lampadine, lampade	Limmatstrasse 152, 8005 Zurich	01 277.21.11	migros.ch/micasa
Neuco AG	Lampade	Route de Cossonay 100, 1008 Prilly	021 635.66.56	neuco.ch
Osram AG	Lampadine	CP 638, 8401 Winterthur	052 209.91.91	osram.ch
Philips SA Lighting	Lampadine	Allmendstrasse 140, 8041 Zurich	01 488.22.11	lighting.philips.ch
Regent Appareils d'éclairage SA	Lampade	60, chemin du Rionzi, 1052 Le Mont	021 646.16.11	regent.ch
Ribag Licht AG	Lampade	Kesslerstrasse 1, 5037 Muhen	062 737.90.10	ribag.ch
Trilux AG	Lampade	Bernstrasse 85, 8953 Dietikon	01 744.57.57	trilux.ch
Tulux Beauclerc SA	Lampade	En Segrin 1, 2016 Cortaillod	032 841.47.01	tulux.ch
Zumtobel Staff SA	Lampade	Ch. des Fayards 2, 1032 Romanel	021 648.13.31	zumtobelstaff.co.at
<b>Uffici pubblici, centri informativi, altri</b>				
Fachverb. der Beleuchtungsind. (FVB)	Associazione	Konradstrasse 9, 8023 Zurich	01 271.90.90	jpg.ch/fvb
Az. elettr. della città di Zurigo (EWZ)	Distribuzione di energia	Tramstrasse 35, 8050 Zurich	01 319.41.11	ewz.ch
eTeam Sagl	Consulenza energetica	Nordstrasse 31, 8006 Zurich	01 360.16.97	eteam.ch
Fördergemeinschaft Gutes Licht (FGL)	Associazione	Stresemannallee 19, D – 60591 Frankfurt	0049 069 6302-293	licht.de
Minergie	Associazione	MKR Consulting AG, Steinerstrasse 37, Sede amministrativa: 3006 Berne	031 352.51.11	minergie.ch
Ufficio federale dell'energia	Provvedimenti di legge	Case postale, 3003 Berne 3	031 322.56.11	admin.ch/bfe
S.A.FE.	Agenzia dell'energia	Lindenhofstrasse 15, 8001 Zurich	01 226.30.70	energieagentur.ch
SLG Schweizer. Licht-Gesellschaft	Associazione	Postgasse 17, 3011 Berne	031 312.22.51	slg.ch
Soc. svizzera Ingegneri e Architetti (SIA)	Associazione professionale	Selnaustrasse 16, 8002 Zurich	01 283.15.15	sia.ch
Vogt & Partner	Progettazione luce	Römerstrasse 195, 8404 Winterthur	052 243.17.16	V&P@spectraweb.ch

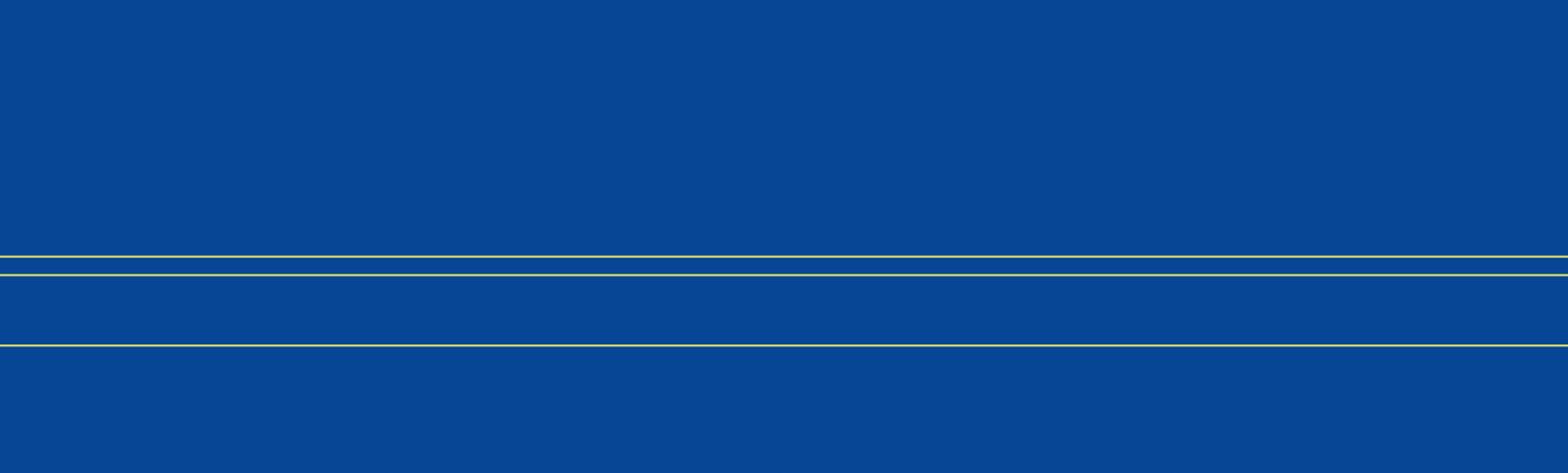
TI



Ufficio del risparmio energetico  
Dipartimento del territorio  
Via Carlo Salvioni 2a  
6501 Bellinzona

Tél. 091 814 37 33  
Fax 091 814 44 33  
E-mail [dt-ure@ti.ch](mailto:dt-ure@ti.ch)  
[www.ti.ch/DT/DA/SPAA/UffRE](http://www.ti.ch/DT/DA/SPAA/UffRE)






**SuisseEnergie**

Office fédéral de l'énergie OFEN, Worblentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Adresse postale: CH-3003 Berne  
Tél. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.suisse-energie.ch

N° de commande OCFIM 805.000 f/00.00/000