

Ridurre i costi energetici per l'illuminazione nell'industria italiana

GEWISS S.p.A.

*Direttore Commerciale & Marketing LIGHT
Aldo Bigatti*

SMART 4

Un progetto innovativo tutto italiano ma di vasta esperienza internazionale

- ⇒ *Ricerca e Sviluppo settore illuminazione e elettronica di GEWISS*
- ⇒ *Ferrara&Palladino Studio di Lighting Design*
- ⇒ *CRP (Centro Ricerche Plast-Optica) gruppo Magneti Marelli*

Smart [4] *Il punto di partenza del progetto*

BORN WITH LED



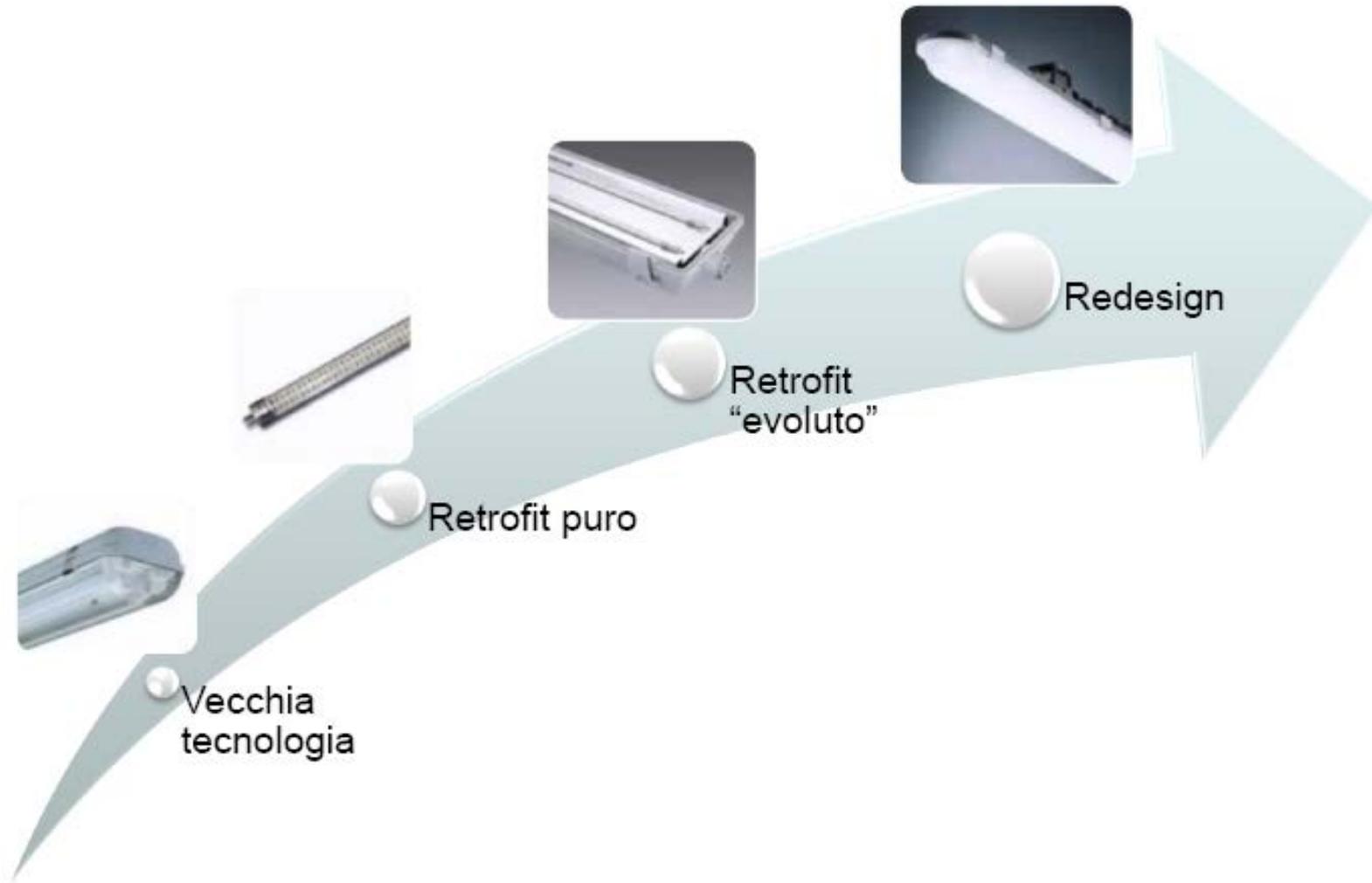
NOT JUST WITH LED

RIPENSARE TOTALMENTE IL SISTEMA DI ILLUMINAZIONE DEGLI IMPIANTI INDUSTRIALI A PARTIRE SEMPLICEMENTE DALLE NECESSITA' PRESTAZIONALI DA SODDISFARE SFRUTTANDO PIENAMENTE LE OPPORTUNITA' DELLA TECNOLOGIA LED

4

L'EVOLUZIONE DELLA TECNOLOGIA LED IN QUESTI ANNI

GEWISS



Sviluppare un sistema di illuminazione a Led che permettesse in ambiti industriali/ centri logistici e parcheggi la disponibilità di soluzioni per la ristrutturazione degli impianti esistenti che fossero:



attente all'ambiente



migliorative per i lavoratori e la produttività



con rapido payback

ATTENTE ALL'AMBIENTE: un sistema di illuminazione davvero green

GEWISS

- ⇒ Tutto il ciclo di produzione è stato definito per minimizzare l'impatto ambientale (ad esempio non viene utilizzato ciclo di verniciatura)
- ⇒ I prodotti sono facilmente disassemblabili e i componenti riciclabili
- ⇒ Forte riduzione del consumo energetico

La maggior parte degli impianti di illuminazione in questo settore applicativo hanno più di 10 anni (+70% del totale) e spesso non rispettano le attuali norme UNI EN 12454-1 (luglio 2011)

GEWISS SPA
UNIstore - 2013 - 367868

NORMA
EUROPEA

Luce e illuminazione
Illuminazione dei posti di lavoro
Parte 1: Posti di lavoro in interni

UNI EN 12464-1

LUGLIO 2011

Versione bilingue
del marzo 2013

Light and lighting
Lighting of work places
Part 1: Indoor work places

La norma specifica i requisiti di illuminazione per persone, in posti di lavoro in interni, che corrispondono alle esigenze di comfort visivo e di prestazione visiva di persone aventi normale capacità oftalmica (visiva). Sono considerati tutti i compiti visivi abituali, inclusi quelli che comportano l'utilizzo di attrezzature munite di videotermini.

TESTO INGLESE E ITALIANO

La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese e italiana della norma europea EN 12464-1 (edizione giugno 2011).

La presente norma sostituisce la UNI EN 12464-1:2004.

ICS 91.160.10

UNI
Ente Nazionale Italiano
di Unificazione
Via Sannio, 2
20137 Milano, Italia

© UNI
Riproduzione vietata. Tutti i diritti sono riservati. Nessuna parte del presente documento può essere riprodotta o diffusa con un mezzo qualsiasi, fotocopie, microfilm o altro, senza il consenso scritto dell'UNI.

www.uni.com



UNI EN 12464-1:2011

Pagina 1

GEWISS SPA
UNIstore - 2013 - 367868

prospetto 5.6 **Attività industriali ed artigianali - Agricoltura**

N° riferimento	Tipo di zona, compito o attività	\bar{E}_m lx	UGR _L	U_0	R_g	Requisiti specifici
5.6.1	Carico e manovra delle merci, uso di attrezzatura e macchinario di movimentazione	200	25	0,40	80	
5.6.2	Edifici per il bestiame	50	-	0,40	40	
5.6.3	Zone per animali malati, celle parto	200	25	0,60	80	
5.6.4	Preparazione mangime, caseifici, lavaggio utensili	200	25	0,60	60	

prospetto 5.7 **Attività industriali ed artigianali - Forni, panifici, pasticcerie**

N° riferimento	Tipo di zona, compito o attività	\bar{E}_m lx	UGR _L	U_0	R_g	Requisiti specifici
5.7.1	Preparazione, cottura al forno	300	22	0,60	80	
5.7.2	Finitura, glassatura, decorazione	500	22	0,70	80	

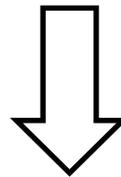
prospetto 5.8 **Attività industriali ed artigianali - Cemento, prodotti in cemento, calcestruzzo, mattoni**

N° riferimento	Tipo di zona, compito o attività	\bar{E}_m lx	UGR _L	U_0	R_g	Requisiti specifici
5.8.1	Asciugatura	50	28	0,40	20	I colori di sicurezza devono essere riconoscibili.
5.8.2	Preparazione dei materiali, lavori al forno e ai miscelatori	200	28	0,40	40	
5.8.3	Lavorazioni generiche alle macchine	300	25	0,60	80	
5.8.4	Formature grossolane	300	25	0,60	80	

prospetto 5.9 **Attività industriali ed artigianali - Ceramica, piastrelle, vetro, vetrerie**

N° riferimento	Tipo di zona, compito o attività	\bar{E}_m lx	UGR _L	U_0	R_g	Requisiti specifici
5.9.1	Asciugatura	50	28	0,40	20	I colori di sicurezza devono essere riconoscibili.
5.9.2	Preparazione, lavorazioni generiche alle macchine	300	25	0,60	80	
5.9.3	Smaltatura, laminatura, stampaggio, formatura di parti semplici, montaggio, soffiatura vetro	300	25	0,60	80	
5.9.4	Molatura, incisione, brillantatura vetro, formatura di precisione, di fabbricazione strumenti in vetro	750	19	0,70	80	
5.9.5	Molatura di vetro ottico, cristallo, molatura manuale e incisione	750	16	0,70	80	
5.9.6	Lavori di precisione, per esempio molatura decorativa, pittura a mano	1 000	16	0,70	90	4 000 K ≤ T _{cp} ≤ 6 500 K
5.9.7	Fabbricazione di pietre preziose sintetiche	1 500	16	0,70	90	4 000 K ≤ T _{cp} ≤ 6 500 K

La maggior parte degli impianti di illuminazione in questo settore applicativo ha più di 10 anni (+70% del totale) e spesso non rispetta le attuali norme UNI EN 12454-1 (luglio 2011)



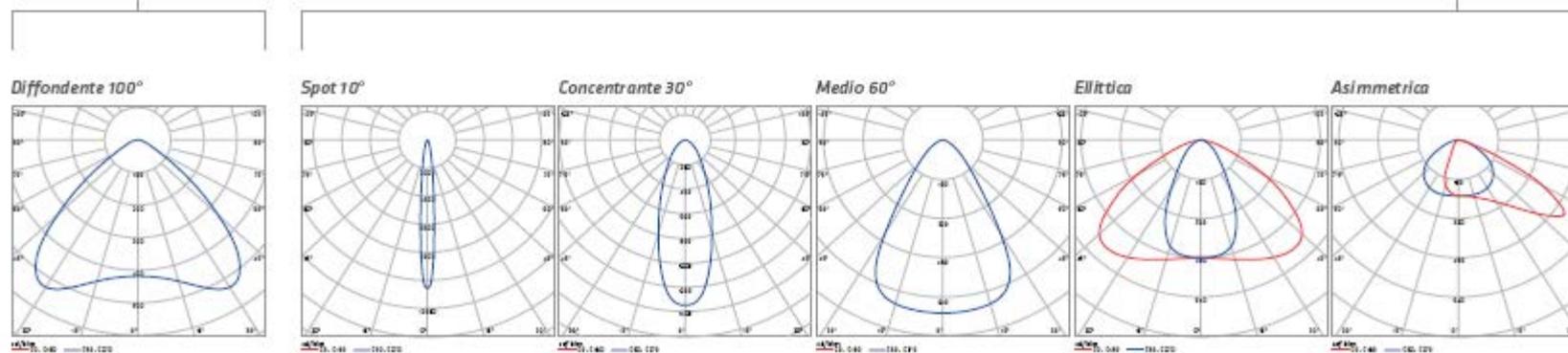
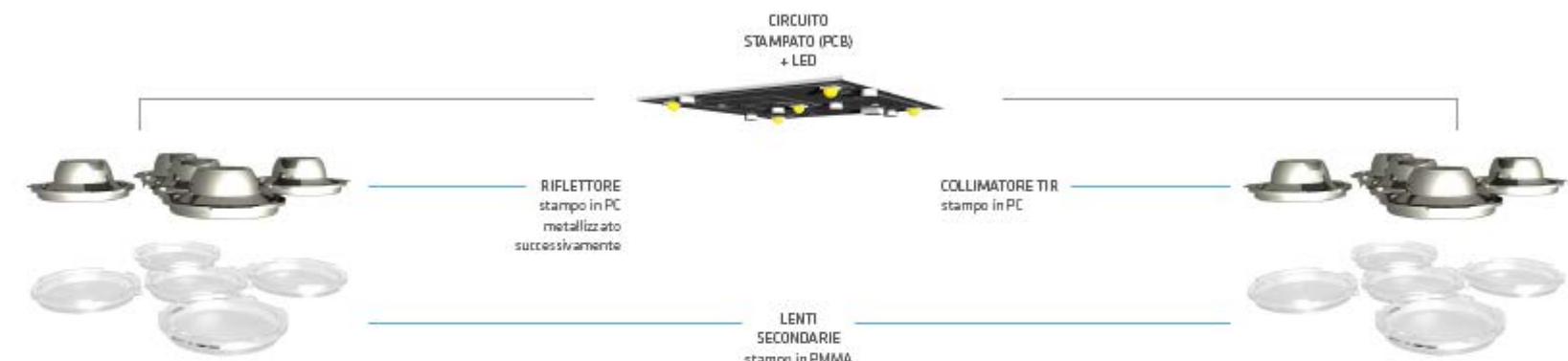
SMART4 è stato progettato con un sofisticato sistema ottico che assicura le migliori condizioni di illuminazione dei vari tipi di ambienti di lavoro per il comfort delle persone e la produttività del lavoro

Nessun intervento significativo sull'impianto esistente in quanto Smart4 soddisfa pienamente e contemporaneamente le seguenti condizioni:

-  Leggero
-  Basso
-  Con diversificazioni di ottiche che permettono di adattarsi ai posizionamenti esistenti degli apparecchi

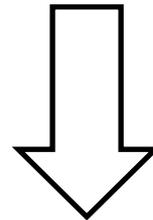
Module Design

Il massimo della flessibilità applicativa



Nessun intervento significativo sull'impianto esistente in quanto Smart4 soddisfa pienamente e contemporaneamente le seguenti condizioni:

- + Leggero
- + Basso
- + Con diversificazioni di ottiche che permettono di adattarsi ai posizionamenti esistenti degli apparecchi
- + Con sistemi di aggancio che permettono di adattarsi a qualunque sistema esistente



COSTO DELL'INTERVENTO LIMITATO PRATICAMENTE AL SOLO COSTO DEI NUOVI APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE (sostituzione punto/punto) E CON IL MINIMO IMPATTO SULL'ATTIVITA' LAVORATIVA

Il sistema più efficiente in termini di risparmio di energia con un sistema ottico avanzato che combina:

-Elevata efficienza di sistema con il migliore fattore di utilizzazione della luce emessa (la luce laddove serve senza sprechi)

-Flessibilità di utilizzo del sistema di illuminazione grazie all'integrazione con sensori e/o sistemi di gestione della luce (la luce quando serve senza sprechi)

Stato attuale

SPECIFICHE	REQUISITO NORMATIVO	VALORI RILEVATI
Illuminamento Medio	$\geq 300 \text{ lx}$	
Illuminamento massimo		175 lx"
Illuminamento minimo		73 lx"
Uniformità U_0	$\geq 0,6$	
R_A	≥ 80	Non definito ma probabilmente ≤ 70
Apparecchi installati		430
Potenza nominale		107,5 kW
Potenza effettiva		120,6 kW

Produzione: circa 12.000 m²

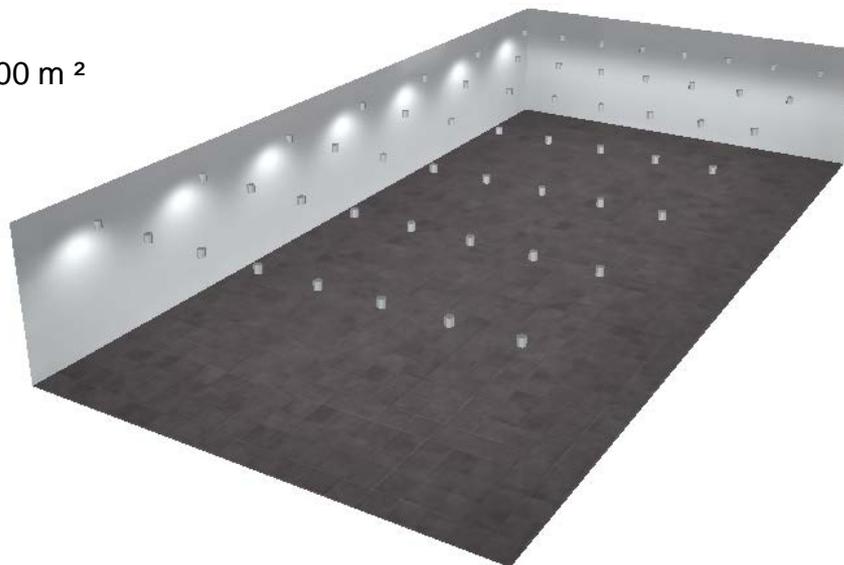
Realizzazione mescole: circa 600 m²

Magazzino: circa 1.800 m²

Apparecchio usato



Riflettore
250 W ioduri metallici



UNI12464-1

5.11.1

Fabbricazione di cavi e fili:

- Illuminamento medio $\geq 300 \text{ lx}$
- Abbagliamento $UGR_L \leq 25$
- Uniformità $U_0 \geq 0.60$
- Indice di resa cromatica $R_A \geq 80$

Intervento di efficientamento energetico presso stabilimento di cavi elettrici



Soluzione per ripristino condizioni attuali

SPECIFICHE	REQUISITO NORMATIVO	VALORI RILEVATI	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER RIPRISTINO SITUAZIONE ATTUALE
Illuminamento Medio	≥300 lx		168 lx
Illuminamento massimo		175 lx"	181 lx
Illuminamento minimo		73 lx"	102 lx
Uniformità U _o	≥0,6		0,609
RA	≥80	Non definito ma probabilmente ≤70	≥80
Apparecchi installati		430	430
Potenza nominale		107,5 kW	24,8 kW
Potenza effettiva		120,6 kW	25,8 kW

Soluzione per completo adeguamento normativo

SPECIFICHE	REQUISITO NORMATIVO	VALORI RILEVATI	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER COMPLETO ADEGUAMENTO NORMATIVO
Illuminamento Medio	≥300 lx		335 lx
Illuminamento massimo		175 lx"	362 lx
Illuminamento minimo		73 lx"	204 lx
Uniformità U _o	≥0,6		0,609
RA	≥80	Non definito ma probabilmente ≤70	≥80
Apparecchi installati		430	430
Potenza nominale		107,5 kW	50,1 kW
Potenza effettiva		120,6 kW	51,6 kW

Sintesi tre scenari

SPECIFICHE	REQUISITO NORMATIVO	ESISTENTE	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER RIPRISTINO SITUAZIONE ATTUALE	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER COMPLETO ADEGUAMENTO NORMATIVO
Illuminamento Medio	≥300 lx		168 lx	335 lx
Illuminamento massimo		175 lx"	181 lx	362 lx
Illuminamento minimo		73 lx"	102 lx	204 lx
Uniformità U _o	≥0,6		0,609	0,609
RA	≥80	≤70	≥80	≥80
Apparecchi installati		430	435	430
Potenza nominale		107,5 kW	24,8 kW	50,1 kW
Potenza effettiva		120,6 kW	25,8 kW	51,6 kW

Totale apparecchi installati:	430
Ore di funzionamento annue:	7200h
Versione vecchia sorgente luminosa:	250W ioduri metallici
Potenza nuove lampade a LED:	120W
Costo dell'energia:	0,15€/kWh
Potenza attualmente utilizzata:	$280W \times 435 = \mathbf{120,6KW}$ (consumo effettivo)
Energia attualmente utilizzata:	$120,6 \text{ kW} \times 7200h = \mathbf{868.320kWh}$
Attuale costo totale energia:	$868.320kWh \times 0,15€/kWh = \mathbf{130.248€}$
Potenza utilizzata LED:	$120W \times 435 = \mathbf{51,60KW}$
Energia utilizzata LED:	$51,60kW \times 7500h = \mathbf{387.000kWh}$
Costo totale energia LED:	$387.000kWh \times 0,15€/kWh = \mathbf{58.050€}$

Risparmio energetico annuo :
130.248€ - 58.050€ = 72.198€

Attuale costo manutenzione ordinaria:	10.000€annui
Costo totale apparecchi a LED:	135.800€
Manutenzione apparecchi LED:	0€

Periodo di Pay Back:
 $(135.800€ - 10.000€) / 72.198€ =$

meno di 2 anni

IPOSTESI PER SOLUZIONE PIU' ONEROSA (completo adeguamento normativo)

COSTI DI ISTRUTTORIA: 250€(una tantum)

PERIODO DI NOLEGGIO: 3 ANNI

RATA MENSILE: 4.259€

RISPARMIO MENSILE: circa 6.500€
(sui 3 anni)

RISPARMIO MENSILE DA SUBITO > 2.000€

DOPO I 3 ANNI > 6.500€

Intervento di efficientamento energetico presso stabilimento di cavi elettrici

Calcolo TEE



DATI INIZIALI	Lampade 250W	
	SCENARIO I	SCENARIO II
	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER RIPRISTINO SITUAZIONE ATTUALE	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER COMPLETO ADEGUAMENTO NORMATIVO
Potenza corpi illuminanti attuali [W]	120600	120600
Potenza NUOVI corpi illuminanti [W]	26100	52200
Watt risparmiato per corpo illuminante sostituito [W]	220	159
% di risparmio	78%	57%
N° corpi sostituiti	430	430
Ore di funzionamento al giorno	24	24
GG di funzionamento all'anno	300	300
RISPARMI		
Wh	680.400.000	492.480.000
MWh	680,40	492,48
TEP	127,18	92,05
TEE		
τ	1,87	1,87
TEE	237,82	172,14
Valore attuale di mercato TEE I Tipo	€ 103,00	€ 103,00
Valorizzazione dei TEE	€ 24.495,67	€ 17.730,20

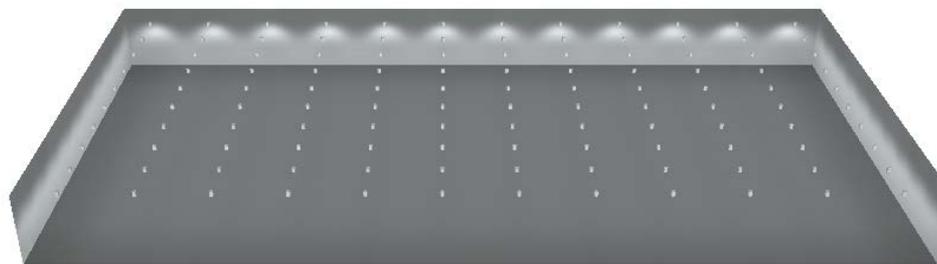
Capannone produzione scarpe in pelle - stato attuale

SPECIFICHE	REQUISITO NORMATIVO	VALORI RILEVATI CAPANNONE
Illuminamento Medio	$\geq 500 \text{ lx}$	251 lx"
Illuminamento massimo		288 lx"
Illuminamento minimo		146 lx"
Uniformità U_0	$\geq 0,6$	
R_A	≥ 80	Non definito ma probabilmente ≤ 70
Apparecchi installati		120
Potenza nominale		48.0 kW
Potenza effettiva		51.36 kW

Apparecchio usato



Riflettore
400 W ioduri metallici



UNI12464-1

5.17.8

**Attività industriali/
artigianali – Pelli e capi in
pelle**

- Illuminamento medio $\geq 500 \text{ lx}$
- Abbagliamento $UGR_L \leq 22$
- Uniformità $U_0 \geq 0.60$
- Indice di resa cromatica $R_A \geq 80$

Intervento di efficientamento energetico

Capannone produzione scarpe in pelle



Soluzione per ripristino condizioni attuali

SPECIFICHE	REQUISITO NORMATIVO	VALORI RILEVATI CAPANNONE	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER RIPRISTINO SITUAZIONE ATTUALE
Illuminamento Medio	≥500lx	251 lx"	241 lx
Illuminamento massimo		288 lx"	275 lx
Illuminamento minimo		146 lx"	148 lx
Uniformità U ₀	≥0,6		0,61
R _A	≥80	Non definito ma probabilmente ≤70	≥80
Apparecchi installati		120	120
Potenza nominale		48.0 kW	15.84 kW
Potenza effettiva		51.36 KW	17.04 kW

Soluzione per completo adeguamento normativo

SPECIFICHE	REQUISITO NORMATIVO	VALORI RILEVATI CAPANNONE	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER COMPLETO ADEGUAMENTO NORMATIVO
Illuminamento Medio	≥500lx	251 lx"	502 lx
Illuminamento massimo		288 lx"	571 lx
Illuminamento minimo		146 lx"	309 lx
Uniformità U ₀	≥0,6		0,609
R _A	≥80	Non definito ma probabilmente ≤70	≥80
Apparecchi installati		120	120
Potenza nominale		48.0 kW	30 kW
Potenza effettiva		51.36 KW	31.2 kW

Sintesi tre scenari

SPECIFICHE	REQUISITO NORMATIVO	ESISTENTE	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER RIPRISTINO SITUAZIONE ATTUALE	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER COMPLETO ADEGUAMENTO NORMATIVO
Illuminamento Medio	≥500 lx	251 lx"	241 lx	502 lx
Illuminamento massimo		288 lx"	275 lx	571 lx
Illuminamento minimo		146 lx"	148 lx	309 lx
Uniformità U ₀	≥0,6		0,61	0,609
R _A	≥80	≤70	≥80	≥80
Apparecchi installati		120	120	120
Potenza nominale		48.0 kW	15.84 kW	30 kW
Potenza effettiva		51.36 KW	17.04 kW	31.2 kW

Totale apparecchi installati:	120
Ore di funzionamento annue:	3900h (13ore/giorno)
Potenza vecchie sorgenti luminose:	400W ioduri metallici
Potenza nuove lampade a LED:	260W
Costo dell'energia:	0,18€/kWh

Potenza attualmente utilizzata:	$428W \times 120 =$ 51,36KW (consumo effettivo)
Energia attualmente utilizzata:	$51,36kW \times 3900h =$ 200.304kWh
Attuale costo totale energia:	$200.304kWh \times 0,18€/kWh =$ 36.050€

Potenza utilizzata LED:	$260W \times 120 =$ 31,20KW
Energia utilizzata LED:	$31,20kW \times 3900h =$ 121.680kWh
Costo totale energia LED:	$121.320kWh \times 0,18€/kWh =$ 21.900€

Risparmio energetico annuo:

36.050€ - 21.900€ = 14.150€

Attuale costo manutenzione ordinaria:	6.000€annui
Costo totale apparecchi a LED:	77.200€
Manutenzione apparecchi LED:	0€

Periodo di Pay Back:
 $(77.200€ - 18.000) / 14.150€ =$

circa 4 anni

IPOSTESI PER SOLUZIONE PIU' ONEROSA (completo adeguamento normativo)

COSTI DI ISTRUTTORIA: 250€(una tantum)

PERIODO DI NOLEGGIO: 5 ANNI

RATA MENSILE: 1.537€

RISPARMIO MENSILE: 1.579€
(sui 3 anni)

IL NUOVO IMPIANTO VIENE COMPLETAMENTE PAGATO DAI RISPARMI OTTENUTI E DOPO I 5 ANNI IL BENEFICIO E' SUPERIORE DI 1,5k€al mese

Intervento di efficientamento energetico

Capannone produzione scarpe in pelle

Calcolo TEE



DATI INIZIALI	Lampade 400W	
	SCENARIO I	SCENARIO II
	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER RIPRISTINO SITUAZIONE ATTUALE	SOSTITUZIONE PUNTO A PUNTO CON TECNOLOGIA LED PER COMPLETO ADEGUAMENTO NORMATIVO
Potenza corpi illuminanti attuali [W]	51360	51360
Potenza NUOVI corpi illuminanti [W]	17040	34200
Watt risparmiato per corpo illuminante sostituito [W]	286	143
% di risparmio	67%	33%
N° corpi sostituiti	120	120
Ore di funzionamento al giorno	8	8
GG di funzionamento all'anno	300	300
RISPARMI		
Wh	82.368.000	41.184.000
MWh	82,37	41,18
TEP	15,40	7,70
TEE		
τ	1,87	1,87
TEE	28,79	14,40
Valore attuale di mercato TEE I Tipo	€ 103,00	€ 103,00
Valorizzazione dei TEE	€ 2.965,40	€ 1.483,37

GRAZIE PER L'ATTENZIONE