

Passate subito al LED, per un'illuminazione migliore e minori costi energetici

Le comuni lampade fluorescenti stanno scomparendo dal mercato. Un'alternativa ottimale è offerta dalle lampade a LED e dai sistemi di controllo intelligenti. La sostituzione dell'illuminazione si rivela sul breve termine un investimento finanziariamente vantaggioso.

La lampada fluorescente (lampada fluorescente, lampada FL o «tubo al neon») è ormai obsoleta: a partire dall'autunno 2023, in tutta Europa non sarà più consentito né produrla né importarla. Di conseguenza, nei prossimi anni in Svizzera milioni di lampade dovranno essere sostituite con la tecnologia a LED.

I moderni impianti di illuminazione a LED con controllo intelligente riducono i costi energetici fino al 95 per cento.

Un'opportunità unica per una luce migliore

I dispositivi a LED offrono una qualità della luce notevolmente migliore rispetto alle lampade fluorescenti. Spesso si sottovaluta quanto un ambiente lavorativo con un'illuminazione gradevole possa essere un requisito essenziale per favorire un'attività produttiva ottimale.

Controllo intelligente con sistema a LED

Il controllo delle lampade a LED è più semplice rispetto alle lampade tradizionali e ciò consente di sfruttarne il potenziale in misura notevolmente maggiore, per un funzionamento efficiente ed economico. La luce si adatta costantemente alle vostre esigenze. Grazie al dimmeraggio intelligente in combinazione con la luce naturale, si ottengono quindi soluzioni di illuminazione sofisticate e sorprendentemente efficienti dal punto di vista economico.



Indice	Pagina
Analisi iniziale.....	3
Panoramica delle varianti di soluzioni	4
Lista di controllo: allegato all'offerta	8
Controllo dell'illuminazione.....	9
Messa in funzione e regolazione.....	10
Collaudo.....	11
Esempio di un parcheggio sotterraneo	12
Esempio di un capannone industriale	13
Esempio di una tromba delle scale.....	14
Domande frequenti.....	15
Conclusioni.....	16

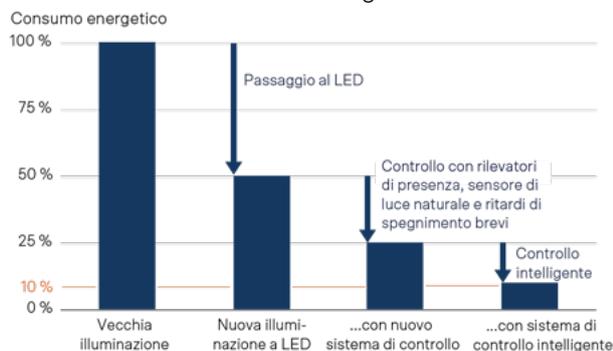
La sostituzione della vecchia illuminazione è un'occasione proficua

Non c'è motivo di rimpiangere le lampade fluorescenti, poiché il «divieto» (vedi riquadro) offre grandi opportunità. Un nuovo impianto di illuminazione migliora la qualità della luce e, come è stato dimostrato, è in grado di aumentare le performance lavorative all'interno delle aziende. Inoltre, consente di ridurre i costi energetici dal 50 al 95 per cento. Gli investimenti di solito si ripagano entro due o dieci anni.

Il sistema di illuminazione nel suo complesso offre un grande potenziale di risparmio.

Il passaggio alla tecnologia a LED non rappresenta l'unico aspetto di un nuovo impianto di illuminazione. Un sistema intelligente di controllo della luce è altrettanto importante quanto i nuovi dispositivi di illuminazione. Inoltre, è essenziale che durante la messa in funzione, la nuova illuminazione venga regolata in modo impeccabile da uno specialista.

Come ridurre il consumo energetico:



Lampada fluorescente, tubo fluorescente, «tubo al neon» o lampada a risparmio energetico?

Questi termini vengono comunemente adoperati come sinonimi, tuttavia il termine corretto dal punto di vista tecnico è «lampada fluorescente». Queste lampade sono disponibili in diverse forme geometriche - a tubo, circolari o lineari - e possono avere un attacco a innesto o a vite.



Come effettuare il passaggio al LED

In ogni progetto di illuminazione, indipendentemente dalla sua entità, un approccio strutturato è la chiave del successo.

- 1. Analisi iniziale**
Analizzate le esigenze e l'illuminazione esistente.
- 2. Individuazione delle soluzioni**
Decidete come affrontare la sostituzione (vedi pagina 16, punto 7).
- 3. Richiesta di offerte**
Confrontate le offerte.
- 4. Richiesta di finanziamenti**
Verificate se l'appaltatore si assume la responsabilità della gestione (vedi pagina 16).
- 5. Assegnazione dell'incarico**
Confermate l'incarico per iscritto (contratto d'opera semplice).
- 6. Realizzazione**
Supervisionate i lavori.
- 7. Regolazione dell'illuminazione**
Fate regolare correttamente il sistema di controllo prima del collaudo.
- 8. Collaudo**
Controllate se l'installazione finale corrisponde pienamente alla descrizione dell'incarico.



Perché le lampade fluorescenti stanno «scomparendo»?

La lampada a incandescenza classica è stata vietata nel 2009 a causa della sua scarsa efficienza energetica. A partire da settembre 2023, questa disposizione si applicherà anche alla maggior parte delle lampade alogene. Le lampade fluorescenti contengono invece sostanze pericolose come il mercurio. Di conseguenza, non potranno più essere prodotte o importate in Europa e in Svizzera a partire da agosto 2023. Successivamente, le scorte rimanenti saranno svendute. Tutte le lampade installate e acquistate potranno continuare ad essere utilizzate. Tuttavia, gli esperti ritengono che le lampade fluorescenti disponibili si esauriranno rapidamente e il passaggio alla tecnologia LED diventerà inevitabile.

Analizzate innanzitutto l'illuminazione esistente

Accade di frequente che gli impianti di illuminazione esistenti non soddisfino più i requisiti attuali poiché questi sono cambiati da quando gli impianti sono stati installati. Il momento del rinnovo è ideale per aggiornare le aspettative riguardo all'illuminazione. Un'analisi accurata comprende i seguenti cinque passaggi:

Passaggio 1: coinvolgere uno specialista

Uno specialista (elettricista, progettista di illuminotecnica, fornitore di lampade ecc.) vi offrirà consulenze su questioni tecniche e di design, coordinando la realizzazione del progetto. Informatevi sui progetti di riferimento di successo relativi all'illuminazione a LED.

Passaggio 2: analisi iniziale

Lo specialista descrive l'illuminazione per ciascuna stanza. Per tutte le lampade e tutte le stanze occorre documentare almeno i seguenti punti:

- **Utilizzo della stanza** e modifiche dal momento dell'installazione dell'impianto di illuminazione.
- **Intensità luminosa:** confrontate i valori dell'illuminazione attuale misurati con i valori prescritti (vedi pagina 10).
- **Uniformità dell'intensità luminosa.** A questo proposito, viene tracciata una mappa della stanza, vengono indicate le posizioni delle lampade e, a seconda delle dimensioni del locale, viene misurata e documentata l'intensità luminosa in diversi punti.
- **Posizionamento delle lampade:** si trovano ancora nei punti in cui sono più utili?
- **Sistema di controllo:** descrizione del sistema di controllo e dei rispettivi elementi (ad es. lampade dimmerabili) nonché delle possibilità di interconnessione installate (bus DALI, EIB/KNX, Bluetooth ecc.).
- **Stato delle lampade:** i materiali impiegati sono metallici e di alta qualità o si tratta di elementi in plastica ingiallita e fragile? È possibile pulire l'alloggiamento e i riflettori o sostituire i diffusori?

Passaggio 3: requisiti e aspettative

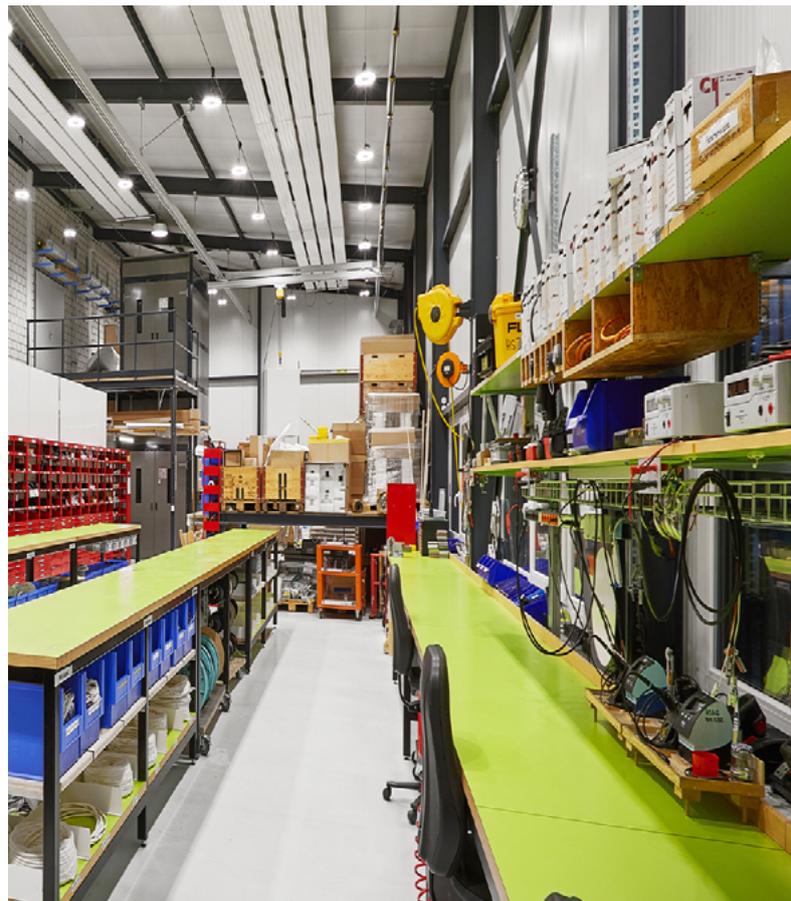
Mettete per iscritto le informazioni iniziali relative al progetto. Descrivete i vostri requisiti (aspetto estetico, funzionalità ecc.) e le condizioni generali specifiche (modifiche nell'uso previste, budget ecc.).

Passaggio 4: proposta di procedura

Lo specialista elabora un concept su come rinnovare l'illuminazione. Il concept deve rispettare le normative vigenti (vedi pagine 8 e 10).

Passaggio 5: valutazione e decisione di realizzazione

Discutete i risultati dell'analisi iniziale e la proposta di approccio con lo specialista. In quali stanze si adattano meglio le diverse soluzioni (ulteriori dettagli nella pagina successiva)? Perché è consigliabile questo approccio?



Si possono adottare vari approcci per ottenere una luce gradevole

Esistono quattro approcci risolutivi per modernizzare l'illuminazione e vanno dalla conversione di singole lampade alla sostituzione dell'intero impianto di illuminazione. La soluzione D (retrofit con tubi LED) viene di solito presa in considerazione solo durante un periodo di transizione.

Sulla base dell'analisi, lo specialista vi consiglierà le soluzioni ideali per le varie stanze e per la vostra situazione specifica.



Soluzione A vedi pagina 5

Conversione al LED delle lampade esistenti

- L'alloggiamento esistente è di alta qualità ed è in buone condizioni
- Soluzione migliore in presenza di pezzi unici di valore
- Risparmio di risorse

Soluzione B vedi pagina 6

Sostituzione delle lampade fluorescenti con lampade a LED identiche

- Spesso la soluzione più semplice in presenza di downlight, sistemi a binario e faretti a barra
- Facilità d'installazione

Soluzione C vedi pagina 7

Sostituzione con una nuova illuminazione a LED progettata appositamente

- La scelta migliore quando il vecchio impianto non soddisfa più le esigenze attuali
- Sfrutta appieno i benefici offerti dalla moderna tecnologia LED e dalle nuove possibilità di controllo
- Massimo potenziale di risparmio energetico, riduce i costi energetici fino al 95 per cento.

Soluzione D vedi pagina 15

Sostituzione della lampada fluorescente con un tubo LED

- Soluzione adatta ad ambienti con esigenze di comfort visivo ridotte
- Ammodernamento rapido ed economico (Retrofit)
- Spesso non soddisfa i requisiti della legge sul lavoro; in questi casi è un'opzione appropriata solo se intesa come soluzione transitoria a breve termine

Riconvertire lampade in buone condizioni e di alta qualità

Requisiti

La conversione in LED è adatta per gli impianti di illuminazione che comprendono diverse lampade identiche e in buone condizioni. Si addice inoltre alle lampade per le quali i produttori offrono kit di conversione. È conveniente convertire anche le lampade di alta qualità (pezzi unici da proteggere). Assicuratevi sempre di valutare attentamente le difficoltà di installazione. Spesso i riflettori si possono riutilizzare o sostituire con dei cosiddetti diffusori. Eventualmente, un campione preliminare può fornire chiarezza sulla qualità della luce e sui costi.

La conversione di una lampada preserva le risorse naturali poiché i componenti vengono riutilizzati.

Chi effettua la conversione delle lampade?

Alcuni produttori offrono il servizio di conversione delle loro lampade. Ci sono inoltre aziende innovative nel settore dell'illuminazione ed elettrico che vantano esperienza pluriennale nelle conversioni.

Non dimenticate il controllo dell'illuminazione

Quando si converte una lampada, spesso è possibile installare a posteriori anche un moderno sistema di controllo. Non è più necessario effettuare complesse operazioni di cablaggio per il controllo dell'illuminazione. Oggi esistono elementi di comando economici che consentono di controllare le luci anche tramite connessione wireless (Bluetooth).

Kit di conversione LED

Con un kit di conversione LED, è possibile convertire con facilità ad esempio una plafoniera a schermo lamellare o dei canali luminosi già esistenti. Vengono rimossi il vecchio lampada fluorescente, il portalampada e lo stabilizzatore di corrente. Successivamente, vengono inseriti l'alimentatore nuovo e il kit di conversione LED. Esistono anche kit di conversione LED con controllo intelligente (DALI, Zigbee).



L'esempio del foyer dell'auditorium della ETH di Zurigo

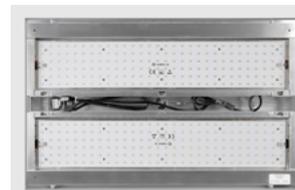
Le lampade di design sono state equipaggiate con moderni dispositivi a LED. Il design classico delle lampade originali è stato preservato.

Esempio delle piantane negli uffici

In migliaia di uffici sono presenti piantane con lampade fluorescenti compatte. Spesso è possibile sostituire senza grandi sforzi la testa della lampada esistente con una testa dotata di modulo LED.



Prima



Dopo

Sostituzione con una lampada a LED identica

Requisiti

Per tutti i sistemi di illuminazione standardizzati, in linea di principio è possibile sostituire un corpo illuminante con un altro identico (sostituzione 1:1). Esempi tipici sono i cosiddetti downlight, le strisce luminose, le plafoniere schermate con ottiche lamellari, i sistemi a binario o le barre luminose. Grazie alle loro dimensioni di installazione standardizzate, questi sistemi si possono sostituire con facilità.

Quando si dovrebbe considerare l'ipotesi di una sostituzione?

Ad esempio, durante una sostituzione 1:1, un downlight montato nel soffitto viene smontato e sostituito con un downlight a LED identico. Questo tipo di sostituzione può essere effettuato in molte situazioni. È semplice e richiede poco o nessuno sforzo di pianificazione.

Esaminare altre opzioni di soluzione

Optando per la sostituzione 1:1 delle lampade, si mantiene lo stato attuale dell'illuminazione. Prima di procedere, valutate quindi se il vostro attuale concetto di illuminazione soddisfa ancora le vostre esigenze in termini di

- intensità luminosa,
- uniformità
- e abbagliamento.

In caso contrario, valutate anche soluzioni differenti. La nuova illuminazione deve soddisfare le vostre attuali esigenze e le norme vigenti (legge sul lavoro, sicurezza ecc.).



Prendere sempre in considerazione il sistema di controllo

Anche nel caso di una sostituzione 1:1, è importante prendere in considerazione il sistema di controllo dell'illuminazione. Eventualmente, potrebbe essere necessario installare successivamente un cavo bus, il che comporta tuttavia costi aggiuntivi. In alternativa, valutate l'ipotesi di un sistema wireless adeguato con Bluetooth.

Esempi di sistemi di illuminazione standardizzati



Striscia luminosa



Faretto da incasso



Sistema a binario



Downlight



Lampada a sospensione

Progettare un nuovo impianto e beneficiare di un'illuminazione eccellente

Requisiti

Se dall'analisi risulta che la soluzione migliore è la sostituzione dell'intero impianto di illuminazione, è necessaria una pianificazione accurata. Si tratta di un'opportunità unica per ottenere un'illuminazione di alta qualità con costi energetici e di esercizio ridotti. I costi di investimento di solito si ripagano entro due o dieci anni. Successivamente, potrete beneficiare dei bassi costi energetici della vostra nuova illuminazione.

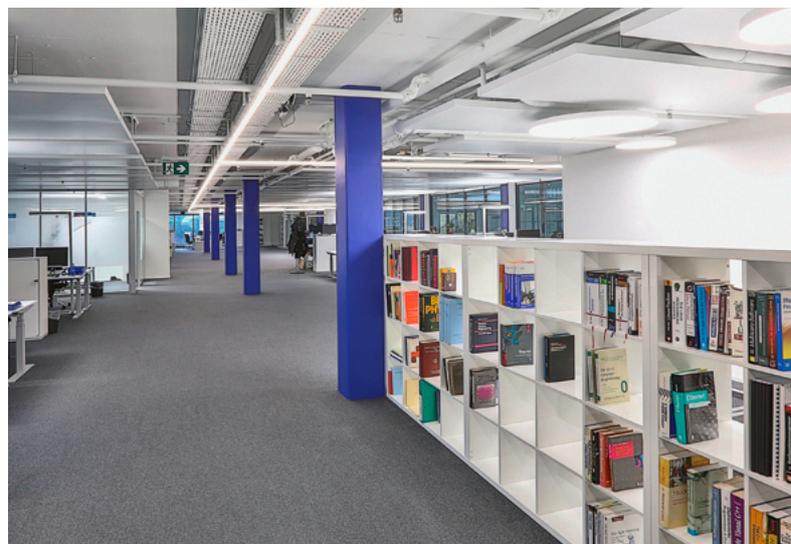
Come affrontare la situazione in modo corretto

Chiedete a uno specialista di elaborare una proposta per la sostituzione dell'intero impianto di illuminazione con un sistema a LED (inclusi il sistema di controllo, la messa in funzione e la regolazione ecc.). La nuova illuminazione deve tener conto dei risultati dell'analisi iniziale e delle vostre condizioni generali (vedi pagina 3). Fornite agli offerenti la lista di controllo (vedi pagina 8) che include i punti da considerare durante la formulazione dell'offerta. In questo modo otterrete offerte di migliore qualità e potrete confrontarle più facilmente.

Qual è il costo di un nuovo impianto di illuminazione?

I costi per un nuovo impianto di illuminazione dipendono da diversi fattori individuali e possono variare considerevolmente. Dall'analisi di diverse misure di sostegno e dalle esperienze degli esperti, emergono i seguenti parametri di riferimento per diverse applicazioni:

Utilizzo	Costi tipici CHF/m ²	Osservazioni
Ufficio	90 - 120	soluzione di alta qualità fino a 250 CHF/m ²
Scuola	90 - 140	
Commercio al dettaglio	80 - 160	
Produzione	60 - 120	
Capannone	40 - 50	
Garage	20 - 40	Retrofit ca. 10 CHF/m ²



Cosa fare se il budget è limitato?

Che si tratti di un edificio scolastico o per uffici, potete procedere con la sostituzione dell'illuminazione anche in più fasi. Smontate le lampade in una o più stanze e installate un moderno sistema di illuminazione a LED con controllo intelligente. Utilizzate invece le lampade fluorescenti funzionanti come sostituti nelle restanti stanze. L'anno successivo, procedete con il rinnovo delle stanze successive fino a completare la conversione a LED dell'intero edificio.



Prendete a noleggio il vostro nuovo impianto di illuminazione

Diversi fornitori di lampade, fornitori di energia e aziende di contrattualizzazione offrono opzioni di noleggio o modelli di finanziamento (contracting) che consentono di acquisire il nuovo impianto di illuminazione attraverso pagamenti mensili.

I nostri servizi per un'illuminazione di qualità

La nostra offerta è conforme alle raccomandazioni di SvizzeraEnergia. Confermiamo che nella nostra offerta abbiamo preso in considerazione i seguenti punti:

□ Efficienza energetica

Il sistema di illuminazione offerto soddisfa

- il valore limite secondo la norma SIA 378/4
- il valore massimo per l'incentivo di ProKilowatt
- il valore target secondo la norma SIA 378/4

□ Qualità della luce

Il sistema di illuminazione offerto soddisfa i requisiti della norma SN EN 12464-1 «Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro» per quanto concerne:

- l'intensità luminosa minima
- l'abbagliamento massimo (indice UGR)
- il mantenimento dell'uniformità dell'intensità luminosa (indice U_0)
- i requisiti minimi per la resa cromatica (indice R_a)

(vedi pagina 10 del foglio informativo¹)

□ Calcolo illuminotecnico della stanza

L'illuminazione è stata progettata utilizzando una simulazione (ad es. Relux, Dialux ecc.). Le stanze identiche vengono simulate una sola volta.

□ Dati chiave

All'interno dell'offerta, per ciascuna lampada è presente una scheda tecnica, che contiene almeno le seguenti informazioni: potenza del sistema (compresi alimentatori) in W, efficienza luminosa in lm/W, indice di resa cromatica R_a , dimensioni in mm e informazioni sulla sostituibilità dei componenti.

□ Lampade dimmerabili

Le lampade incluse nell'offerta sono dimmerabili.

□ Controllo

L'offerta prevede un sistema di controllo intelligente dell'illuminazione (vedi pagina 9 del foglio informativo¹).

□ Messa in funzione

La messa in funzione della soluzione di illuminazione avviene in maniera professionale (vedi pagina 10 del foglio informativo¹).

□ Regolazione

La regolazione della soluzione di illuminazione avviene in maniera professionale (vedi pagina 10 del foglio informativo¹). Inoltre, nell'offerta i costi per la regolazione sono specificati separatamente.

□ Contributi finanziari

L'offerta indica i programmi di incentivazione disponibili, l'ammontare dei contributi finanziari previsti e l'eventualità che il fornitore richieda i finanziamenti per conto del cliente.

□ Partner contrattuale

L'offerta specifica il partner contrattuale per l'intero impianto di illuminazione, il quale assume la responsabilità dell'intero progetto (vedi pagina 16 del foglio informativo¹).

□ Riparabilità

L'offerta indica se e in che misura le lampade possono essere riparate, come viene garantita la disponibilità dei pezzi di ricambio e dove tali pezzi possono essere acquistati.

□ Garanzie

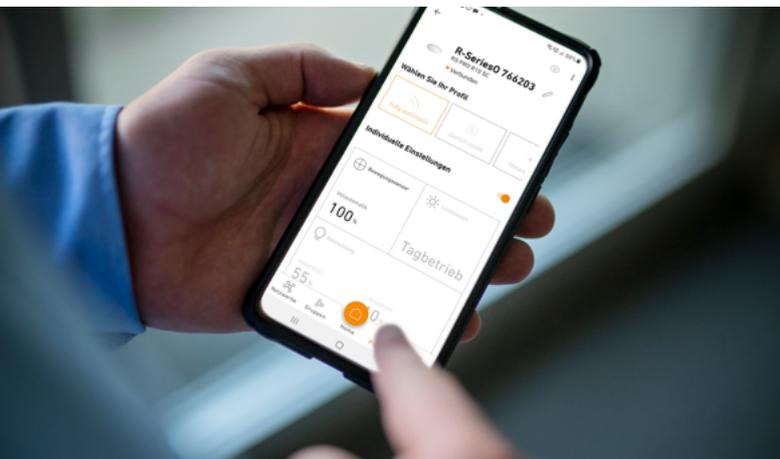
L'offerta fornisce informazioni sulla durata della garanzia dei componenti.

Data	Firma
Ragione sociale	

Consegnate questa pagina all'azienda che presenta l'offerta. Chiedete loro di segnare con una croce ✕ sui punti pertinenti e di allegare il foglio firmato all'offerta.

¹ Foglio informativo «Passate subito al LED, per un'illuminazione migliore e minori costi energetici», SvizzeraEnergia 2023.

Il controllo intelligente fa la differenza



La tecnologia a LED ha compiuto enormi progressi anche per ciò che riguarda i sistemi di controllo della luce e nei sensori. Oggi l'illuminazione a LED si può rendere dimmerabile con facilità, in maniera economica e senza alcuna perdita. Le lampade a LED di buona qualità sono dotate di un sistema di controllo intelligente¹ e si possono controllare tramite un sistema bus o mediante connessione wireless (Bluetooth).

Chi risparmia nel sistema di controllo perde sia in termini economici che di comfort.

Il controllo intelligente dell'illuminazione svolge diverse funzioni:

- Il **controllo in funzione della luce naturale e il dimmer** miscelano solo la quantità di luce artificiale necessaria in base alla luce naturale disponibile.
- Il **seniore** (rilevatore di movimento, rilevatore di presenza ecc.) accende la luce solo nelle aree in cui è necessaria.
- Quando una persona lascia l'area, il sensore lo rileva e, dopo un determinato **ritardo**, spegne la luce.
- La **funzione «intelligenza collettiva»** guida la luce attraverso lo spazio assieme alla persona (vedi pagina 12).

Integrazione nei sistemi bus

Se esiste un sistema di controllo sovraordinato o un sistema bus (DALI, KNX ecc.), è consigliabile integrarvi possibilmente la nuova illuminazione. Nel caso di una conversione delle lampade (vedi soluzione A) o di una sostituzione 1:1 (vedi soluzione B), è necessario installare successivamente driver LED dimmerabili.

Regolazione tramite Bluetooth

Il controllo tramite connessione wireless (Bluetooth) non richiede cavi aggiuntivi. Le lampade Bluetooth si possono facilmente connettere in gruppi e controllare comodamente tramite un'app o un interruttore. Un sistema di controllo wireless con Bluetooth di questo tipo è una soluzione da prendere in considerazione soprattutto in caso di sostituzione 1:1 o di conversione delle lampade ed è una soluzione conveniente dal punto di vista dei costi.

Controllo in funzione della luce naturale

Nelle stanze con luce naturale, l'utilizzo di un sistema di controllo che adatta costantemente l'intensità della luce artificiale alla luce naturale può portare a risparmi superiori al 30 per cento. L'utilizzo di sensori di luce naturale non è vantaggioso solo negli edifici industriali con copertura a sched (vedi esempio a pagina 13), nelle scuole e negli uffici con ampie vetrate, ma anche in molti altri luoghi, come ad esempio nelle trombe delle scale con finestre (vedi esempio a pagina 14).

Il dimmeraggio è d'obbligo

Per poter regolare l'illuminazione, le lampade a LED devono essere dotate di stabilizzatori di corrente regolabili o dimmerabili e di un sistema di controllo (app, interruttore). Presso i produttori avanzati, le lampade a LED dimmerabili costano poco più delle lampade non dimmerabili. Inoltre, il dimmeraggio aumenta significativamente la durata delle lampade.

¹ In una soluzione di illuminazione intelligente, le singole lampade sono connesse tra loro. Ogni lampada ha un proprio sensore di luce che regola la luminosità e la durata di accensione in base al reale fabbisogno.

Un'illuminazione regolata bene risparmia fino al 30 per cento in più

Messa in funzione e corretta regolazione

Attraverso una corretta regolazione dell'illuminazione, è possibile risparmiare fino al 30 per cento dei costi energetici, a condizione che si utilizzino lampade dimmerabili. Questo risparmio si accumula nel corso degli anni, diventando una somma significativa. Richiedete al vostro partner contrattuale o allo specialista di regolare accuratamente dopo la messa in funzione tutti i parametri di controllo.

La regolazione comprende le seguenti attività:

- Misurazione e corretta regolazione dell'intensità luminosa. Spesso, l'intensità luminosa installata è sovradimensionata a causa di «margini di sicurezza» standard troppo elevati e in molti casi può essere ridotta del 30 per cento o più.
- Adattamento del sensore di luce naturale alla situazione specifica.

- Impostazione del ritardo di spegnimento dei rilevatori di presenza in modo che sia il più breve possibile. Nel caso delle luci a LED, i ritardi di spegnimento possono essere ridotti a un minuto, secondo le raccomandazioni SIA.

Messa a punto dopo 3-5 anni

Nel corso degli anni, l'intensità luminosa diminuisce (a causa di sporcizia e invecchiamento dei componenti). Con un buon sistema di controllo è possibile effettuare una semplice messa a punto.

Fate in modo che nell'offerta i costi per la regolazione siano specificati separatamente. In questo modo, avrete un'idea della facilità d'uso del nuovo impianto di illuminazione.

Ecco alcuni dati di riferimento importanti relativi all'illuminazione¹

Utilizzo	N. riferimento SN EN 12464-1	Intensità luminosa lux	Indice di abbagliamento (indice UGR)	Indice di resa cromatica (indice Ra)	Uniformità (indice U ₀)
Ufficio personale	34.2	500	≤ 19	≥ 80	≥ 0.6
Sala riunioni	34.5.1	500	≤ 19	≥ 80	≥ 0.6
Aula scolastica	44.1	500	≤ 19	≥ 80	≥ 0.6
Commercio al dettaglio	35.1	300	≤ 22	≥ 80	≥ 0.4
Ristorante (servizio self-service)	37.4	200	≤ 22	≥ 80	≥ 0.4
Lavori di montaggio (lavori pesanti)	19.5.1	300	≤ 25	≥ 80	≥ 0.6
Lavori di montaggio (medio-leggeri)	19.5.2	500	≤ 22	≥ 80	≥ 0.6
Magazzino (aperto)	13.4	200	≤ 25	≥ 80	≥ 0.4
Servizi igienici, bagno, doccia, guardaroba	10.4	200	≤ 25	≥ 80	≥ 0.4
Aree di transito	9.1	100	≤ 28	≥ 40	≥ 0.4
Tromba delle scale	9.2	100	≤ 25	≥ 40	≥ 0.4
Parcheggi (non accessibili al pubblico)	42.2	75	--	≥ 40	≥ 0.2

¹ I requisiti sono descritti nel dettaglio nella SN EN 12464-1 «Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro – Parte 1: Posti di lavoro in interni». I valori prescritti dalla norma SN EN 12464-1 devono essere rispettati sul posto di lavoro in conformità alla legge sul lavoro (vedi anche le indicazioni relative all'ordinanza 3 concernente la legge sul lavoro, Sezione 2, Art. 15 «Illuminazione»).

Con una verifica finale accurata, otterrete un lavoro migliore

Assicuratevi che la consegna sia effettuata in modo professionale

Dopo la messa in funzione e la regolazione, effettuate un collaudo dell'impianto d'illuminazione.

Durante il collaudo assicuratevi che tutti i servizi offerti siano stati forniti. Deve essere inoltre disponibile una documentazione completa dell'impianto, che includa i valori di progettazione e i valori di regolazione effettivi per ciascuna stanza:

- Lampada (produttore, denominazione)
- Numero di lampade
- Intensità luminosa
- Potenza del sistema compresi gli alimentatori
- Colore della luce
- Abbagliamento
- Potenza nominale delle lampade
- Potenza di funzionamento massima impostata della lampada
- Controllo (tipologia, funzione)
- Indirizzo di riferimento per i pezzi di ricambio
- Rapporto di sicurezza (RaSi)
- Servizi di garanzia ecc.

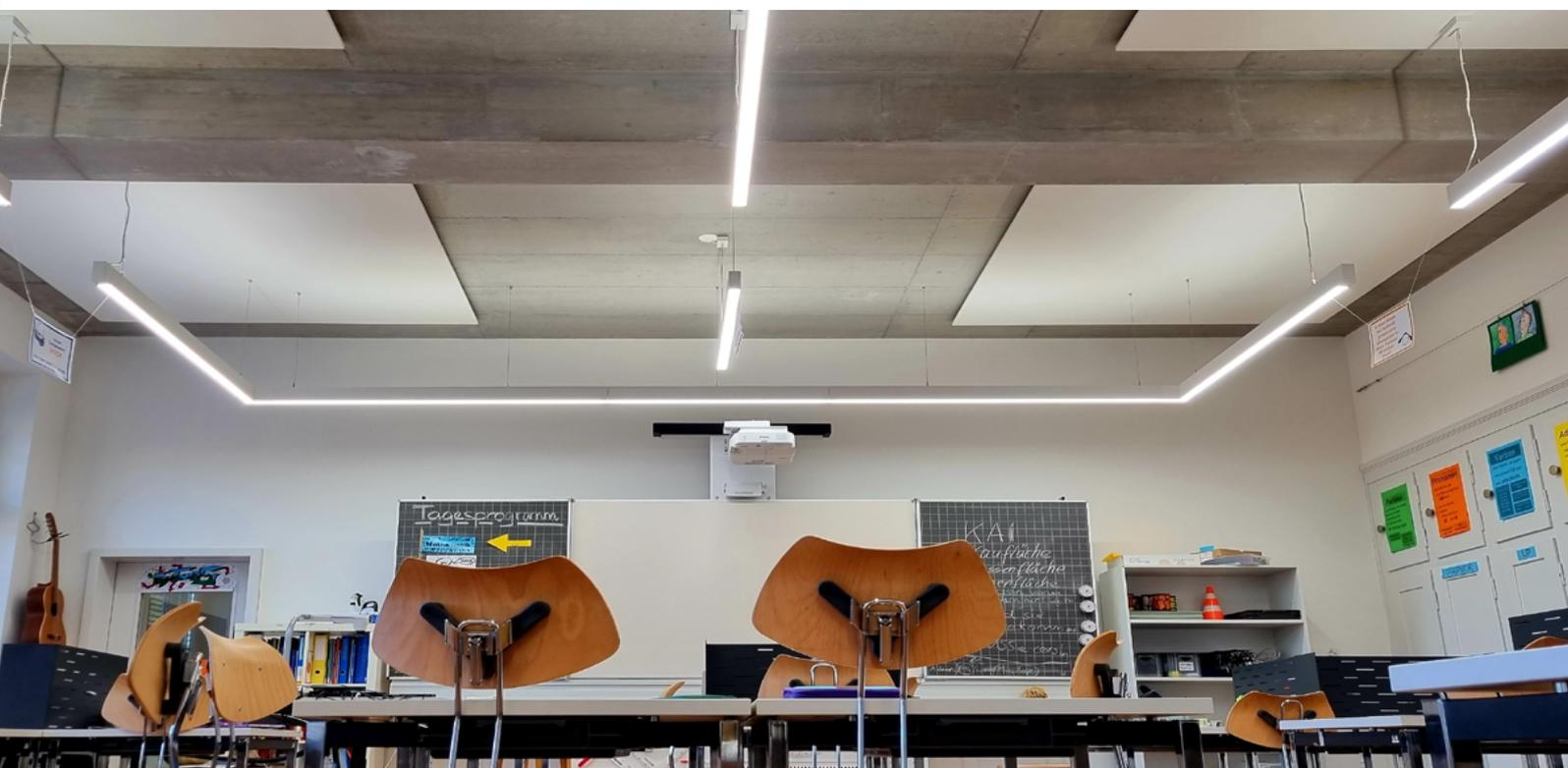
Controllate se tutti i punti della lista di controllo per l'offerta (vedi pagina 8) sono soddisfatti. Redigete un verbale di verifica finale nel quale vengono annotati per iscritto tutti i servizi eseguiti e gli eventuali difetti. Il verbale deve essere firmato durante la verifica finale.

Modello
Verbale di verifica finale
illuminazione



Controllo prima della scadenza del periodo di garanzia

Controllate l'impianto d'illuminazione 3 o 4 mesi prima della scadenza della garanzia e segnalate per iscritto all'appaltatore eventuali difetti.



La «intelligenza collettiva» garantisce sicurezza e luce di qualità

I parcheggi sotterranei e i garage sono spesso luoghi poco accoglienti, in cui molte persone si sentono a disagio. Per questo motivo, spesso l'illuminazione rimane accesa costantemente e a pieno regime.

In tali casi, si consiglia l'installazione di un sistema di illuminazione LED intelligente dotato della cosiddetta «intelligenza collettiva». Ogni lampada è dotata di un sensore (rilevatore di movimento o di presenza). Le lampade sono collegate in rete e condividono le informazioni del sensore con le lampade adiacenti.

La luce si sposta assieme alla persona

Quando una persona entra in un parcheggio sotterraneo, due o quattro luci nelle immediate vicinanze si accendono alla massima intensità (100 percento dell'intensità luminosa). Le luci circostanti rilevano la direzione del movimento e attivano una luce di orientamento (circa il 10 percento della luminosità massima) in quella zona, garantendo in questo modo sicurezza e facilità di orientamento nello spazio.

«I nostri locatari
si sentono molto più sicuri
e i costi energetici
si riducono drasticamente.»

Sereina Keller, Responsabile del Team di Gestione,
HGW Heimstätten-Genossenschaft Winterthur

La luce si sposta quindi insieme alla persona attraverso lo spazio. Nelle vicinanze della persona la luce ha piena intensità, nelle zone circostanti c'è una gradevole luce di orientamento, mentre nelle altre aree del parcheggio sotterraneo la luce rimane notevolmente ridotta.



Misurazioni effettuate a Winterthur e Zurigo hanno dimostrato che i sistemi intelligenti di illuminazione a LED dotati di «intelligenza collettiva» sono in grado di ridurre il consumo energetico di oltre il 90 percento.¹ Tali sistemi sono ottimali non solo per i parcheggi sotterranei e i garage, ma in generale per tutti gli spazi ampi utilizzati con discontinuità come trombe delle scale, corridoi, archivi, magazzini ecc.

Video

Illuminazione con funzione
«intelligenza collettiva» nella pratica
(in tedesco)



¹ Vedi progetto HGW Heimstätten-Genossenschaft Winterthur (risanamento di due parcheggi sotterranei) e progetto relativo al complesso residenziale Heuried a Zurigo.

Posti di lavoro ben illuminati con un'elevata quantità di luce naturale

Nei capannoni industriali della SIG allCap AG di Neuhausen, le vecchie strisce luminose (lampade con 2 tubi) sono state sostituite con delle efficienti barre luminose a LED. Allo stesso tempo, l'impianto di illuminazione, precedentemente operante a piena intensità (100 percento) per l'intera giornata, è stato dotato di un sistema di sensori di luce naturale.

I difetti nella luminosità sono stati risolti

Uno dei motivi per il passaggio al LED sono state le condizioni di illuminazione insoddisfacenti sui posti di lavoro. Per lavorare su macchine ad alta precisione per la produzione di sistemi di chiusura per imballaggi di cartone (ad esempio per bevande) è necessaria molta luce. Le misurazioni hanno rivelato che i vecchi tubi fluorescenti, invece della necessaria intensità luminosa di 500 lux, fornivano solo 300 lux. La nuova illuminazione a LED garantisce un'intensità luminosa significativamente maggiore. Anche se le nuove lampade sono più efficienti del 50 percento rispetto ai vecchi tubi fluorescenti, in questo modo è possibile ridurre i costi energetici «solo» del 10 percento, poiché il numero di lampade è stato aumentato per ottenere una migliore illuminazione. In compenso, ora vengono rispettate anche le disposizioni della legge sul lavoro riguardo all'uniformità.

Il sistema di sensori di luce naturale riduce i costi energetici legati all'illuminazione di 10 000 franchi all'anno.

Il sistema di sensori di luce naturale fa la differenza

I due capannoni industriali sono dotati di una copertura a sched («copertura a dente di sega» con lucernari) che fornisce al loro interno luce naturale durante il giorno. Grazie ai sensori di luce naturale, le lampade a LED regolano automaticamente l'intensità luminosa durante le attività lavorative basate su tre turni (24 ore al giorno, 365 giorni all'anno) in base alla luce ambientale. In questo modo il consumo energetico si riduce di un ulteriore

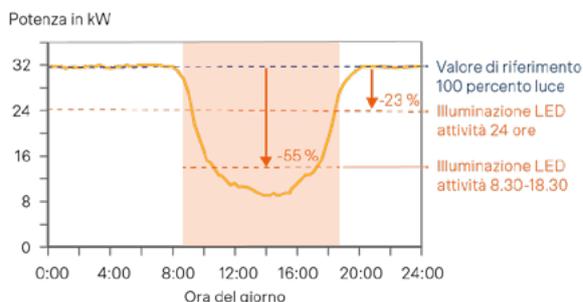


23 percento e si ottiene un risparmio di ben 10 000 franchi svizzeri sui costi energetici annui legati all'illuminazione.

Particolare efficacia durante il giorno

L'analisi del progetto mostra che l'uso dei sensori di luce naturale nei capannoni industriali con copertura a sched consente addirittura risparmi fino al 55 percento nel caso delle attività lavorative basate su un solo turno.

Potenza elettrica dell'illuminazione nel corso della giornata



Funzionalità e maggiore comfort – con il 90 per cento di energia in meno

In precedenza, le aree comuni del complesso residenziale «Rütihof, Zürich-Höngg» della cooperativa edilizia ASIG erano illuminate, come molti altri edifici in Svizzera, con lampade fluorescenti compatte. La luce nei piani inferiori era controllata da un rilevatore di movimento e da un interruttore crepuscolare, mentre nei piani superiori era regolata dalla luce naturale. Le 22 lampade installate avevano una potenza allacciata totale di 560 watt. Di conseguenza, l'intensità luminosa (senza luce naturale) raggiungeva in media circa 30 lux.

Sostituzione con lampade a LED intelligenti

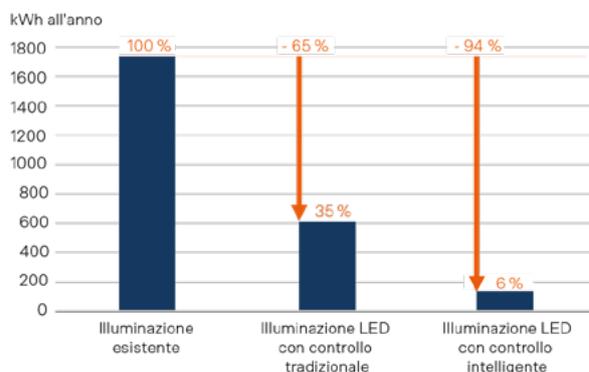
L'illuminazione è stata sostituita con lampade a LED intelligenti interconnesse dotate di sensori di luce naturale e rilevatori di presenza integrati. La potenza allacciata dell'illuminazione si è ridotta a 200 W. Allo stesso tempo, è stato possibile aumentare l'intensità luminosa media a circa 80 lux.



Controllo intelligente

Le singole lampade si possono regolare tramite un'app sul telefono cellulare. Inoltre, l'impianto di illuminazione dispone di «intelligenza collettiva». I rilevatori di presenza integrati rilevano le persone e accendono automaticamente la luce necessaria. Grazie alla connessione in rete delle lampade e dei sensori tramite lo standard Bluetooth, le persone vengono guidate in modo sicuro e con una buona illuminazione attraverso la tromba delle scale.

Consumo energetico annuo



La soluzione di illuminazione adatta per ogni situazione

Le nostre lampade hanno più di 20 anni.

In presenza di sistemi d'illuminazione vecchi e fortemente usurati con componenti in plastica ingialliti e fragili, la sostituzione dell'intero impianto di illuminazione è la soluzione migliore. In questo modo potrete anche beneficiare di un sistema di controllo intelligente. Grazie ai minori costi energetici, di manutenzione e di assistenza, gli investimenti si ripagano rapidamente.

Il nostro edificio sarà rinnovato completamente nei prossimi 2-5 anni.

Una soluzione di retrofit con tubi LED può coprire il periodo fino al rinnovo dell'impianto di illuminazione (vedi riquadro a destra).

Il nostro impianto di illuminazione è nuovo, tuttavia è dotato di tecnologia obsoleta.

Valutate l'ipotesi di una conversione delle lampade in modo che i nuovi corpi illuminanti non debbano essere smaltiti. In questo modo risparmiate risorse preziose.

Nella tromba delle scale del nostro edificio multifamiliare abbiamo vecchie plafoniere.

In questo caso una conversione o una soluzione di retrofit ha poco senso. Sfruttate l'opportunità e sostituite l'intero impianto d'illuminazione nella tromba delle scale con moderne lampade a LED dotate di un sistema di controllo intelligente (vedi pagine 9 e 14).

Come faccio a verificare se il progetto è conveniente dal punto di vista economico?

In un'offerta di qualità vengono confrontati i valori caratteristici della vecchia illuminazione con quella nuova. In questo modo otterrete informazioni sulla redditività e sull'entità dei finanziamenti per il vostro progetto dalla maggior parte dei programmi di incentivazione.

Soluzione D

Sostituzione della lampada fluorescente con un tubo LED

Negli ambienti con esigenze di comfort visivo ridotte (ad esempio archivi e locali secondari nelle aziende, come cantine, lavanderie e garage privati), è possibile sostituire le lampade fluorescenti con tubi LED, i quali si adattano ai vecchi attacchi o portalampada (retrofit).

Importante: la legge sul lavoro stabilisce requisiti di qualità per l'illuminazione sul posto di lavoro. I tubi LED spesso non soddisfano questi criteri e, in tali casi, non sono quindi adatti ad essere adoperati come sostituti. Potrebbero semmai essere utilizzati per coprire una situazione temporanea.

Quando si sostituisce una lampada fluorescente con un tubo LED, è importante considerare i seguenti punti:

- Le lampade fluorescenti con ballast convenzionali (CCG) si possono convertire facilmente in tubi LED utilizzando lo starter LED fornito (vedi foglio informativo in basso).
- Per i sistemi di illuminazione dotati di ballast elettronici (ECG), i produttori di lampade forniscono elenchi di compatibilità ECG, che consentono a voi o al vostro elettricista di determinare quale tubo LED sia compatibile con i ballast ECG installati.

Foglio informativo

Sostituzione delle vecchie lampade con tubi LED



I sette errori più costosi quando si sostituisce l'impianto di illuminazione

1. Non analizzare i requisiti

L'analisi delle lampade esistenti e dei requisiti futuri relativi all'illuminazione costituisce la base per una sostituzione dell'illuminazione di successo.

2. Risparmiare sul sistema di controllo

Un sistema di controllo intelligente consente di ottenere un ulteriore potenziale di risparmio del 40 per cento sui costi energetici. I sistemi di controllo moderni sono anche convenienti dal punto di vista economico.

3. Scegliere la soluzione più economica

La soluzione che prevede i costi di investimento più bassi può diventare costosa nel tempo. Pertanto, è fondamentale considerare i costi totali annuali.

4. Mettere in funzione il sistema senza regolarlo

Ogni impianto di illuminazione deve essere regolato con cura per evitare sprechi di energia.

5. Scarsa qualità della luce

Una buona qualità della luce sul posto di lavoro aumenta la produttività e riduce il rischio di incidenti. La legge sul lavoro stabilisce inoltre requisiti di qualità della luce che devono essere rispettati.

6. Richiedere i finanziamenti troppo tardi

Le richieste di finanziamento devono essere presentate prima dell'assegnazione dell'incarico, altrimenti perderete un prezioso contributo finanziario per il vostro progetto.

7. Poca chiarezza riguardo alle responsabilità

Affidate a un'azienda la responsabilità complessiva del progetto. È importante che le responsabilità dell'elettricista e dei fornitori delle lampade siano rispettivamente chiare per evitare costosi problemi di interfacciamento.

Fonti delle figure:

ASIG Wohngenossenschaft/Ralph Hut: pagina 14

HS Technics AG: pagina 3, 4, 5 in alto, 5 in basso, 7

Nevalux AG: pagina 6 in alto, 11

SIG allCap AG: pagina 13 in alto

shutterstock: prima pagina

Steinel GmbH: pagina 9

Zumtobel Licht AG: pagina 6 in basso, 13 in basso

zweiweg gmbh: pagina 11

Illustrazioni:

zweiweg gmbh, pagina 2, 14

SvizzeraEnergia

Ufficio federale dell'energia UFE

Pulverstrasse 13

CH-3063 Ittigen

Indirizzo postale: CH-3003 Berna

Infoline 0848 444 444

infoline.svizzeraenergia.ch

svizzeraenergia.ch

energieschweiz@bfe.admin.ch

twitter.com/svizzeraenergia



Dove posso ottenere finanziamenti?

Esistono numerosi programmi di incentivazione interessanti che forniscono incentivi per la sostituzione di un impianto di illuminazione esistente con un'illuminazione a LED efficiente. Negli ultimi anni, i programmi di incentivazione sono stati costantemente migliorati e l'onere e la complessità delle richieste di finanziamenti sono stati notevolmente semplificati.

Importante: i finanziamenti devono essere richiesti e approvati prima dell'assegnazione dell'incarico. A posteriori, ossia una volta che l'impianto di illuminazione è stato sostituito, non è più possibile richiedere finanziamenti.

Informazioni
sui programmi di incentivazione
(Franchienergia)

