

*Luce per  
industria e tecnica*



## *Active Light | Connecting with Nature*

Creating Light Creates Precision



*Active Light nell'industria si dimostra tanto variegato quanto lo sono le postazioni e i processi lavorativi. Con Human Centric Lighting il progetto illuminotecnico si concentra sulle esigenze dei dipendenti. L'illuminazione diventa a misura di lavoro, ossia tiene conto delle necessità visive, emotive e biologiche di chi lavora di giorno e di notte. Il risultato è un miglioramento della sicurezza, della precisione e della qualità. I sensori di tecnologia innovativa sanno riconoscere le attività e regolare automaticamente la luce in base al contesto.*

Guardate l'effetto di Active Light:  
[zumtobel.com/activelight](http://zumtobel.com/activelight)



#### **Intensità**

Un illuminamento regolato in modo dinamico segue le esigenze visive dei dipendenti nel corso della giornata. Con Active Light si riducono gli errori e si incrementa la sicurezza.



#### **Direzionamento**

Una luminosità uniforme e con poche ombre riduce al minimo gli abbagliamenti, compresi quelli delle superfici lucide. Active Light adatta la direzione della luce a seconda dell'oggetto visivo, consentendo così un lavoro preciso e facendo stancare di meno.



#### **Colorazione**

Con Active Light la tonalità della luce varia in base a età, preferenze e orari lavorativi. Migliorando il senso di benessere e la produttività dei dipendenti.

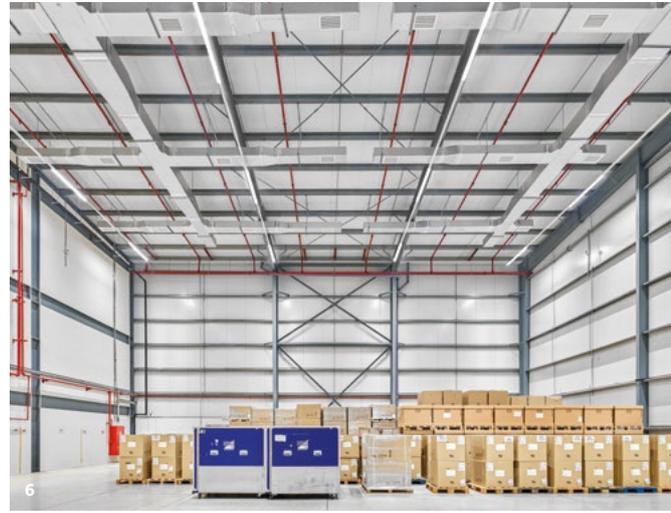


#### **Tempo**

Un'illuminazione artificiale in grado di seguire l'andamento della luce naturale dà sostegno ai ritmi delle persone. I sensori che accendono l'illuminazione solo quando serve fanno risparmiare costi e riducono al minimo il consumo energetico.

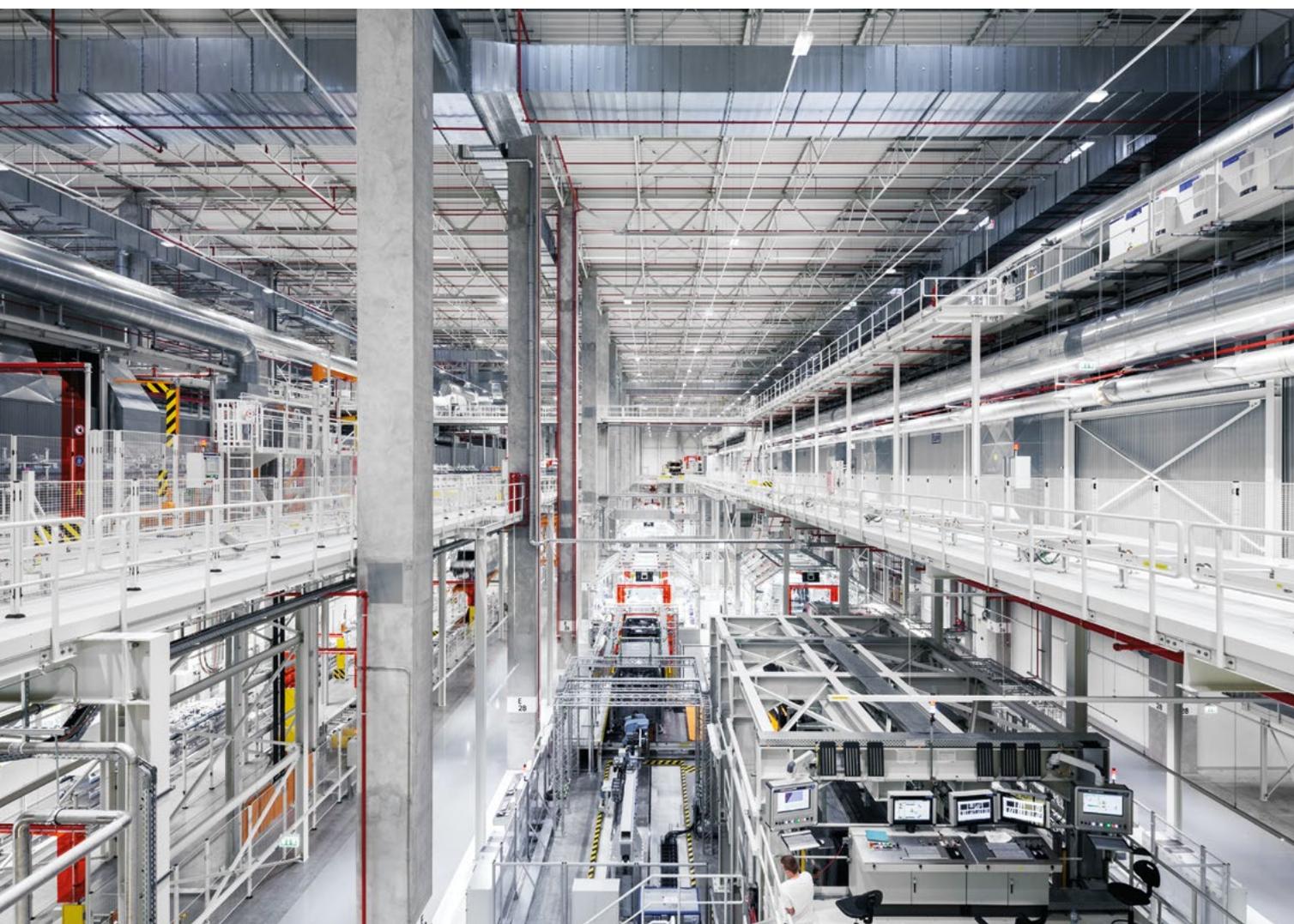
- 1 Hawe Hydraulik, Monaco di Baviera | DE
- 2 Diesel SPA, Molvena | IT
- 3 Gebrüder Versteijnen Transport, Tilburg | NL
- 4 Heron, Dornbirn | AT
- 5 Holzbau Deppeler, Leuggern | CH
- 6 Weiss-Röhlig Logistics Center, Dubai | UAE
- 7 Ölz, Dornbirn | AT





**Fabbrica Volkswagen, Wrzesnia | PL**

Soluzione illuminotecnica LED: sistema di file continue TECTON, apparecchio industriale CRAFT



---

<b>Requisiti dell'illuminazione</b>	Introduzione	8
	Flessibilità	10
	Produttività	12
	Affidabilità	14
	Efficienza	16

---

<b>Panoramica delle applicazioni</b>	Introduzione	18
	Logistica	20
	Metallurgia	22
	Automotive	24
	Alimentari	26
	Chimica e farmaceutica	28
	Altri settori applicativi	30

---

	Garanzia di qualità di Zumtobel	32
	Glossario	34
	Regole di progettazione	40
	Illuminazione di emergenza e sicurezza	42
	Finance Services	44

---



**Durst Phototechnik AG, Lienz | AT**

Architetto: arch. DI Peter Paul Rohrer, Lienz | AT

Progettazione elettrotecnica: studio tecnico Technoterm, Lienz | AT

Installazione elettrotecnica: ARGE Elektro Ortner GmbH ed Elektro-Kühlung Duregger GmbH, Lienz | AT

Soluzione illuminotecnica LED: sistema di file continue TECTON, apparecchio industriale CRAFT, apparecchio estensivo ONDARIA, serie di downlight PANOS infinity e MICROS, sistema luminoso modulare CIELOS, linea luminosa SLOTLIGHT, apparecchi da esterni e proiettori interrati di Bega

## 1

### **Flessibilità**

Ai tempi della digitalizzazione sono sempre di più i processi lavorativi completamente automatizzati. L'industria 4.0, nella quale uomini e macchine comunicano con sistemi intelligenti interconnessi, è ormai a portata di mano. La luce ne costituisce l'elemento attivo e connettivo, ad esempio per la raccolta di dati o per la navigazione.

La luce unisce.

## 2

### **Produttività**

Le specializzazioni e le qualifiche di livello sempre più alto, ma anche il mutamento demografico, sono fattori che influenzano il mercato del lavoro. Le aziende sono chiamate a reagire a questi cambiamenti. Anche l'illuminazione deve essere in grado di seguire i processi lavorativi che si fanno più complessi, le tante mansioni visive e le necessità individuali di chi lavora.

La luce dà la priorità all'uomo.



### 3

#### **Affidabilità**

Nelle aziende industriali e in quelle artigianali si trovano ambienti caratterizzati dalle problematiche più svariate: i sistemi d'illuminazione devono saperne tenere conto in modo affidabile. Non occorrono impianti indistinti, bensì prodotti sicuri e durevoli, calibrati su ogni particolare contesto applicativo e sulle esigenze specifiche del cliente.

La luce è resistente.

### 4

#### **Efficienza**

Le risorse scarseggiano sempre di più. Di conseguenza, i costi energetici continuano ad aumentare. È d'obbligo un cambio di mentalità, soprattutto negli ambienti dove l'illuminazione rimane accesa quasi sempre. Combinando apparecchi LED e sistemi di comando, si ottengono soluzioni efficienti, capaci di risparmiare costi per l'energia e la manutenzione.

La luce offre molto di più che la sola efficienza.

# 1 Flessibilità

La luce unisce.



## ASTA Elektrodraht GmbH, Oed | AT

Progettazione elettrotecnica: Auer & Ofenluger GmbH, Weiz | AT

Soluzione illuminotecnica LED: apparecchio industriale CRAFT Wide Beam, apparecchio stagno SCUBA su binari portanti TECTON, apparecchio per camere bianche CLEAN, apparecchio da uffici LIGHT FIELDS evolution, serie di downlight PANOS infinity, apparecchio da esterni Olsys di Thorn, apparecchio di illuminazione del simbolo di emergenza CROSSIGN, centralina per luce di emergenza ONLITE central eBox



*«Per industria 4.0 si intende la digitalizzazione della filiera industriale. Negli ultimi anni abbiamo visto che l'industria manifatturiera tende verso prodotti sempre più personalizzati e flessibili. L'obiettivo a cui si ambisce è di fabbricare questi prodotti individuali allo stesso costo di quelli di massa. A tale scopo, occorre che il flusso di informazioni sia elastico, ma anche che i posti di lavoro vengano ripensati con una concezione innovativa. Sino ad oggi, infatti, le postazioni erano standard ed erano i dipendenti a doversi adattare. Con il nostro partner Zumtobel abbiamo intrapreso un primo passo per cambiare le cose. Abbiamo ideato sistemi di posti lavorativi con soluzioni illuminotecniche che seguono le attività specifiche e le necessità individuali. Ci auguriamo che questo serva a migliorare la produttività e l'impegno dei lavoratori.»*

**Dr. Ing. Sebastian Schlund**, direzione del centro di competenza per la gestione della produzione, Fraunhofer IAO, Stoccarda | DE

Le aziende industriali modificano i loro processi produttivi a intervalli sempre più ravvicinati. Il capannone rimane lo stesso, ma deve prestarsi a scenari d'impiego ed esigenze visive che variano di continuo. Di conseguenza, gli impianti illuminotecnici devono essere flessibili al massimo e adattarsi subito ai cambi di layout, possibilmente senza interrompere le attività produttive. L'infrastruttura migliore a tale scopo è data da sistemi di binari portanti che permettano di aggiungere e spostare gli apparecchi di illuminazione in modo rapido, senza bisogno di utensili. Ricorrendo poi a un multi-sensore ATIVO, si incrementa ulteriormente la flessibilità: infatti, per modificare le zone di movimento e di rilevamento della luce, basta soltanto il computer. Non occorre più spostare i sensori o installarne di nuovi come si doveva fare in passato.

L'industria 4.0 dispone del potenziale per ottimizzare i processi industriali in termini di flessibilità e produttività. Sotto questo profilo, l'illuminazione può assumere un ruolo determinante: per esempio adattandosi automaticamente all'attività eseguita e garantendo sempre le condizioni visive migliori. Inoltre, può far comunicare macchine, impianti e prodotti abbreviando i tempi di produzione e quindi incrementando la produttività, valutando i dati e riducendo i margini d'errore.



#### **Concezione dei posti di lavoro nell'industria 4.0**

L'Istituto Fraunhofer per l'economia e l'organizzazione del lavoro (IAO) ha messo a punto insieme a Zumtobel una concezione personalizzata dei posti di lavoro: il sistema riconosce chi si trova in una data postazione e quale attività vi svolge. L'illuminazione corretta si accende di conseguenza.

[zumtobel.com/com-en/activity-based-lighting.html](http://zumtobel.com/com-en/activity-based-lighting.html)



#### **Illuminazione in base alle attività nell'industria**

Un'illuminazione basata sulle attività è quella che dà la precedenza al fattore umano. La luce si regola in funzione del tipo di lavoro eseguito. Una giusta combinazione di scenari statici, automatizzati e soprattutto dinamici sa incrementare il senso di benessere fornendo sempre le condizioni visive migliori.

[zumtobel.com/com-en/activity-based-lighting.html](http://zumtobel.com/com-en/activity-based-lighting.html)

## 2 Produttività

La luce dà la priorità all'uomo.



### IWL – laboratori per disabili, Landsberg | DE

Studio sull'efficacia biologica dell'illuminazione

Soluzione illuminotecnica LED: apparecchio stagno SCUBA (illuminazione indiretta 17 000 K), apparecchio industriale CRAFT (illuminazione diretta 4000 K), regolazione automatica dell'illuminamento in base alla luce diurna



«Lavorare in produzione significa spesso lavorare in turni. Oggi è risaputo che i turni hanno effetti negativi sui rischi di incidenti e sul sonno. È proprio in un'epoca di lavoro sempre più impegnativo e di stile di vita fuori dai ritmi che l'illuminazione può aiutare. Una luce 'produttiva', per esempio, va incontro alle necessità visive e biologiche. Una soluzione di questo tipo prevede quasi sempre sistemi di comando che variano l'intensità e il colore della luce a seconda degli orari o dei turni di lavoro.»

**Dipl.-Ing. MMag. Markus Canazei, Msc**  
Bartenbach GmbH, Aldrans | AT

In futuro, i requisiti posti alla forza lavoro sono destinati a crescere significativamente: da un lato, i lavori di routine diventeranno sempre più automatizzati; dall'altro, le mansioni che non possono essere automatizzate richiederanno personale adeguatamente qualificato. A tutto questo si aggiunge il cambiamento demografico: il variare delle fasce d'età implica infatti nuove e differenti esigenze sui posti di lavoro. Una luce di buona qualità costituisce il presupposto per far sentire i dipendenti a proprio agio, per motivarli nelle mansioni sempre più complesse e per aiutarli a concentrarsi. Di conseguenza, si incrementa la redditività e si riducono i margini d'errore.

Sui posti di lavoro, la luce ha effetti visivi ed emotivi, ma anche importanti effetti biologici: le lunghezze d'onda più corte, quelle di luce azzurra, sono le più stimolanti; una luce di tonalità calda, viceversa, fa rilassare. Nei reparti produttivi senza presenza di luce diurna, oppure durante i turni di lavoro di notte, un'illuminazione a efficacia biologica dà sostegno a lungo termine alla salute dei lavoratori: l'impiego mirato di illuminamenti e colorazioni, in sintonia con l'andamento della luce diurna, stabilizza il ritmo naturale di sonno-veglia.

**Ricerca Zumtobel:**  
**efficacia biologica della luce dinamica**

Sono anni che Zumtobel studia gli effetti della luce sullo stato di benessere e sulla produttività di chi lavora. I risultati di due ricerche scientifiche sull'argomento sono disponibili come «libri bianchi» e si possono scaricare gratuitamente.

[zumtobel.com/industry](http://zumtobel.com/industry)



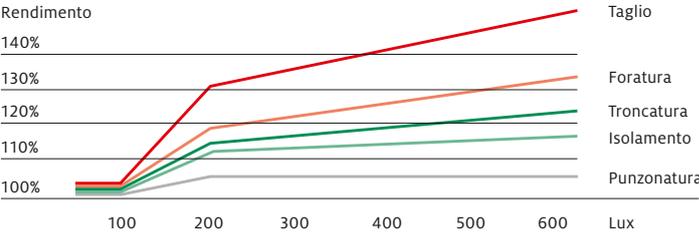
Effetti dei cambiamenti di luce generale sulla produttività dei lavoratori industriali addetti stabilmente al turno mattutino



Esperimento di laboratorio su come la produttività sia influenzata da una luce dinamica

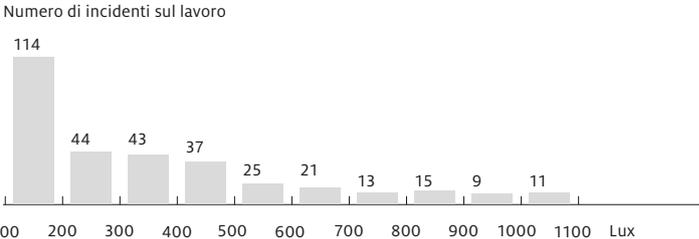
**Un illuminamento più intenso migliora il rendimento**

Fonte: Università della Tecnica di Ilmenau: «Utilità di un'illuminazione migliore», relazione conclusiva, Gall, Völker.



**Un illuminamento più intenso riduce il numero di incidenti sul lavoro**

Fonte: Università della Tecnica di Ilmenau: «Utilità di un'illuminazione migliore», relazione conclusiva, Gall, Völker.



### 3 *Affidabilità*

La luce è resistente.



Gisinger Fahrzeugbau GmbH & Co KG, Hohenems | AT  
Soluzione illuminotecnica LED: apparecchio industriale CRAFT



## 4 Efficienza

La luce offre molto di più che la sola efficienza.



### **Weiler Möbel, Weiler | AT**

Committente: Prantl & Hagen GmbH & Co KG, Weiler | AT

Architetto: Aicher ZT GmbH, Dornbirn | AT

Progettazione elettrotecnica: elplan Lingg Elektroplanungs GmbH, Schoppernau | AT

Installazione elettrotecnica: Elektro Willi GmbH & Co KG, Andelsbuch | AT

Soluzione illuminotecnica LED: sistema di faretto VIVO, sistema di file continue TECTON, apparecchio estensivo ONDARIA, sistema modulare INTRO, serie di downlight PANOS infinity, apparecchio industriale CRAFT, apparecchio stagno SCUBA



*«Negli ambienti industriali, l'illuminazione deve rimanere in funzionamento a lungo, affrontando quasi sempre molta polvere e sporcizia. L'efficienza energetica e l'aspetto della manutenzione sono pertanto criteri da valutare sempre quando si sceglie l'apparecchio più indicato. Di solito consiglio apparecchi LED dimmerabili abbinati a un sistema di comando. In questo modo, si evitano inutili consumi di energia e si ha la certezza di adattare l'illuminamento alle esigenze visive del caso. Per quanto riguarda la frequenza degli interventi di manutenzione, ha senso optare per apparecchi di illuminazione con gradi di protezione maggiori, in grado di resistere più a lungo.»*

### **Elmar Lingg**

Titolare dello studio di progettazione elplan Lingg Elektroplanungs GmbH, Schoppernau | AT

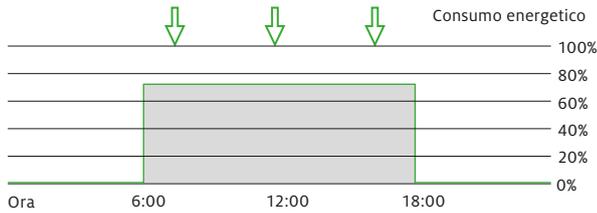
Nelle aziende industriali, i lunghi orari di apertura e produzione implicano un fabbisogno energetico particolarmente elevato, con un impatto negativo sulle emissioni di CO<sub>2</sub> e sui costi della corrente. Scegliere un opportuno impianto d'illuminazione con relativo sistema di comando significa migliorare in modo consistente il bilancio energetico: il sistema di controllo elettronico avanzato con funzione di regolazione della luminosità abbate i consumi fino al 25 per cento. La necessità di luce artificiale si riduce ulteriormente dal 20 al 40 per cento adottando sensori di presenza intelligenti. Con un sistema centralizzato di gestione oraria si ha la certezza che l'illuminazione si accenda solo quando serve davvero. I sensori di luce diurna regolano la luminosità degli apparecchi in funzione delle condizioni esterne, garantendo così un livello d'illuminazione sempre costante.

**ecocalc**

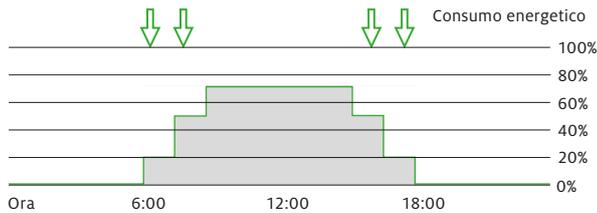
ecoCALC è un utile programma per calcolare l'economicità delle soluzioni illuminotecniche e per metterle a confronto. Il software tiene conto dei costi d'investimento, di quelli di manutenzione e delle emissioni di CO<sub>2</sub>.

[zumtobel.com/ecocalc](http://zumtobel.com/ecocalc)

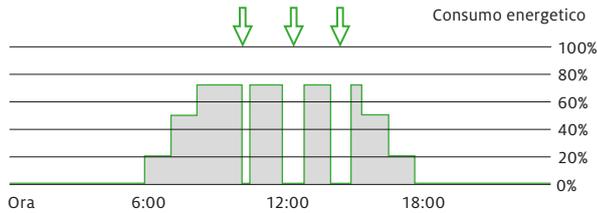
**Apparecchi di illuminazione e lampade**



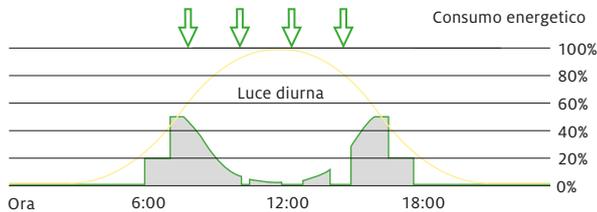
**Gestione oraria**



**Sensori di presenza**



**Luce diurna**





## *Panoramica delle applicazioni*

La varietà richiede versatilità.

I comparti industriali sono innumerevoli: si va dall'industria pesante alla camera bianca. Di conseguenza, l'illuminazione deve tenere conto di tante esigenze diverse, sempre rispettando le corrispondenti normative. Zumtobel offre la soluzione illuminotecnica più indicata per ogni tipo di necessità, con proposte studiate specificamente per tutte le diverse applicazioni industriali.



### 1 Logistica

I grandi capannoni e i lunghi orari di attività richiedono soluzioni illuminotecniche efficienti con una necessità di manutenzione minima.

*Pagina 20*

### 2 Metallurgia

Superfici lucide, mansioni visive molto diverse, atmosfere a forte contenuto oleoso: sono queste le caratteristiche dell'industria metallurgica.

*Pagina 22*

### 3 Automotive

L'illuminazione deve saper assistere i complessi lavori di assemblaggio e gli interventi sulle carrozzerie.

*Pagina 24*

### 4 Alimentari

Gli standard igienici impongono all'illuminazione requisiti qualitativi rigorosi.

*Pagina 26*

### 5 Chimica e farmaceutica

Sono soprattutto le camere bianche a richiedere prodotti da costruzioni e materiali speciali.

*Pagina 28*

### 6 Parcheggio

Gli apparecchi LED e una gestione intelligente della luce sono una garanzia di sicurezza ed efficienza energetica.

*Pagina 30*

### 7 Controllo di qualità

Gli addetti ai controlli hanno esigenze visive complesse che richiedono un'illuminazione impeccabile.

*Pagina 30*

### 8 Legno, carta, tessile

Negli ambienti con forte presenza di polvere e/o fibre sono imprescindibili gradi di protezione elevati.

*Pagina 31*

### 9 Agricoltura

Gli apparecchi in PMMA con gradi di protezione elevati resistono allo sporco più ostinato e ai gas aggressivi.

*Pagina 31*

## Logistica



**Ritzenhoff & Breker GmbH & Co. KG, Bad Driburg | DE**

Progettazione e installazione elettrotecnica: Elektro-Licht Janzen & Stallmann GmbH, Bielefeld | DE  
Soluzione illuminotecnica LED: sistema di file continue TECTON, apparecchi da uffici MIREL evolution  
e LINCOR, apparecchio stagno SCUBA, apparecchio di illuminazione Thorn Omega, apparecchio con  
grado di protezione elevato PERLUCE, comando della luce DIMLITE daylight



### Manutenzione

Nei grandi capannoni di logistica, la manutenzione è complicata e costosa: gli apparecchi d'illuminazione sono spesso montati ad altezze che si raggiungono solo con difficoltà, per cui sostituire una lampada o un alimentatore rotto richiede molto tempo. I duraturi apparecchi LED riducono al minimo la necessità di manutenzione. Il loro design innovativo scoraggia il deposito di sporco, semplificando la pulizia e assicurando una buona circolazione dell'aria.



### Risparmio di costi ed energia

Lunghi orari di attività e cubature immense comportano un consumo energetico molto elevato: in una struttura logistica, almeno il 20 per cento dei costi di esercizio riguarda l'illuminazione. Gli efficienti apparecchi di illuminazione LED, con ottiche che direzionano la luce in modo mirato, permettono di abbattere tali costi in via definitiva. Il risparmio aumenta se si aggiungono sistemi di gestione della luce con funzione di corridoio, in grado cioè di abbassare automaticamente il livello di luce nelle zone frequentate solo occasionalmente.



### Luminosità ideale

I manovratori che caricano e scaricano gli scaffali guardano in alto e sono spesso costretti a osservare direttamente la luce degli apparecchi di illuminazione. Per questo, una luce ben schermata ha effetti positivi non solo sulla produttività e sull'impegno, ma anche sulla sicurezza. Le ottiche studiate appositamente per la logistica guidano la luce dove è necessaria: le ottiche a fascio stretto, per esempio, distribuiscono una luminosità omogenea sui piani verticali delle scaffalature, mettendo in luce anche le zone orizzontali di passaggio.



### Grande flessibilità

I sistemi di binari portanti offrono tutta la flessibilità necessaria per affrontare senza problemi un cambio di layout. Inoltre, basta sostituire le ottiche LED per variare la distribuzione fotometrica, pur mantenendo invariato l'aspetto unitario degli apparecchi.

### Una forma particolare della logistica: celle frigorifere e reparti refrigerati

Le temperature rigide mettono ben presto alle strette le lampade tradizionali. Gli apparecchi di illuminazione LED, viceversa, danno il meglio proprio dove fa freddo: anzi, durano persino più a lungo che non alle temperature normali, rivelando un'efficienza energetica maggiore e, per di più, non gravano sugli impianti di refrigerazione, in quanto producono poco calore. Dato che, in questo tipo di ambienti, le condizioni di lavoro risultano molto difficili, è fondamentale che montaggio e manutenzione si eseguano in tempi brevi.



Per conoscere in dettaglio le applicazioni della logistica, consultate la pubblicazione **Luce per industria e tecnica: Logistica**

[zumtobel.com/industry](http://zumtobel.com/industry)

### Prodotti consigliati

TECTON C  
apparecchio di  
illuminazione LED  
per fila continua



ATIVO  
multi-sensore



## Metallurgia



**Sapa Extrusion Nenzing GmbH, Nenzing | AT**  
Progettazione elettrotecnica: EGD Installations GmbH, Dornbirn | AT  
Soluzione illuminotecnica LED: apparecchio industriale CRAFT

### **Superfici lucide**

L'industria metallurgica presenta una gamma particolarmente ampia di mansioni visive. I lavori grossolani e i lavori di controllo di precisione si svolgono non di rado uno accanto all'altro, pur presentano esigenze completamente diverse quanto a uniformità, abbagliamento e illuminamento. I riflessi dei materiali lucidi che disturbano il lavoro si possono ridurre al minimo con una distribuzione fotometrica omogenea e con un corretto posizionamento degli apparecchi. Il risultato è quello di favorire la concentrazione dei lavoratori e di ridurre le possibili fonti d'errore.

### **Atmosfere oleose**

Nelle aziende metallurgiche, gli apparecchi d'illuminazione sono esposti quotidianamente a vapori oleosi, polveri metalliche e sostanze raffreddanti. I prodotti più robusti per questi casi sono quelli costruiti in PMMA con classi di protezione IP elevate, che impediscono allo sporco di penetrare all'interno. Vanno evitate invece le ottiche in PC, che possono rompersi se a contatto diretto con oli e lubrificanti.

### **Lunga durata**

I nostri apparecchi industriali LED sono studiati appositamente per gli ambienti problematici e per durare a lungo con un calo del flusso luminoso il più contenuto possibile. I gradi di protezione elevati e un opportuno design delle superfici scoraggiano il deposito di sporcizia: di conseguenza, è possibile diradare i costosi interventi di pulizia e manutenzione.

### **Alternanza di attività**

Nella lavorazione dei metalli, è difficile che una certa attività si svolga sempre nello stesso posto per tutta la durata dell'impianto d'illuminazione. Non appena cambia il tipo di lavoro, è però necessario adeguare anche le condizioni visive. La scelta migliore è un sistema di binari portanti, in grado di assicurare la massima flessibilità. La posizione, il tipo e il numero di apparecchi di illuminazione sono adeguabili in tempi brevi e senza complicazioni.



Per conoscere in dettaglio le applicazioni della metallurgia, consultate la pubblicazione **Luce per industria e tecnica: Metallurgia**

[zumtobel.com/industry](http://zumtobel.com/industry)



### **Test dei materiali alla Zumtobel**

Alle aziende che producono o lavorano i metalli si raccomandano gli apparecchi di illuminazione in PMMA, il materiale più affidabile e duraturo. Si sconsiglia invece il policarbonato, che rischia di rompersi nel giro di poco tempo se esposto al contatto con oli e lubrificanti.

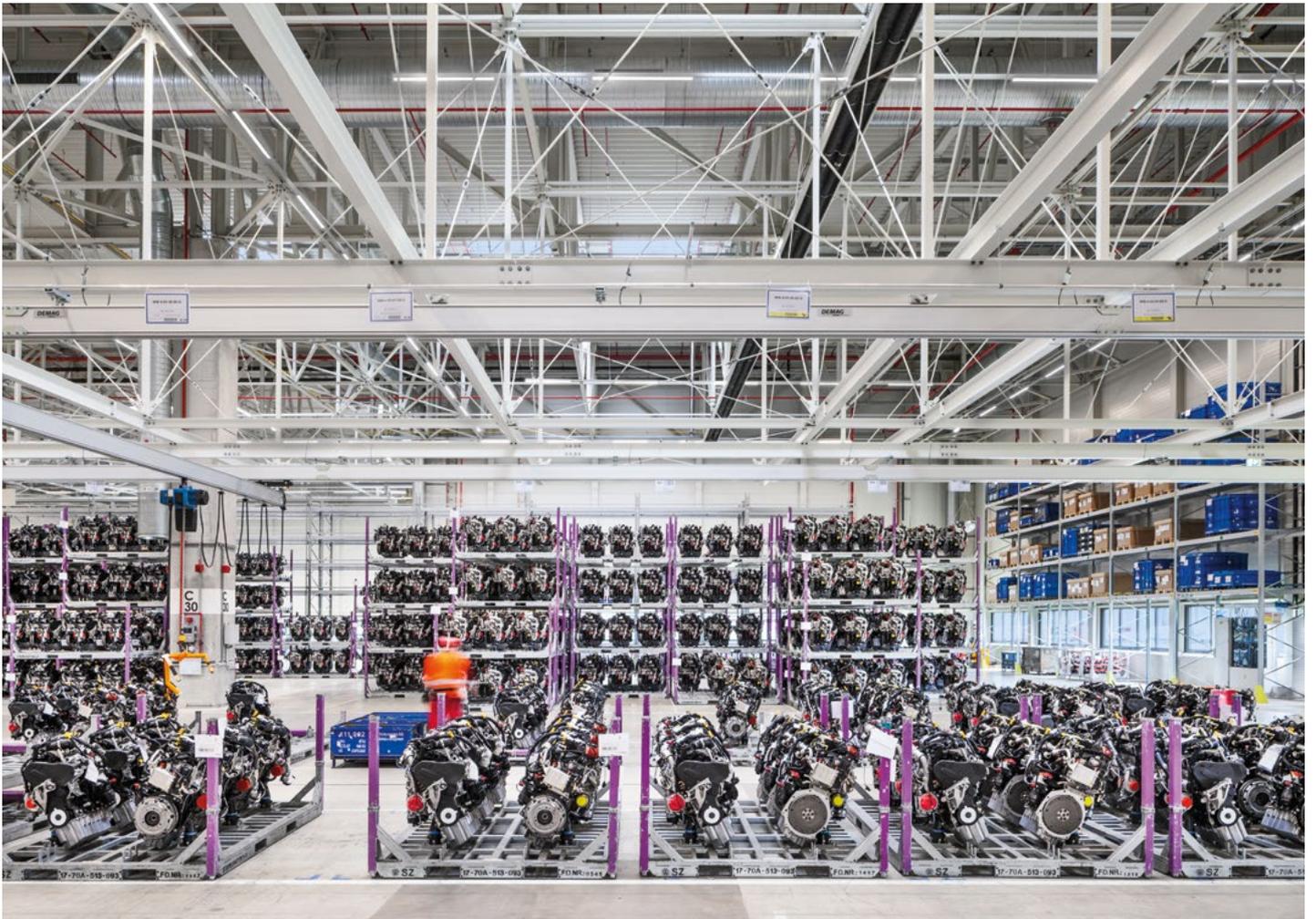
### **Prodotti consigliati**

**CRAFT L**  
apparecchio  
industriale LED

**TECTON C**  
apparecchio di  
illuminazione LED  
per fila continua



## Automotive



**Fabbrica Volkswagen, Wrzesnia | PL**  
Soluzione illuminotecnica LED: sistema di file continue TECTON,  
apparecchio industriale CRAFT



### Limitazione dell'abbagliamento

Assemblaggi e lavori sulle carrozzerie sono attività complesse, che richiedono condizioni visive impeccabili. Sulle linee di produzione si trovano spesso superfici metalliche lucide che provocano abbagliamenti diretti o riflessi, con inevitabili effetti negativi sulla concentrazione, sulla stanchezza e sui margini d'errore. Per ridurre la sensazione di abbagliamento e i riflessi fastidiosi, si dovrebbero evitare luminanze puntuali concentrate e punti luce LED visibili. Si raccomandano viceversa degli apparecchi di illuminazione ad emissione estensiva ed omogenea. Se questi vengono disposti accanto alle linee di produzione e in parallelo, i riflessi sgraditi si ridurranno ulteriormente.



### Manutenzione

Nell'industria automobilistica, le sostituzioni di lampade rotte o altri pezzi difettosi possono risultare molto costose: per accedere agli impianti, solitamente montati a grandi altezze, bisogna infatti interrompere la produzione lasciando spazio all'intervento di carrelli elevatori. Gli apparecchi LED con grado di protezione elevato, duraturi e con un design ben studiato, aiutano a diradare la necessità di manutenzione e a ridurre i costi che ne derivano.



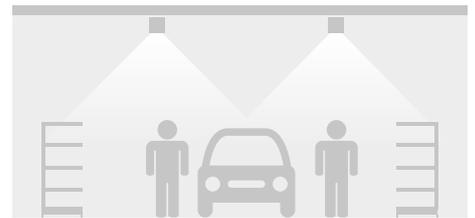
### Assenza di silicone & grado di protezione

I siliconi disturbano i processi di trattamento e verniciatura delle superfici, procurando errori visibili sui pezzi finiti. Per impedire che ciò accada, le direttive dell'industria automobilistica vietano l'uso di corpi illuminanti contenenti silicone. Nei reparti di assemblaggio si consigliano apparecchi con un grado di protezione elevato di almeno IP5X per ottiche e LED. In questo modo, le eventuali scintille sprigionate dai lavori di taglio non possono lesionare i corpi illuminanti, aprendo la strada a danni interni.



### Efficienza

Nei grandi capannoni industriali dell'industria automobilistica servono flussi luminosi decisamente concentrati, cui corrisponde un consumo energetico molto elevato: proprio in questo si rivela fondamentale la grande efficienza degli apparecchi LED, specie se dimmerabili, in grado di assicurare un ingente risparmio.



Se disposti di lato, gli apparecchi che illuminano le linee di produzione eliminano i riflessi sui posti di lavoro.



Gli apparecchi chiusi da ottiche MPO a micro-prismi dissolvono completamente la vista dei singoli punti di luce LED. Di conseguenza, si riducono i riflessi sulle superfici lucide e la percezione soggettiva di abbagliamento.

### Prodotti consigliati

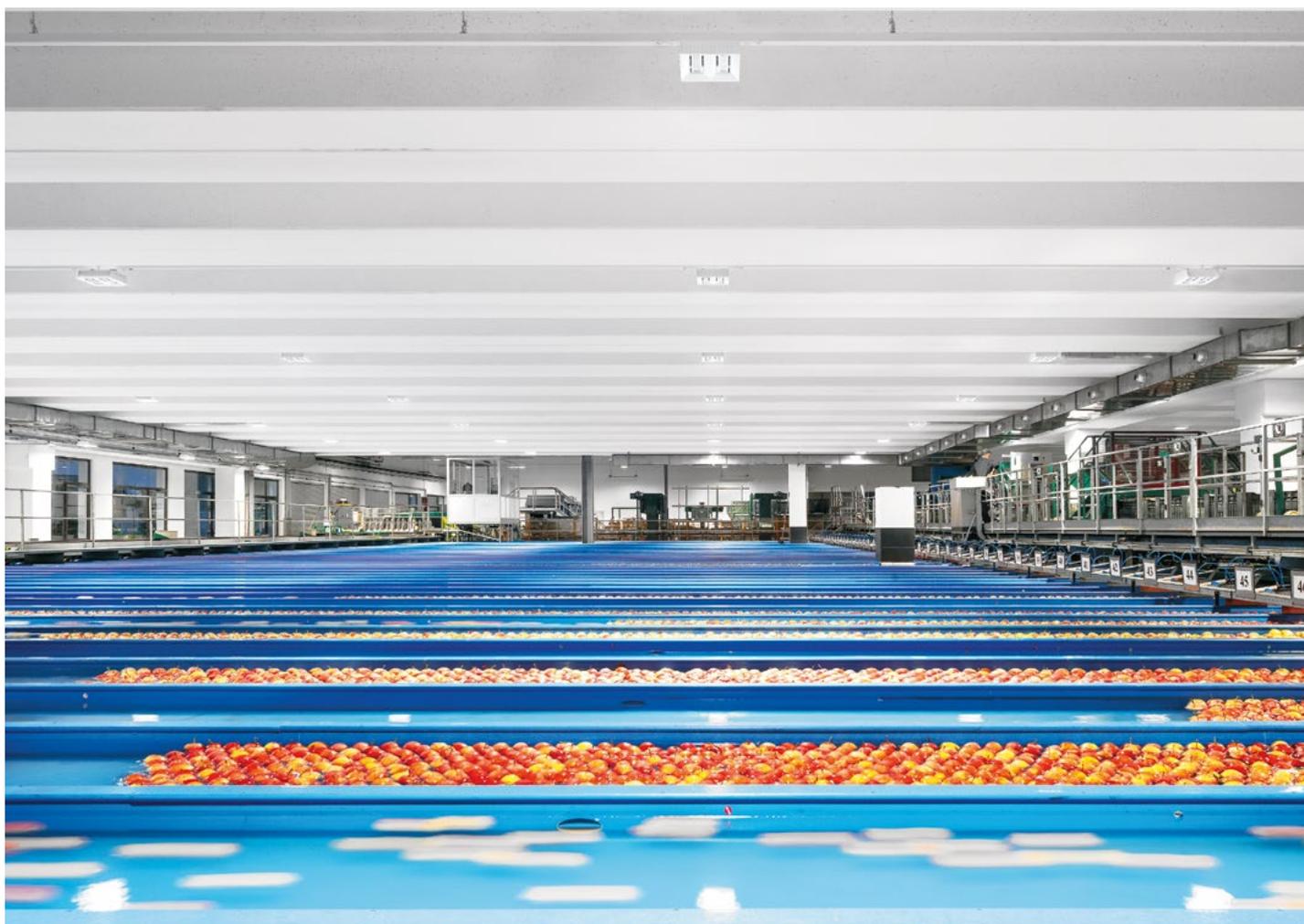
TECTON MPO  
apparecchio di  
illuminazione LED  
per fila continua



LITECOM  
gestione della luce



## Alimentari



**Consorzio frutticolo Texel, Naturno | IT**

Progetto e direzione lavori: Dr. Ing. Siegfried Pohl, Laces | IT

Progettazione elettrotecnica: M. & N. Plan Consulting, Postal | IT

Installazione elettrotecnica: Elektro Gafriller GmbH, Barbiano | IT

Soluzione illuminotecnica LED: apparecchio industriale CRAFT Wide

Beam, apparecchio stagno SCUBA, sistema di file continue TECTON,

batteria centrale ONLITE CPS, comando in funzione della luce diurna



### Standard & direttive

L'illuminazione dell'industria alimentare è disciplinata da regolamentazioni rigorose sulla qualità e il design dei prodotti. Direttive e standard come IFS, BRC o HACCP fissano i requisiti minimi per garantire la sicurezza nella produzione dei generi alimentari. La soluzione illuminotecnica deve possedere essenzialmente:

- **Protezione da caduta di schegge** Gli apparecchi devono essere infrangibili per scongiurare il pericolo che singoli pezzi possano cadere sugli alimenti. Vanno evitati materiali come il vetro e la plastica non infrangibile. Le lampade devono essere chiuse da un'opportuna protezione.
- **Superfici facili da pulire** Gli apparecchi destinati all'industria alimentare devono essere costruiti in conformità alle direttive igieniche, in modo da poter rimuovere facilmente il deposito di sporco. Nel design del prodotto sono fondamentali le superfici lisce e chiuse. La scelta di materiali resistenti, come PMMA e CHEMO, nonché un grado di protezione IP elevato, sono presupposti importanti per assicurare che gli apparecchi non risentano degli intensi processi di pulizia e disinfezione.



### Temperature estreme

Nei reparti produttivi dell'industria alimentare, gli impianti illuminotecnici sono esposti quasi sempre a temperature molto elevate. Nei reparti di conservazione, viceversa, le temperature scendono ampiamente sotto lo zero. I prodotti sviluppati da Zumtobel per il settore alimentare sono costruiti per un funzionamento impeccabile e duraturo da -40°C a +50°C.



### Controlli visivi di qualità

Prima di essere confezionati, gli alimenti vengono sottoposti a un'ispezione visiva che ne verifica qualità e freschezza. I relativi posti di lavoro devono garantire condizioni tali da individuare sfumature di colore anche minime. Per questo si consigliano sorgenti luminose con una resa cromatica molto elevata.

### IFS, BRC, HACCP

Le principali direttive e standard dell'industria alimentare mirano a garantire il massimo livello di qualità e sicurezza nella produzione o nella lavorazione dei generi alimentari.

### Informazioni dettagliate

Nel glossario, a pagina 38, trovate altri dettagli sugli standard e una sintesi dei requisiti richiesti all'illuminazione.



### Dichiarazioni di conformità

Per gli apparecchi di illuminazione Zumtobel destinati all'industria alimentare, è possibile scaricare le dichiarazioni di conformità HACCP.

### Prodotti consigliati

SCUBA CHEMO  
apparecchio stagno LED

CRAFT M FOOD  
apparecchio  
industriale LED



## Chimica e farmaceutica



**Laboratorio farmaceutico Montavit GmbH, Absam | AT**  
Soluzione illuminotecnica LED: serie di downlight PANOS, apparecchio con grado di protezione elevato PERLUCE, apparecchio per camere bianche CLEAN, sistema ONLITE per luce di emergenza



### Esigenze visive complesse

Nei laboratori si svolgono lavori complessi e dettagliati, ad esempio in provette, che richiedono una luce concentrata e l'assenza di abbagliamento. I riflessi sui vetri si possono ridurre installando apparecchi a distribuzione omogenea ed estensiva. L'impianto d'illuminazione generale va integrato con apparecchi regolabili in corrispondenza dei posti di lavoro. In alternativa si possono anche aggiungere apparecchi individuali.



### Camere bianche

Per garantire la qualità di prodotti chimici e farmaceutici, la produzione avviene sempre più spesso nelle camere bianche. Queste devono essere costruite in conformità a norme e direttive, come ad esempio DIN EN ISO 14644 o GMP, che descrivono in dettaglio come ridurre al minimo il rischio di contaminazione particellare o microbiologica. Per entrare in questi ambienti severamente controllati, gli apparecchi d'illuminazione devono possedere i seguenti requisiti:

- **Design igienico** Dove ci sono interstizi e scanalature, si possono infiltrare particelle difficili da rimuovere anche con una pulizia molto accurata. Pertanto, nelle camere bianche occorrono superfici lisce e ben lavorate. Un grado di protezione IP elevato serve a garantire che umidità e polveri sviluppate in produzione non penetrino all'interno dell'alloggiamento dell'apparecchio di illuminazione.
- **Superfici resistenti** Nel rispetto delle normative è obbligatorio pulire e/o disinfettare regolarmente gli impianti installati in una camera bianca. Di conseguenza, bisogna scegliere materiali che resistano al contatto diretto con i detergenti aggressivi, che siano robusti biologicamente e che non costituiscano un pericolo per i prodotti finiti. I materiali più indicati sono ad esempio il vetro infrangibile o l'alluminio.



### Manutenzione semplice

Nelle camere bianche, gli interventi di manutenzione possono risultare complicati: questo perché a lavoro concluso si devono ripristinare e convalidare le condizioni previste dalle norme. La soluzione migliore è che si possa accedere agli apparecchi dall'alto, passando cioè dalla zona tecnica. In questo modo non si compromette l'integrità della camera bianca e si riduce al minimo la complessità dell'intervento.

### Camere bianche

Una camera bianca è una zona delimitata in cui si contiene il più possibile il numero di particelle o germi che circolano nell'aria. Lo scopo è impedire conseguenze indesiderate sulla produzione o sulle persone.

### Informazioni dettagliate

Nel glossario, a pagina 38, trovate degli altri dettagli sulle norme che disciplinano le camere bianche e una sintesi dei requisiti richiesti all'illuminazione.

### Prodotti consigliati

CLEAN advanced  
apparecchio LED per  
camere bianche



CLEAN classic  
apparecchio LED per  
camere bianche



## Parcheggi

Nei parcheggi interrati, l'impianto d'illuminazione è acceso 24 ore su 24. Per contenere i costi d'esercizio, l'ideale è un impianto di efficienti apparecchi LED governati da un sistema di comando con funzione di corridoio. Ai fini della sicurezza, nelle zone di manovra e in quelle di attraversamento sono fondamentali gli illuminamenti verticali. Dato che le altezze sono solitamente ridotte, per una luminosità uniforme conviene ricorrere a distribuzioni della luce a fascio molto largo. Una leggera componente di luce indiretta serve a rendere più gradevole l'atmosfera.



Autosilo CITTI-Park, Flensburg | DE

### Prodotti consigliati

CHIARO II  
apparecchio stagno LED

PST  
sensore di presenza

## Controllo di qualità

Chi controlla la qualità ha incarichi che richiedono la massima concentrazione. Qualsiasi irregolarità o imperfezione anche minima deve essere individuata istantaneamente. A tale scopo sono imprescindibili condizioni visive perfette, in grado di facilitare lo svolgimento di questo lavoro tanto complesso. Di regola, l'illuminazione generale si integra con un'illuminazione aggiuntiva sul posto di lavoro: quest'ultima può essere ad esempio tarata sul livello d'intensità o sulla colorazione specifica in funzione del tipo di controllo svolto.



Controllo di qualità nell'industria automobilistica

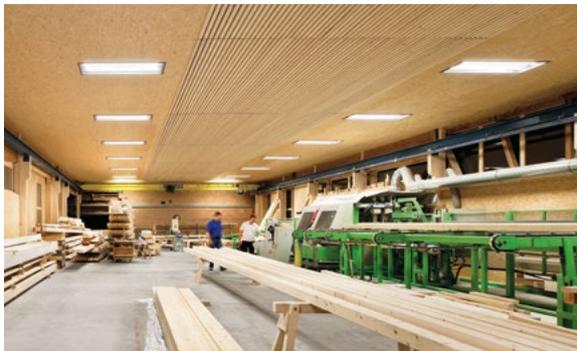
### Prodotti consigliati

COESA  
apparecchio LED per l'ispezione di superfici

TECTON MPO  
apparecchio di illuminazione LED per fila continua

## Legno, carta, tessile

Le aziende che lavorano legno, carta o tessuti hanno in comune un forte sviluppo di polvere e/o fibre, con conseguente rischio di incendio. In ambienti di questo tipo si possono installare esclusivamente apparecchi d'illuminazione con temperature superficiali limitate: il simbolo che li contrassegna è  $\nabla$ . Tale marchio certifica che le superfici esterne dell'apparecchio, sulle quali si possono depositare facilmente le sostanze infiammabili, non superano le temperature specificate dalla normativa EN 60598-2-24 e che l'apparecchio è protetto dalla penetrazione di corpi estranei solidi o liquidi.



Vonlanthen Holzbau AG, Schmitten | CH

### Prodotti consigliati

CRAFT  
apparecchio industriale LED

SCUBA  
apparecchio stagno LED

## Agricoltura

In tutte le aziende agricole è all'ordine del giorno uno sporco ostinato, cui si aggiungono liquami ed emissioni di ammoniaca in presenza di allevamenti. Gli apparecchi migliori da installare sono quelli con gradi di protezione elevati e realizzati in materiali resistenti come il PMMA, a prova dei gas e dei detergenti aggressivi tipici delle stalle. Le grandi cubature e i lunghi orari di accensione giustificano un'efficiente soluzione LED, che si ripaga in tempi brevi.



Foraggiamento in una stalla

### Prodotti consigliati

SCUBA PMMA  
apparecchio stagno LED

CHIARO II PMMA  
apparecchio stagno LED

## Garanzia di qualità di Zumtobel

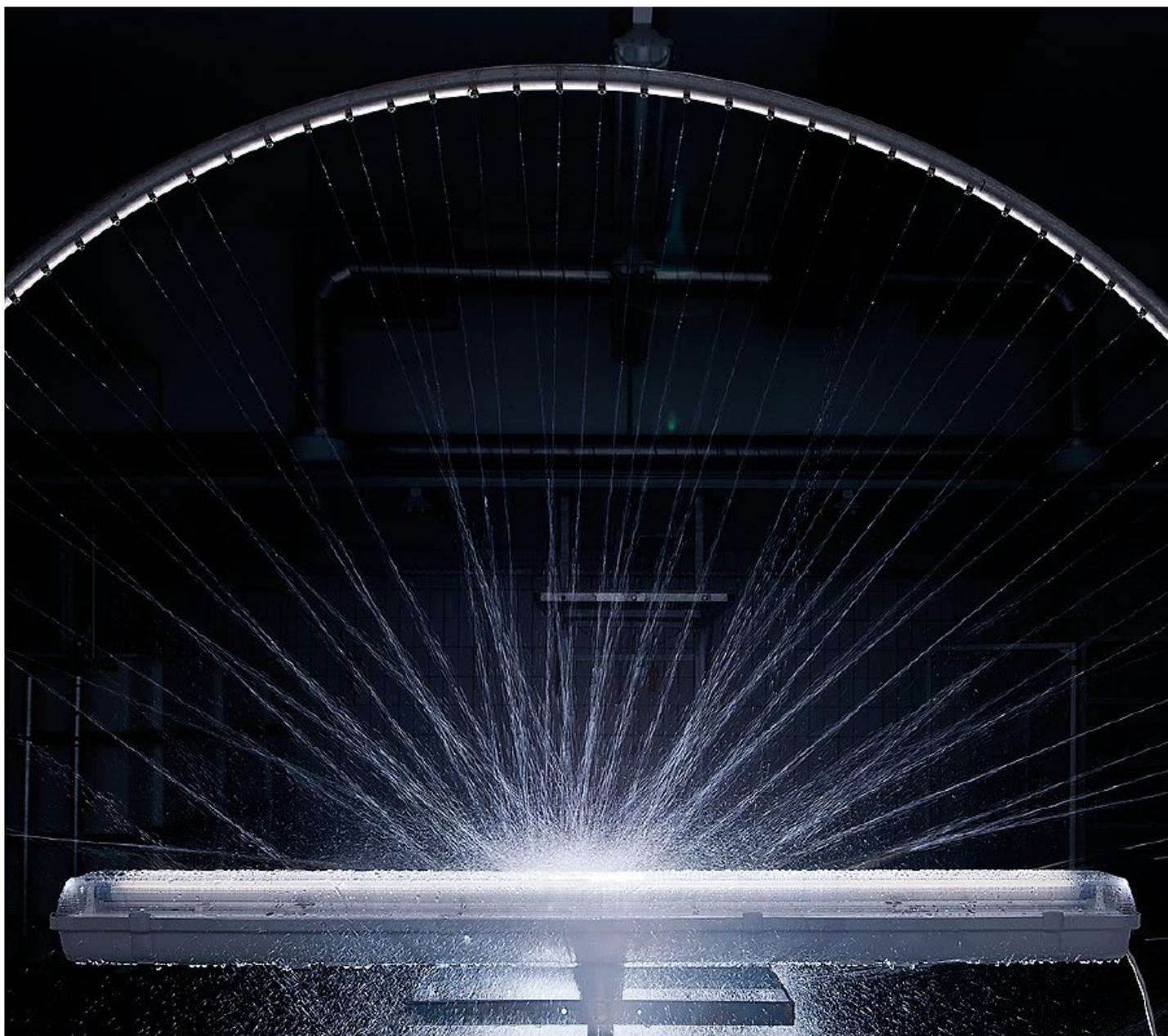
I prodotti Zumtobel rispondono ai massimi standard qualitativi e convincono per la loro lunga durata, tanto da fare scuola in tutto il settore. Allo scopo di migliorare costantemente la qualità di prodotti e servizi, Zumtobel ha adottato un rigoroso sistema di gestione della qualità. Uno dopo l'altro, tutti gli stabilimenti di produzione sono stati certificati ai sensi dello standard internazionale ISO 9001. Tutti i laboratori di misurazione del gruppo Zumtobel sono certificati dal marchio dell'associazione austriaca dell'elettrotecnica (OVE), che attesta in modo obiettivo e neutro il rispetto di norme e direttive in materia.



Con l'analisi dettagliata dell'emissione fotometrica si garantisce che i dati di progetto corrispondano alla realtà e che le condizioni visive siano effettivamente quelle giuste.



La compatibilità elettromagnetica viene controllata meticolosamente in un apposito laboratorio di Zumtobel, nel quale si mette alla prova la protezione da scariche elettrostatiche, picchi di tensione e tensioni d'impulso.



Gli apparecchi stagni di Zumtobel vengono sottoposti a condizioni estreme per verificarne l'affidabilità nel resistere all'acqua.

## Glossario

### Qualità dei LED

Il LED è un semiconduttore elettronico che, percorso da corrente elettrica, emette luce. La lunghezza d'onda della luce dipende dal materiale del semiconduttore e dalla sua consistenza. Lo spettro dei LED presenta un importante vantaggio: quello di emettere soltanto luce (vale a dire una radiazione elettromagnetica della lunghezza d'onda visibile), non però radiazioni infrarosse o ultraviolette.

#### Flusso luminoso ed efficienza

Il flusso luminoso (lm), la potenza (W) e l'efficienza luminosa (lm/W) sono i parametri rilevanti che descrivono l'efficienza di un apparecchio LED. Il produttore è tenuto a specificarli per tutti i suoi articoli. Il flusso luminoso e l'efficienza luminosa dei moduli LED inseriti in un apparecchio sono ovviamente maggiori di quelli dell'apparecchio stesso; non si possono fare quindi confronti diretti. I valori specificati sono sempre quelli nominali. Questo significa che i singoli valori misurati durante un ciclo di produzione possono subire leggere variazioni dovute alla produzione stessa.

#### Durata

Per durata si intende il periodo di funzionamento fino a quando il flusso luminoso medio di un apparecchio LED scende a una certa percentuale di quello iniziale. La statistica, ad esempio, descrive la durata degli apparecchi LED usando sigle come B50. Il valore relativo al calo di flusso luminoso viene dedotto da uno sperimentato metodo di previsione.

Esempio: il dato «L80 50 000 h» significa che il flusso luminoso è sceso mediamente all'80% del livello iniziale dopo 50 000 ore di funzionamento. Quella che viene normalmente specificata è la «durata nominale media».

#### Qualità cromatica

I chip LED non sono tutti perfettamente uguali quando escono dalla produzione: differiscono infatti per intensità, temperatura di colore, tonalità o tensione diretta. Di conseguenza, i singoli LED, una volta prodotti, vengono misurati e ripartiti in gruppi con le medesime caratteristiche. In altre parole sono sottoposti a una cernita in cui i parametri di distinzione si chiamano bin. Utilizzando determinati gruppi di binning si riducono al minimo le differenze di colore e luminosità della luce emessa dai singoli apparecchi, di modo che le superfici illuminate presentino un aspetto unitario e omogeneo. Questa cernita assume particolare importanza nelle applicazioni in cui la luce bianca deve possedere la massima qualità, come ad esempio i musei. Nella pratica si parla spesso di ellissi di MacAdam, prese come parametro per indicare le differenze dei singoli moduli LED in termini di percezione del colore. Nella teoria si parla di 1 MacAdam nel momento in cui si presenta una differenza visibile di percezione del colore.

La differenza di colore tra apparecchi a fascio largo con flussi luminosi consistenti, come quelli usati nell'industria, è considerata un risultato di alta qualità con 3 ellissi di MacAdam.

#### Temperatura di colore

La temperatura di colore, ovvero la tonalità, descrive l'effetto di colore della luce bianca e viene espressa in kelvin (K).

Ww (bianco caldo) fino a	3300 K
Nw (bianco neutro)	3300–5300 K
Tw (bianco luce diurna) da	5300 K

#### Apparecchi di illuminazione a temperatura di colore fissa

##### stableWhite

- Temperatura di colore fissa con margini di tolleranza
- Valori tipici nell'industria: 4000 K, 6500 K
- Temperatura di colore costante con il dimming

#### Apparecchi a temperatura di colore variabile

##### Balanced tunableWhite

- Variazione manuale fra due temperature di colore
- Temperatura di colore tra 2700 e 6500 K
- Luminosità ovvero flusso luminoso dipendente dalla regolazione della temperatura di colore
- Comando con due DALI device type 6 o due canali separati
- Maggior tolleranza di livelli MacAdam

##### Calibrated tunableWhite

- Attivazione di temperature di colore già programmate lungo la curva di Planck
- Temperatura di colore fra 3000 e 6000 K
- Flusso luminoso costante a ogni temperatura di colore
- Comando dei due canali tramite DALI device type 8
- MacAdam 4

##### Expert tunableWhite

- Impostazione delle temperature di colore lungo la curva di Planck
- Temperatura di colore tra 2700 e 6500 K
- Flusso luminoso molto costante a ogni temperatura di colore
- Comando di più canali tramite DALI device type 8
- MacAdam < 4, Ra > 90

Su richiesta si possono ordinare sia CRAFT che TECTON in variante Balanced tunableWhite.

## Classi di protezione

Le classi di protezione definiscono gli accorgimenti adottati per proteggere dal contatto con le parti sotto tensione. Queste classi sono fissate dalla norma EN 61140 e sono contrassegnate da simboli a norma IEC 60417. Gli apparecchi Zumtobel si suddividono nelle seguenti classi di protezione:

 = classe di protezione I

 = classe di protezione II

 = classe di protezione III

### Apparecchi di illuminazione della classe di protezione I

Sono apparecchi di illuminazione destinati al collegamento con un conduttore di protezione. Per la classe di protezione I non esiste un simbolo specifico. Spesso si usa quello che contrassegna la messa a terra . Se non precisato diversamente, tutti gli apparecchi Zumtobel sono costruiti come minimo nella classe di protezione I.

### Apparecchi di illuminazione della classe di protezione II

Gli apparecchi della classe di protezione II possiedono un isolamento di protezione ma non un collegamento al conduttore di protezione. Nel programma Zumtobel, gli apparecchi di questo tipo sono ad esempio quelli a tenuta stagna.

### Apparecchi di illuminazione della classe di protezione III

La classe di protezione III è riservata agli apparecchi di illuminazione che funzionano a bassa tensione (max. 50 volt). Nel programma Zumtobel, si tratta degli apparecchi di illuminazione architettonici, ad esempio 2LIGHT mini o MICROS S.

## Grado IK di resistenza all'urto meccanico

Il grado IK di resistenza all'urto meccanico, detto anche grado di protezione IK, è un codice che indica il livello di resistenza agli urti meccanici offerto dagli alloggiamenti che proteggono le componenti elettriche di un dispositivo. La normativa internazionale CEI 62262 (corrispondente alla norma EN 62262) elenca undici classi di protezione:

Grado di protezione	Energia d'impatto (joule)	Prodotti
IK00	nessuna resistenza all'urto meccanico	
IK01	fino a 0,15	
IK02	fino a 0,20	SCUBA PMMA
IK03	fino a 0,35	
IK04	fino a 0,50	
IK05	fino a 0,70	TECTON MPO
IK06	fino a 1,0	
IK07	fino a 2,0	TECTON C LED, SCUBA CHEMO
IK08	fino a 5,0	CRAFT PM, SCUBA PC
IK09	fino a 10,0	
IK10	fino a 20,0	

Si dichiara così a quale energia d'impatto un alloggiamento può resistere senza rompersi. Nelle situazioni pratiche, la tabella si legge nel modo seguente:

<b>fino a IK05:</b>	colpi di mano o pugno
<b>IK06:</b>	colpo di martello da 500 g da 20 cm di distanza
<b>IK07:</b>	colpo di martello da 500 g da 40 cm di distanza
<b>IK08:</b>	colpo di martello da 1,7 kg da 30 cm di distanza
<b>IK09:</b>	colpo di martello da 5 kg da 20 cm di distanza
<b>IK10:</b>	colpo di mazza da baseball, lancio, pedata

## Gradi di protezione

I tipi di protezione descrivono le seguenti caratteristiche delle parti elettriche:

- Livello di protezione dal contatto diretto
- Livello d'isolamento dal penetrare di corpi estranei (polvere, sassi, sabbia etc.)
- Livello d'isolamento dal penetrare di acqua

Le norme EN 60598-1 definiscono due gradi protezione degli apparecchi:

- Grado di protezione da contatto e corpi estranei (prima cifra)
- Grado di protezione da acqua (seconda cifra)

### Tipi di protezione degli apparecchi tecnici

#### Protezione da corpi estranei, prima cifra

- IP0X** non protetto da corpi estranei  
**IP1X** protetto da corpi estranei > 50 mm  
**IP2X** protetto da corpi estranei > 12 mm  
**IP3X** protetto da corpi estranei > 2,5 mm  
**IP4X** protetto da corpi estranei > 1 mm  
**IP5X** protetto da polvere (l'entrata di polvere non è esclusa)  
**IP6X** stagno alla polvere (la polvere non entra)

#### Seconda cifra: protezione dall'umidità

- IPX0** non protetto da umidità  
**IPX1** protetto da gocce d'acqua  
**IPX2** protetto da gocce d'acqua sotto i 15°  
**IPX3** protetto da spruzzi d'acqua fino a 60°  
**IPX4** protetto da spruzzi d'acqua in tutte le direzioni  
**IPX5** protetto da getti d'acqua  
**IPX6** protetto da inondazione  
**IPX7** protetto da immersione (specificando pressione e tempo)  
**IPX8** protetto da immersione permanente (con specifiche del produttore)

### Esempio IP23:

#### IP INGRESS PROTECTION

- 2 Protezione dai corpi estranei  $\varnothing > 12$  mm (di misura media). Non possono penetrare dita o altri oggetti di dimensioni analoghe.
- 3 Protezione dagli spruzzi d'acqua inclinati fino a 60° dalla verticale. Gli spruzzi d'acqua non possono provocare danni.

### Applicazioni per apparecchi a protezione aumentata

#### Ambienti umidi

Cucine di cottura	IPX1
Laboratori di fertilizzanti	IPX1
Preparazione di foraggi	IPX1
Cucine industriali	IPX1
Centri di cisterne	IPX1
Autofficine	IP20
Depositi di cereali	IPX1
Celle frigorifere	IPX1
Sale pompe	IPX1
Laboratori di pulitura	IPX1
Laboratori di lavaggio	IPX1

in generale vale:

IPX5: in caso di pulizia con getti d'acqua

IPX4: nei reparti di risciacquo

#### Ambienti bagnati

Cantine di vini e birre	IPX4
Docce	IPX4
Lavorazione di carni	IPX5
Impianti galvanici	IPX4
Serre	IPX4
Caseifici	IPX4
Officine bagnate	IPX4
Impianti di autolavaggio	IPX4

in generale vale:

IPX5: in caso di pulizia con getti d'acqua

#### Aziende agricole

Cantine di vini e birre	IP44
Docce	IP44
Magazzini di fieno, mangimi, fertilizzanti etc.	IP44
Ambienti di allevamento	IP44
Stalle	IP44
Locali accessori alle stalle	IP44

in generale vale:

IPX5: in caso di pulizia con getti d'acqua

IP54+FF: in aziende a rischio incendio

#### Ambienti a rischio incendio

Ambienti di lavoro	IP50
Lavorazione del legno	IP50
Segherie	IP50
Lavorazione della carta	IP50
Industria tessile	IP50
Lavorazioni	IP50

#### Strutture sportive

Palestre di badminton	IP20
Palestre di squash	IP20
Palestre di tennis	IP20
Palestre generiche e da ginnastica	IP20

apparecchi protetti da colpi di pallone

apparecchi protetti da colpi di pallone con

rifrattore chiuso; massima apertura delle griglie 60 mm

## Protezione antideflagrante

---

### Gas, vapori e nebbie infiammabili

#### Zona 0

Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi un'atmosfera potenzialmente esplosiva.

#### Zona 1

Area in cui è probabile che si formi occasionalmente un'atmosfera potenzialmente esplosiva.

#### Zona 2

Area in cui si prevede che un'atmosfera potenzialmente esplosiva si formi di rado e che sia unicamente di breve durata.

### Polveri infiammabili

#### Zona 20

Area in cui è presente in permanenza o per lunghi periodi un'atmosfera potenzialmente esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

#### Zona 21

Area in cui è probabile che si formi occasionalmente un'atmosfera potenzialmente esplosiva sotto forma di nube di polvere combustibile nell'aria.

#### Zona 22

Area in cui non è probabile la formazione di un'atmosfera potenzialmente esplosiva sotto forma di polvere combustibile o, qualora si formi, sia unicamente di breve durata.

## Protezione antincendio

---

### Apparecchi con il contrassegno

In officine a rischio d'incendio, le superfici esterne su cui si possono depositare facilmente sostanze infiammabili come polveri e fibre non devono superare le temperature specificate dalle normative EN 60598-2-24. Il contrassegno , durante il funzionamento regolare, prevede una temperatura massima di 90°C sulle superfici orizzontali ovvero di 115°C al massimo in caso di guasto dello stabilizzatore. Sulle superfici verticali non devono essere superati i 150°C. In questo modo, si garantisce che le eventuali polveri e/o fibre depositate sull'apparecchio non possano prendere fuoco. Inoltre, gli apparecchi così contrassegnati possiedono un grado di protezione minimo di IP5X per gli ambienti polverosi oppure di IP4X per gli ambienti con materiali infiammabili fissi. Gli apparecchi industriali di Zumtobel con il marchio  sono SCUBA e CRAFT.

## Protezione dai colpi di pallone

---

Le norme DIN VDE 0710-13 prevedono che gli apparecchi di illuminazione destinati alle strutture sportive debbano essere protetti dai colpi di pallone. La palla che colpisce un apparecchio non può danneggiarlo in maniera tale che ne cadano dei pezzi. Nel collaudo eseguito a norma, l'apparecchio di illuminazione in questione deve reggere 36 colpi di palla lanciata da tre direzioni a una velocità massima di 60 chilometri orari. La palla utilizzata ha le dimensioni di quella da pallamano. Nella scelta dell'apparecchio di illuminazione, la griglia che lo protegge deve avere un reticolo adatto agli sport giocati, ovviamente sempre più piccolo dei tipi di palla usati, mai grande al punto tale che una palla possa rimanere incastrata nella griglia. Nel programma Zumtobel, gli apparecchi protetti dai colpi di pallone si trovano ad esempio nella linea di apparecchi industriali CRAFT.

## Apparecchi di illuminazione compatibili con le camere bianche

---

Una camera bianca è una zona delimitata in cui si contiene il più possibile il numero di particelle o germi che circola nell'aria. Lo scopo è impedire conseguenze indesiderate sulla produzione o sulle persone.

### Requisiti di asepsi: norme e direttive

Classificazione delle camere bianche a norma DIN EN ISO-14644-1

La norma definisce nove classi di camere bianche con una concentrazione massima di particelle per m<sup>3</sup>: la classe ISO 1 è quella con il massimo grado di asepsi, la classe ISO 9 quella con il grado minimo.

Direttiva UE GMP (Good Manufacturing Practice)

La direttiva UE GMP fissa i valori limite di contaminazione microbiologica e di concentrazione di particelle nell'aria. La classificazione va da A a D (A = massimi requisiti, D = meno rigore). Si applica soprattutto all'industria farmaceutica e biologica, ma anche ad altri tipi di industrie (semiconduttori, fotovoltaico, alimentari).

### Requisiti rigorosi degli apparecchi di illuminazione per camere bianche

Oltre a possedere proprietà illuminotecniche eccellenti, gli apparecchi di illuminazione destinati alle camere bianche devono soddisfare i seguenti requisiti:

- Alta resistenza chimica, in particolare a detergenti e disinfettanti
- Tenuta stagna ad acqua e polvere in direzione dell'ambiente (IP65)
- Emissione di particelle scarsissima o nulla
- Superficie liscia che impedisca il deposito di germi e particelle e che sia facile da pulire
- Materiali a resistenza biologica
- Alta compatibilità con ogni tipo di soffitto delle camere bianche

### Apparecchi di illuminazione Zumtobel compatibili con le camere bianche

Le gruppi di prodotti CLEAN ADVANCED e CLEAN SUPREME sono previste per l'impiego nelle camere bianche della classe da 3 a 9 (a norma DIN EN ISO 14644-1) e da A a D (a norma UE GMP) (certificazione Fraunhofer IPA).

## Certificazione alimentare

---

### Standard e direttive dell'industria alimentare

Gli standard IFS (International Food Standard) e BRC (British Retail Consortium) sono considerati a livello globale i più importanti per la sicurezza nel settore alimentare. Contengono rigorose direttive igieniche che mirano a garantire il massimo livello di qualità e sicurezza nella produzione o nella lavorazione dei generi alimentari. La certificazione IFS/BRC di un produttore alimentare è fondamentale per proporsi come fornitore di aziende commerciali.

#### Requisiti dell'illuminazione previsti dalla versione 6 IFS Food

- 4.9.7.1** Tutte le aree di lavoro devono avere un'illuminazione adeguata.
- 4.9.7.2** Tutti i dispositivi di illuminazione devono essere protetti da rivestimenti infrangibili ed installati per minimizzare il rischio di rotture.

#### Requisiti dell'illuminazione previsti dalla versione 7 BRC

- 4.4.10** Deve essere garantita un'illuminazione adeguata e sufficiente per la corretta gestione dei processi, le ispezioni dei prodotti e le operazioni di pulizia.
- 4.4.11** Laddove rappresentino un rischio per i prodotti, le lampadine a bulbo e a tubo, comprese quelle integrate in apparati elettrici insetticidi, devono essere adeguatamente protette. Laddove non fosse possibile garantire una protezione totale, dovranno essere adottate soluzioni alternative, come schermi di metallo a griglia fine o procedure di monitoraggio.

### Direttive

Il regolamento CE 852/2004 prevede che tutte le aziende del comparto alimentare applichino le direttive HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points). Queste consistono in una procedura chiaramente definita per individuare, valutare ed eliminare gli aspetti della produzione alimentare che costituiscano un pericolo per la salute. Come gli altri standard, anche la direttiva HACCP si pone come obiettivo quello di alzare il livello di qualità e sicurezza dei prodotti per tutelare il consumatore.

## Resistenza chimica

Non esiste al mondo un materiale che resista in assoluto a tutti gli agenti chimici. Le reazioni, infatti, sono le più disparate e riempiono interi libri di tabelle sulla resistenza. Quando si valuta un potenziale di pericolo, bisogna tenere conto non solo del grado di saturazione delle sostanze chimiche, ma anche della temperatura ambiente con cui interagiscono. L'esatta composizione chimica delle sostanze cui viene esposta l'illuminazione va chiarita con il gestore dell'impianto. Non si dimentichi di analizzare sia il grado di saturazione sia la temperatura ambiente. Infatti, a seconda della miscela, una reazione chimica si può verificare a temperature più o meno alte. Per domande specifiche o dubbi sono a disposizione gli specialisti di Zumtobel.

### Materiali consigliati per le applicazioni

	PC	PMMA	CHEMO
<b>Ambienti umidi</b>			
Cucine di cottura	■	■	■
Cantine umide	-	■	■ ■
Preparazione di foraggi	■	■	■
Cucine industriali	■	■	■
<b>Ambienti bagnati</b>			
Cantine di vini e birre	■	■	■
Birrifici	-	■	■ ■
Cantine vitivinicole (botti trattate con zolfo)	-	■ ■	■ ■
Sale pompe bagnate	■	■	■
Lavorazione di carni	-	■	■ ■
Impianti galvanici (attenzione: non usare V2A)	-	■ *	■ *
Serre	■	■	■
Caseifici	-	■ ■	■ ■
Latterie	-	■	■
Impianti di autolavaggio	-	■	■
Ambienti o reparti con impianti di bagni e lavaggi	■	■	■
Cabine doccia e bagni	■	■	■
Bagni termali o salini	■	■	■

■ ■ altamente consigliabile ■ idoneo - non idoneo

\* con chiusure di plastica e molle speciali per il fissaggio al soffitto (a richiesta)

	PC	PMMA	CHEMO
<b>Aziende agricole</b>			
Preparazione di mangimi e foraggi	■	■	■
Serre	■	■	■
Magazzini di fieno, mangimi, fertilizzanti, etc.	■ ■	■	■
Ambienti di allevamento (stalle)	-	■ ■	■
<b>Ambienti a rischio d'incendio (FF solo con la versione EVG)</b>			
Lavorazione del legno	■	■	■
Lavorazione della carta	-	■ ■	■
Industria tessile	-	■ ■	■
Laboratori teatrali	■	■	■
Ambienti di asciugatura	■	■	■
Garages	■	■	■
Garages interrati	■	■	■
Parcheggi chiusi	■	■	■
Box auto	■	■	■
Depositi di autoveicoli	■	■	■
<b>Impianti all'aperto</b>			
Impianti su rampe (sotto tettoie)	■	■	■
Portoni d'accesso (sotto tettoie)	■	■	■
Binari ferroviari coperti da tettoie	■	■	■
Distributori di carburante coperti da tettoie	■	■	■
Tettoie	■	■	■

## Regole di progettazione

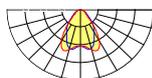
A seconda del tipo di ambiente e delle attività svolte, l'illuminazione va predisposta con differenti distribuzioni della luce. Illustriamo qui schematicamente le distribuzioni della luce più comuni nel settore dell'industria.

### Distribuzioni della luce tipiche nell'industria



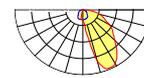
#### Reparti di produzione

- Illuminazione omogenea ed efficace di grandi superfici
- Soluzione illuminotecnica valida anche in seguito a cambi di layout
- Fascio largo o stretto, a seconda dell'altezza del locale



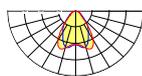
#### Piani verticali

- Illuminazione intensa ed omogenea di piani verticali, come ad esempio scaffalature, movimentazione di macchine con mansioni visive rivolte lateralmente, oggetti di grandi dimensioni come aerei, ferrovie, ecc.



#### Posti di lavoro con esigenze visive complesse (ad esempio industria automobilistica, meccanica di precisione, ecc.)

- Luce omogenea e senza riflessi con illuminamenti concentrati per eseguire i lavori di precisione senza disturbi



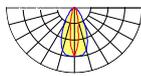
#### Controlli di qualità / postazioni di controllo

- La luce deve essere calibrata esattamente sull'attività da eseguire: ciò vale per colorazione (resa cromatica), direzione, quantità e posizione
- Illuminazione aggiuntiva sul posto di lavoro
- Luce estesa e senza ombre
- Varie temperature di colore



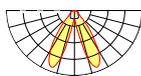
### Magazzini

- Illuminazione omogenea ed efficace di grandi superfici
- Soluzione illuminotecnica valida anche in seguito a cambi di layout
- Fascio largo o stretto, a seconda dell'altezza del locale



### Locali bassi

- Illuminazione omogenea dei locali bassi (ad esempio di parcheggi interrati)
- Componente aggiuntiva di luce indiretta per rendere più amichevole l'atmosfera



### Lista di spunta per il progetto illuminotecnico degli impianti industriali

Al momento di progettare l'illuminazione, si riflette tipicamente troppo poco sulle condizioni e sulle esigenze reali. Consigliamo di farlo ricorrendo a una lista di spunta come questa, utile per individuare la soluzione illuminotecnica ideale di volta in volta.

#### Condizioni, dimensioni e altezza del locale

Costruzione del soffitto	<input type="checkbox"/>
Indici di riflessione	<input type="checkbox"/>
Metrature di finestre, porte, ecc.	<input type="checkbox"/>
Disposizione e materiale degli arredi	<input type="checkbox"/>
Posizioni di montacarichi, argani, ponti, ecc.	<input type="checkbox"/>
Orari di attività	<input type="checkbox"/>
Dipendenti (numero, età, ecc.)	<input type="checkbox"/>

#### Funzioni illuminotecniche

Utilizzo di locali, zone di passaggio e relativa flessibilità	<input type="checkbox"/>
Tipi di attività (processo produttivo) e criteri qualitativi dell'illuminazione risultanti	<input type="checkbox"/>

#### Condizioni dell'ambiente

Umidità	<input type="checkbox"/>
Agenti chimici	<input type="checkbox"/>
Polveri, oli, vapori	<input type="checkbox"/>
Pulizia (requisiti igienici)	<input type="checkbox"/>
Temperatura	<input type="checkbox"/>
Rischio d'incendio, rischio d'esplosione	<input type="checkbox"/>

#### Altro

Disposizioni normative	<input type="checkbox"/>
Limiti di consumo energetico	<input type="checkbox"/>
Potenza allacciata massima	<input type="checkbox"/>
Budget per l'installazione	<input type="checkbox"/>
Piano di manutenzione e accessibilità	<input type="checkbox"/>

## Illuminazione di emergenza e sicurezza

Efficienza fidata.

Zumtobel offre apparecchi di sicurezza LED studiati appositamente per le problematiche industriali, di costruzione robusta e adatti alle grandi altezze. Ne sono un esempio gli apparecchi di illuminazione delle vie di fuga e gli spot antipanico RESCLITE high ceilings, in grado di garantire un orientamento sicuro da altezze comprese tra i 7 e i 20 metri.

L'ampia scelta di apparecchi di illuminazione del simbolo di emergenza comprende anche modelli polivalenti per l'industria. Il robusto e conveniente CROSSIGN, ad esempio, vanta grande resistenza, facilità di montaggio e illuminotecnica perfetta, anche a temperature rigide. Per quanto riguarda l'alimentazione di emergenza, Zumtobel offre centraline eBox a batteria centralizzata o di gruppo, a norma EN 50171 e certificate TÜV. Si tratta di sistemi che possono essere dimensionati con flessibilità per impianti piccoli o anche molto grandi e che vengono tarati sulle potenze sempre più ridotte degli apparecchi LED.

### **Kraiburg Strail GmbH & Co. KG, Tittmoning | DE**

Installazione elettrotecnica: Elektro Erler & Fellner GmbH, Tittmoning | DE

Soluzione illuminotecnica LED: apparecchio industriale CRAFT, apparecchio con grado di protezione elevato PERLUCE, apparecchio di illuminazione da incasso MIREL, proiettore Thorn Altis Area, apparecchio di illuminazione stradale Thorn R2L2, apparecchio di illuminazione del simbolo di emergenza ONLITE PURESIGN

### **zgservices.com**

Zumtobel Group Services (ZGS) offre una serie di servizi, tra cui anche «Emergency Lighting Systems», riguardanti l'avviamento e la manutenzione dell'illuminazione di sicurezza.





#### Prodotti consigliati

ONLITE RESCLITE antipanic  
ONLITE RESCLITE escape  
high ceilings



ONLITE CROSSIGN  
apparecchio di  
illuminazione del  
simbolo di emergenza



ONLITE central eBox  
impianto centralizzato  
di alimentazione elettrica  
di emergenza



## Finance Services

NOW: luce che si ripaga da sola.

Un'illuminazione che oggi è moderna, domani è già superata. Con il contratto di servizio NOW, vi offriamo un impianto illuminotecnico sempre attuale e mantenuto alla perfezione. L'accordo si basa non sull'acquisto di apparecchi, bensì su un'utilità garantita, come ad esempio l'illuminamento. Quello che pagate è soltanto l'esercizio corrente.

### Flessibile

#### **Sempre al passo con la tecnica**

Viviamo in un'epoca in cui la luce subisce incessanti trasformazioni tecnologiche. La miglior ricetta contro un'illuminazione obsoleta è una grande flessibilità e un sistema che gestisca la luce in modo attivo. Con Zumtobel Group Services avete al vostro fianco un partner che vi offre concezioni innovative, in grado di offrire ben di più di una semplice illuminazione acquistata.

### Senza preoccupazioni

#### **Assistenza completa di un partner competente**

L'efficienza della luce è un caposaldo strategico della vostra gestione energetica. Il nostro team di esperti progetta per voi soluzioni illuminotecniche all'avanguardia, le installa, vi assiste nelle richieste di incentivi, sorveglia il funzionamento dell'impianto, identifica costantemente i potenziali di miglioramento e di risparmio. Ci facciamo carico di tutte le incombenze legate all'illuminazione. In questo modo avrete la certezza che siano sempre garantiti il buon funzionamento, il livello di illuminamento e l'efficienza energetica.

### Senza capitale

#### **La luce migliore senza investimento**

Con NOW non acquistate un impianto d'illuminazione, bensì la luce come servizio. Ne derivano diversi vantaggi finanziari: non dovete affrontare un investimento patrimoniale né togliere risorse dalle vostre attività centrali. Siete voi a decidere la durata del contratto e l'entità della rata mensile per il servizio, il tutto in anticipo e con trasparenza. In caso di ristrutturazioni di impianti, c'è anche la possibilità di chiedere incentivi, oltre che di ottenere risparmi immediati sui costi d'esercizio.

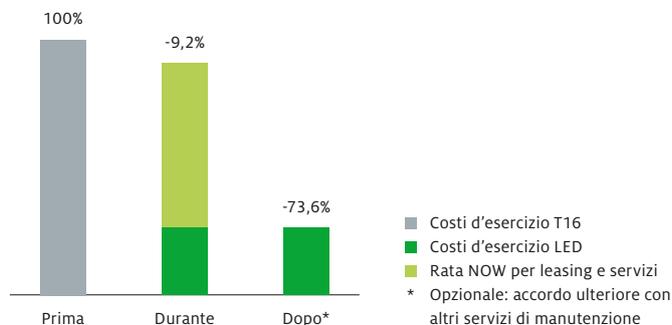


#### Faigle Kunststoffe GmbH, Hard | AT

Soluzione illuminotecnica LED: apparecchio per file continue TECTON, apparecchi stagni SCUBA e Thorn AquaForce, plafoniera MIREL, supporti Thorn Primata Pro e PopPack

#### Costi d'esercizio mensili

Calcolo per un accordo contrattuale di 7 anni



#### Consumo energetico ridotto del 65 per cento

Nell'azienda Faigle, le precedenti file continue di tubi fluorescenti T16 sono state sostituite con moderni apparecchi di illuminazione LED di Zumtobel e Thorn. La potenza impegnata è scesa da 49 a 19 kilowatt, mentre il consumo energetico annuo dell'illuminazione si è ridotto del 65 per cento. In termini di impatto ambientale, questo si traduce in 60 tonnellate di CO<sub>2</sub> in meno all'anno.

#### Garanzia di 400 lux medi

Per tutta la durata del contratto, ZGS garantisce un illuminamento ideale, decisamente superiore a quello previsto dalle normative. In questo caso si sono accordati 400 lux di illuminamento minimo in tutti i reparti di produzione, oltre che nei locali di spedizione e secondari. Il contratto comprende anche tutti i controlli, gli interventi di manutenzione e la modernizzazione continua.

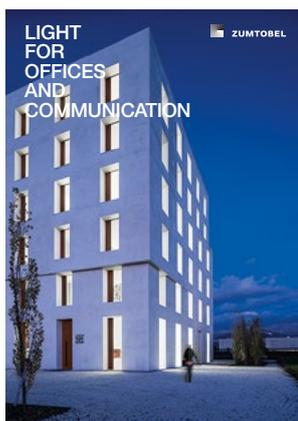


«Quello che mi sta più a cuore è che i nostri dipendenti stiano bene. Il contratto NOW ci ha permesso di ottimizzare le condizioni visive senza dover affrontare un investimento. Nuovi apparecchi, conseguenti miglioramenti qualitativi, risparmi energetici, interventi di servizio di ogni tipo: tutto questo è previsto per l'intera durata del contratto.»

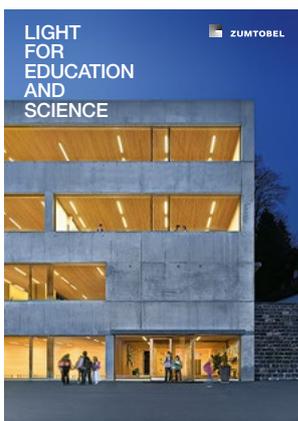
#### Jürgen Zech, direttore di produzione

Faigle Kunststoffe GmbH, Hard | AT

**Zumtobel è una società appartenente al gruppo Zumtobel.  
È produttrice leader internazionale nelle soluzioni illuminotecniche professionali per interni ed esterni.**



[zumtobel.com/office](http://zumtobel.com/office)



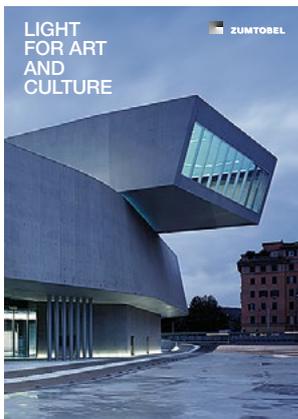
[zumtobel.com/education](http://zumtobel.com/education)



[zumtobel.com/shop](http://zumtobel.com/shop)



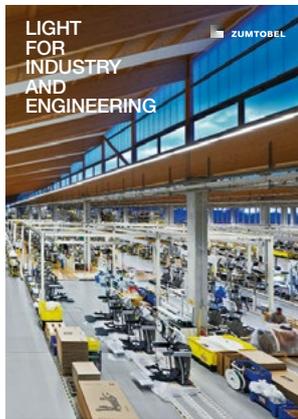
[zumtobel.com/hotel](http://zumtobel.com/hotel)



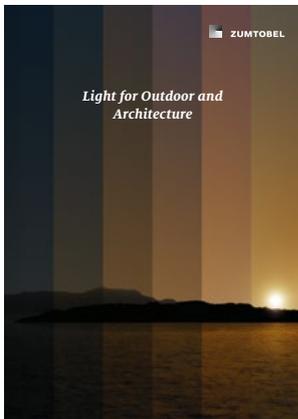
[zumtobel.com/culture](http://zumtobel.com/culture)



[zumtobel.com/healthcare](http://zumtobel.com/healthcare)



[zumtobel.com/industry](http://zumtobel.com/industry)



[zumtobel.com/outdoor](http://zumtobel.com/outdoor)

- *Uffici e comunicazione*
- *Educazione e scienza*
- *Presentazioni e vendite*
- *Hotel e wellness*
- *Arte e cultura*
- *Salute e cura*
- *Industria e tecnica*
- *Esterni e architettura*
- *Living*

Combinando fattori come l'innovazione, la tecnologia, il design, il contenuto emotivo e il rendimento energetico siamo in grado di offrire al cliente dei vantaggi unici. Ad una luce di altissima qualità a livello ergonomico, diretta a favorire il benessere dell'individuo, uniamo l'uso responsabile delle risorse al fine di ottenere quello che definiamo Humanergy Balance. Zumtobel dispone di reti distributive in venti Paesi e di rappresentanze commerciali in ulteriori cinquanta Paesi. Quest'organizzazione internazionale offre specialisti qualificati e un servizio completo di assistenza nei progetti.

#### **Luce e sostenibilità**

«Con la luce vogliamo creare sensazioni, semplificare il lavoro, favorire la comunicazione e la sicurezza, consapevoli della nostra responsabilità nei confronti dell'ambiente.» Coerente alla propria filosofia aziendale, Zumtobel offre prodotti caratterizzati da alta qualità ed efficienza energetica, curando allo stesso tempo una produzione sostenibile e attenta alle risorse.

[zumtobel.com/sostenibilita](http://zumtobel.com/sostenibilita)



#### **Qualità garantita per 5 anni.**

Zumtobel è il produttore illuminotecnico di fama mondiale e offre una garanzia di cinque anni sugli articoli di marchio Zumtobel in conformità alle condizioni di garanzia esposte su [zumtobel.com/garanzia](http://zumtobel.com/garanzia).

Codice 04 570 022-I 09/17 © Zumtobel Lighting GmbH  
Contenuto tecnico aggiornato al momento della stampa. Riservata la facoltà di apportare modifiche.  
Informazioni presso le agenzie di vendita competenti.





Faretti e binari elettrificati



Sistemi modulari



Downlights



Apparecchi da incasso



Plafoniere e apparecchi a sospensione



Piantane e apparecchi da parete



File continue e supporti singoli



Riflettori industriali



Apparecchi a protezione aumentata



Apparecchi per facciate e impianti esterni multimediali



Gestione della luce



Illuminazione di sicurezza



Zumtobel Group Services



Sistemi di alimentazione medicale

**Italia**

ZG Lighting s.r.l. socio unico

Sede legale e amministrativa  
Via Isarco, 1/B  
39040 Varna (BZ)  
T +39/0472/27 33 00  
F +39/0472/83 75 51  
info.it@zumtobelgroup.com  
zumtobel.it

**Light Centre Milano**

Via G.B. Pirelli, 26  
20124 Milano  
T +39/02/66 74 5-1  
info.it@zumtobelgroup.com  
zumtobel.it

**Light Centre Roma**

Viale Somalia, 33  
00199 Roma  
T +39/06/86 58 03 61  
info.it@zumtobelgroup.com  
zumtobel.it

**Sede operativa**

Via G. Di Vittorio, 2  
40057 Cadriano di Granarolo (BO)  
T +39/051/76 33 91  
info.it@zumtobelgroup.com  
zumtobel.it

**Svizzera**

Zumtobel Licht AG  
Thurgauerstrasse 39  
8050 Zurigo  
T +41/(0)44/305 35 35  
F +41/(0)44/305 35 36  
info.ch@zumtobelgroup.com  
zumtobel.ch

**Zumtobel Lumière SA**

Ch. des Fayards 2  
Z.I. Ouest B  
1032 Romanel-sur-Lausanne  
T +41/(0)21/648 13 31  
F +41/(0)21/647 90 05  
info.ch@zumtobelgroup.com  
zumtobel.ch

**Zumtobel Illuminazione SA**

Via Besso 11, C.P. 745  
6903 Lugano  
T +41/(0)91/942 61 51  
F +41/(0)91/942 25 41  
info.ch@zumtobelgroup.com  
zumtobel.ch

**Headquarters**

Zumtobel Lighting GmbH  
Schweizer Strasse 30  
Postfach 72  
6851 Dornbirn, AUSTRIA  
T +43/(0)5572/390-0  
info@zumtobel.info

**zumtobel.com**

