

LUCE NEGLI AMBIENTI
DI LAVORO

Cenni teorici e Normativi

LUCE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

A wide-angle photograph of a modern, minimalist office space. The room features long, light-colored wooden desks arranged in a row, each equipped with a computer monitor and a white ergonomic office chair. The background consists of white shelving units and large windows on the left and right sides, providing natural light. The overall aesthetic is clean and professional. The text 'LUCE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO' is overlaid in large, white, sans-serif font across the center of the image.



REQUISITI QUALITATIVI NORMATIVA UNI EN 12464-1
PARAMETRI DI PROGETTAZIONE E SOLUZIONI
TECNOLOGIE PER UFFICI

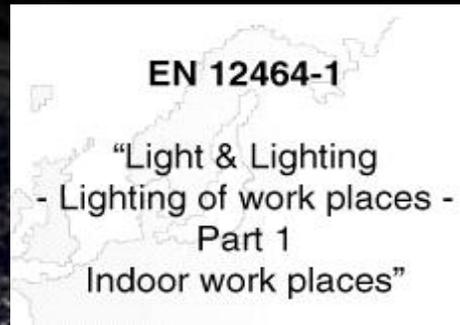
UNI EN 12464-1



Norma CEN



In vigore dal
01 - 07 - 2003
aggiornam.2011



Tutti i **membri** del CEN **devono adottare** gli standard e ritirare quelle eventuali norme nazionali contrastanti

Membri "cen"

- Austria
- Belgio
- Bulgaria
- Cipro
- Repubblica Ceca
- Danimarca
- Estonia
- Finlandia
- Francia
- Germania
- Grecia
- Ungheria
- Islanda
- Irlanda
- Italia
- Lettonia
- Lituania
- Lussemburgo
- Malta
- Olanda
- Norvegia
- Polonia
- Portogallo
- Romania
- Slovacchia
- Slovenia
- Spagna
- Svezia
- Svizzera
- Regno Unito

Affiliati "cen"

- Albania
- Bulgaria
- Croazia
- Macedonia
- Romania
- Turchia

SCOPPO

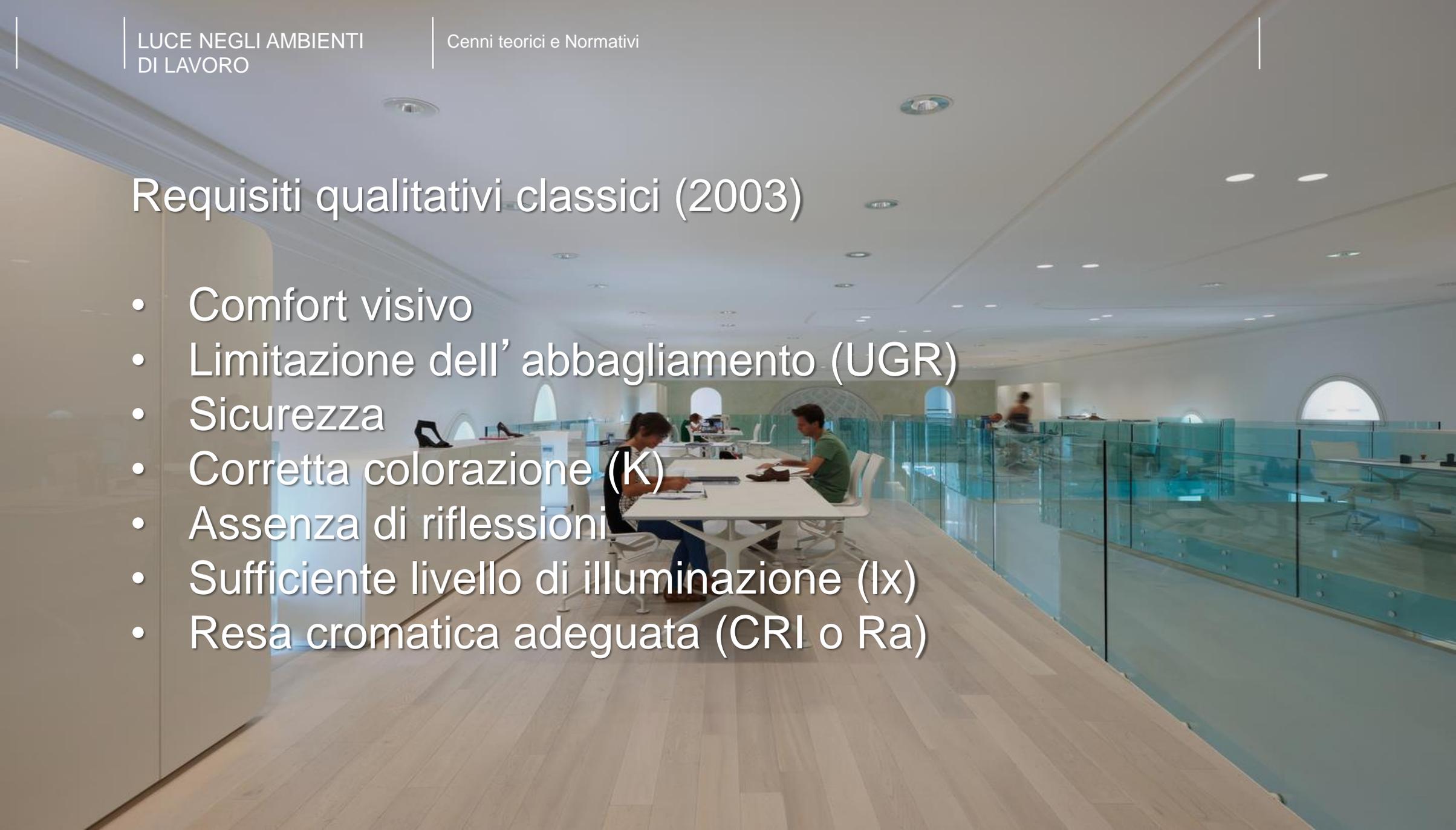
Illuminare correttamente le aree di lavoro in base al compito visivo, nel rispetto dell'ambiente attraverso l'efficienza energetica e migliorare la qualità della vita soddisfacendo i bisogni biologici degli essere umani (Human Centric Lighting).

Luci per le **FUNZIONI VISIVE**

Luci con **EFFETTO BIOLOGICO**

Luci per la **PERCEZIONE EMOTIVA**

Requisiti qualitativi classici (2003)

- Comfort visivo
 - Limitazione dell'abbagliamento (UGR)
 - Sicurezza
 - Corretta colorazione (K)
 - Assenza di riflessioni
 - Sufficiente livello di illuminazione (lx)
 - Resa cromatica adeguata (CRI o Ra)
- 

Requisiti qualitativi “nuovi” (2011)

- Cambiamento scenari di luce
- Variazioni individuali
- Efficienza energetica
- Integrazione della luce diurna
- Luce come elemento caratterizzante dell’ambiente

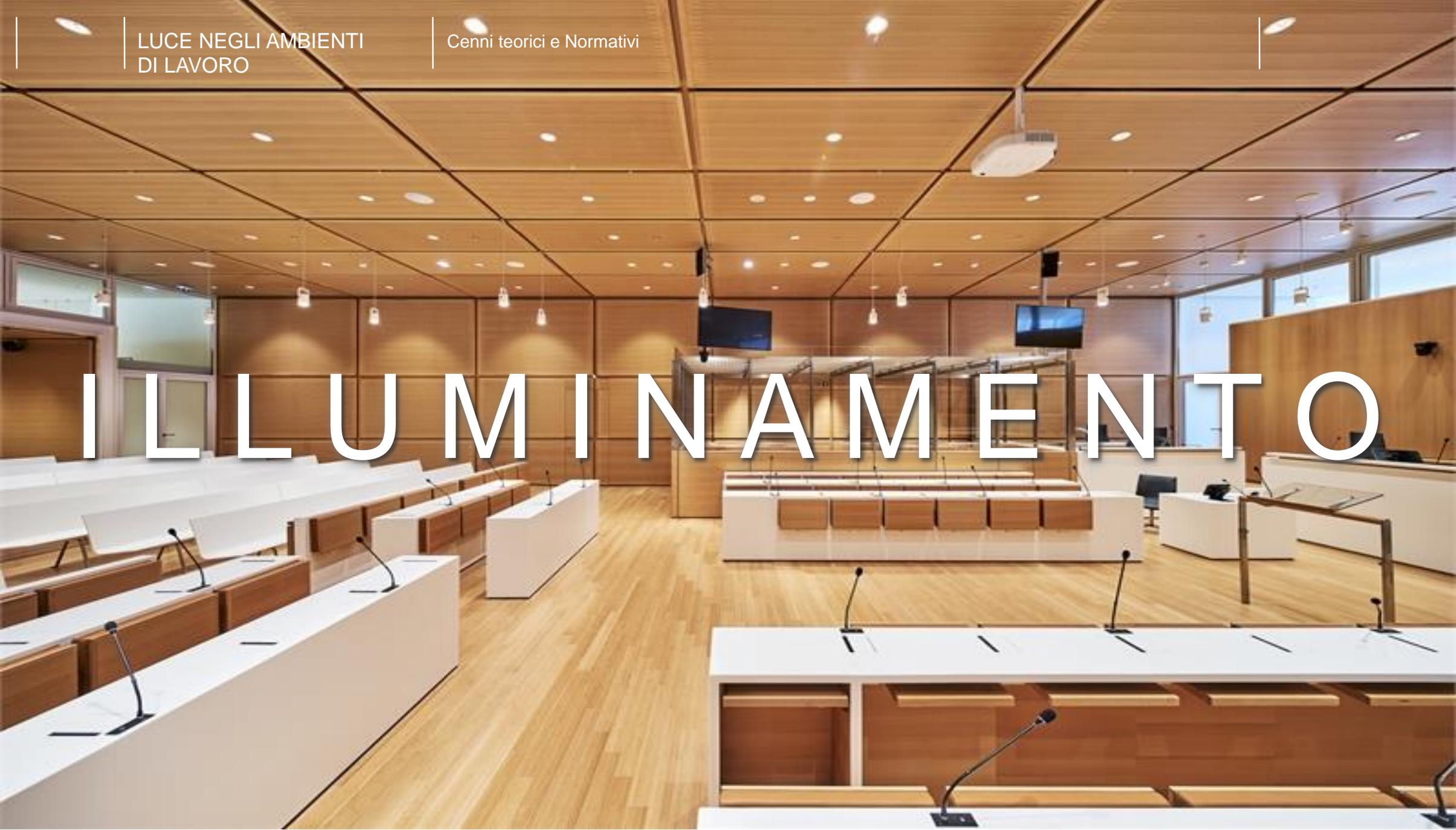


Rispettare le funzioni visive significa anche soddisfare il valore di illuminamento richiesto e le esigenze quantitative/qualitative.

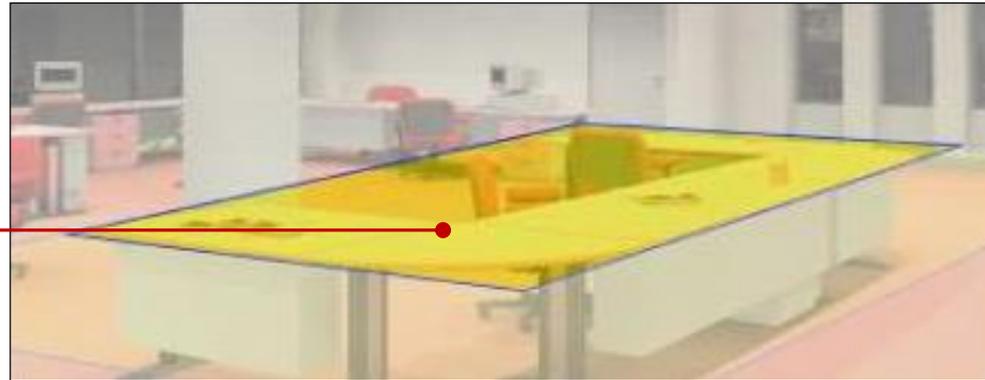
Parametri:

- Distribuzione luminanze cd/m^2
- Illuminamento (lx)
- Abbagliamento UGR
- Modellato (Ez)
- Resa dei colori (Ra)
- T° della luce (K)
- Luce diurna

ILLUMINAMENTO

A wide-angle photograph of a modern conference room. The room features a light-colored wood-paneled ceiling with recessed circular lights and a matching wood floor. Rows of white conference desks are arranged on both sides, each equipped with a gooseneck microphone. In the center, there is a raised platform or stage area with a white desk and several chairs. Two large flat-screen monitors are mounted on the wall behind the stage. Large windows on the right side provide natural light. The overall atmosphere is professional and bright.

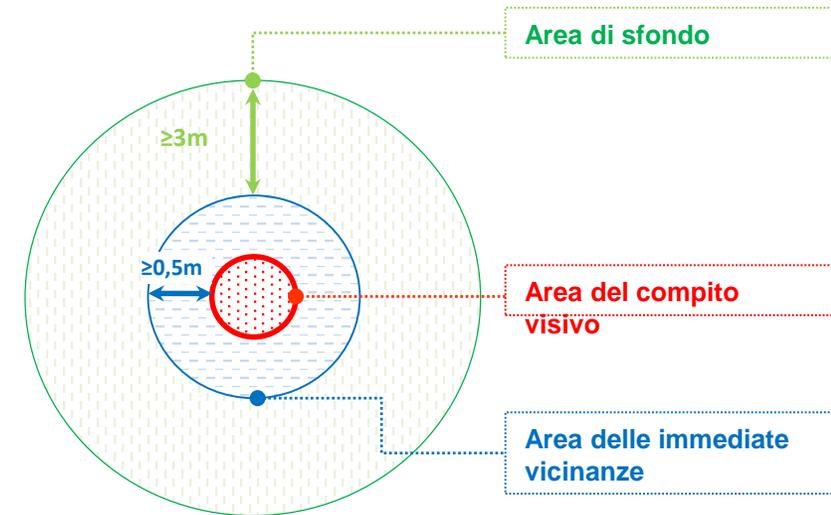
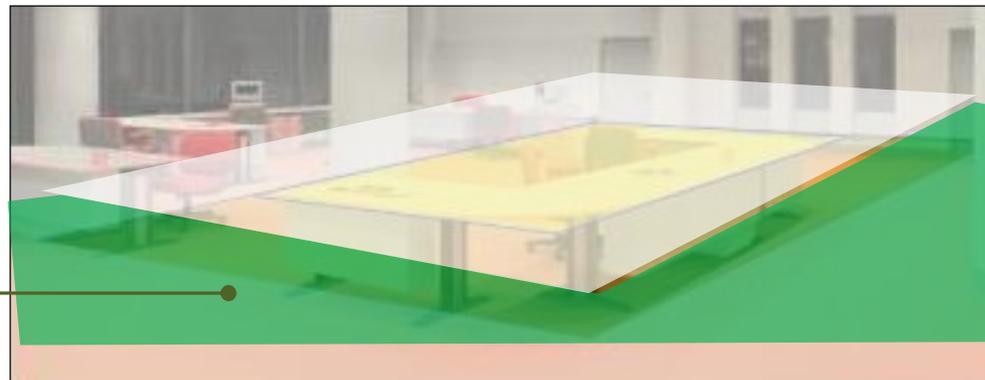
Area del compito visivo
dove si svolge il compito visivo



Area nelle immediate vicinanze
di larghezza almeno 0,5 mt
circostante all'area del compito visivo

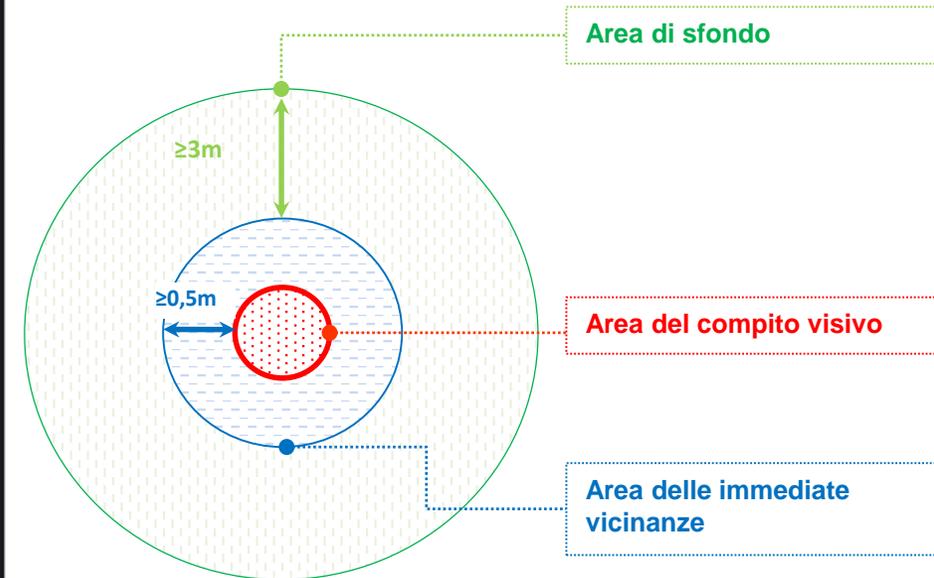


Area di sfondo
di larghezza almeno 3 mt
adiacente all'area delle immediate vicinanze



Valori per la zona del compito visivo e zona immediatamente circostante:

Illuminance on the task area E_{task} lx	Illuminance on immediate surrounding areas lx
≥ 750	500
500	300
300	200
200	150
150	E_{task}
100	E_{task}
≤ 50	E_{task}



L'area di fondo essere illuminata con un illuminamento medio mantenuto non inferiore ad 1/3 del valore di illuminamento nell'area delle immediate vicinanze. **Le dimensioni e la posizione dell'area di fondo devono essere indicati e documentati.**

Il valore di illuminamento può essere regolato gradualmente, se le condizioni visive divergono dalle normali premesse

La scala di illuminamento (in lux) è:

20 – 30 – 50 – 75 – 100 – 150 – 200 – 300 – 500 – 750 – 1.000 – 2.000 – 3.000 – 5.000

L'illuminamento deve essere aumentato quando

- Il lavoro visivo è critico
- Gli errori sono rimediabili ad alte spese
- la precisione e l'alta produttività sono di grande importanza
- La capacità visiva del lavoratore è inferiore al normal
- Il compito visivo si protrae per un tempo insolitamente lungo
- Sono presenti contrasti insolitamente bassi per il compito

L'illuminamento richiesto può essere diminuito quando

- I dettagli del compito visivo presentano grandi dimensioni e alto contrasto
- Il compito visivo si svolge in un tempo insolitamente breve

Nelle aree in cui si svolge un lavoro continuo l'illuminamento da mantenere non deve essere inferiore a 200 lx



soffitto
 $Em > 30 \div 50 \text{ lx}$ con $U_o > 0,10$

pareti
 $Em > 50 \div 75 \text{ lx}$ con $U_o > 0,10$

NOTA 1 È riconosciuto che, in alcuni luoghi come magazzini di stoccaggio, acciaierie, stazioni ferroviarie, ecc, a causa dei vincoli di dimensione, complessità e operativi, i livelli di luce desiderati su queste superfici non si riescono a raggiungere.

In questi luoghi si accettano livelli ridotti rispetto a quelli consigliati.

NOTA 2 In alcuni luoghi chiusi come uffici, istruzione, assistenza sanitaria e le aree generali di ingresso, corridoi, scale, ecc, le pareti e il soffitto devono essere più luminosi. In questi luoghi si raccomanda che i valori di illuminamento mantenuto sulle grandi superfici devono avere i seguenti valori:

$Em > 75 \text{ lx}$ con $U_o > 0,10$ sulle pareti e

$Em > 50 \text{ lx}$ con $U_o > 0,10$ sul soffitto.





LUCE NEGLI AMBIENTI
DI LAVORO



Cenni teorici e Normativi



iGuzzini wall washer
Uniformità perfetta

Altri wall washer
Effetto «pettine»

ABBAGLIAMENTO





UGR: Unified Glare Rating (*CIE Commission International de l'Eclairage*)

Tiene conto:

- della posizione dell'osservatore rispetto all'impianto;
- della luminanza del singolo apparecchio;
- della dimensione dell'installazione e dell'ambiente;
- dello sfondo in cui sono collocati i corpi luminosi;

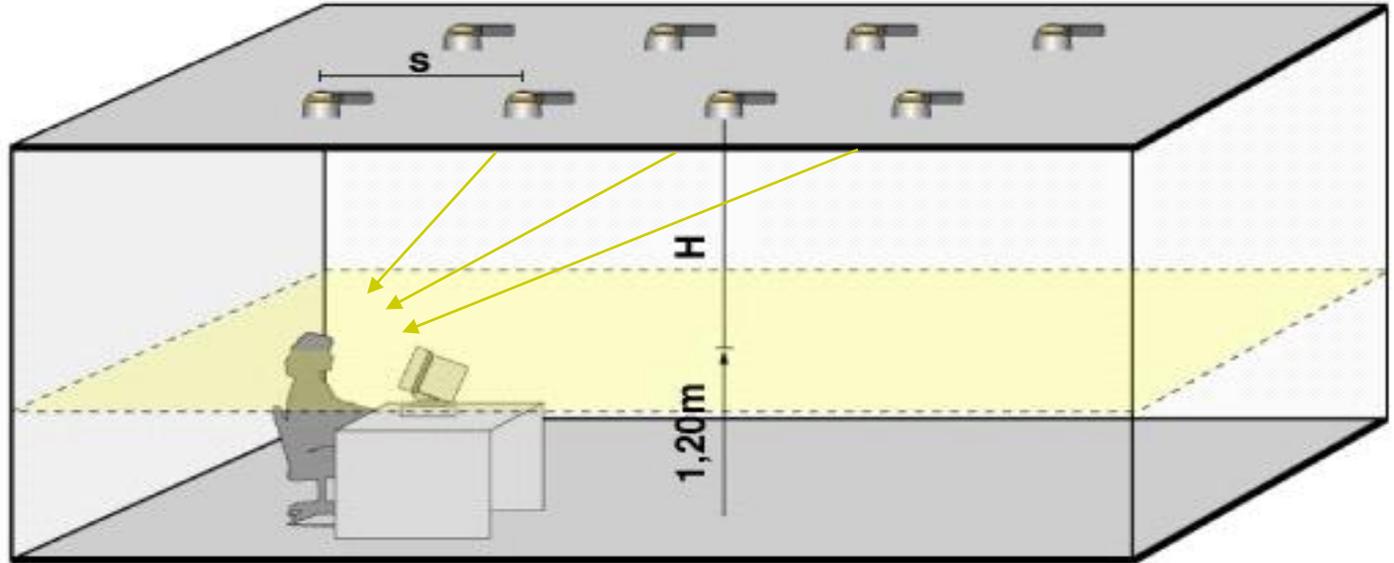


Abbagliamento diretto

U.G.R. – Unified Glare Rating
(indice unificato di abbagliamento)

Non abbagliante 10.....16.....19.....22.....30 abbagliante

range solito per uffici

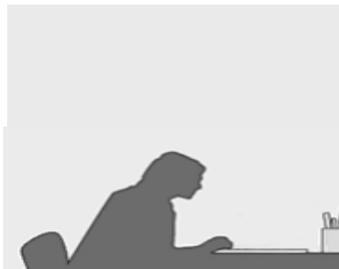


Impercettibile UGR < 13

Percettibile UGR = 13÷22

Disturbante UGR = 25÷28

Intollerabile UGR > 31



CONTRASTO

>Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et justo odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit.

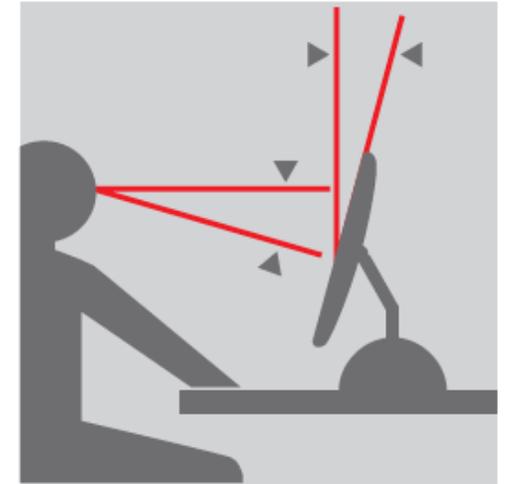
Riflessione

Abbagliamento sul piano verticale
Abbagliamento sul piano orizzontale

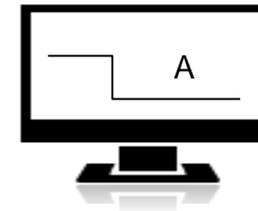
Dalla norma Europea **EN 12464-1** - 2011

Tabella 4 - Limiti di luminanza media di apparecchi di illuminazione, che possono essere riflessi negli schermi

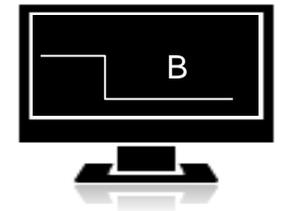
Screen high state luminance	Schermo ad alta luminanza $L > 200 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	Schermo a media luminanza $L \leq 200 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$
Caso A (polarità positiva e normali requisiti per quanto riguarda i colori e i dettagli delle informazioni mostrate, come in ufficio, istruzione, etc.)	$\leq 3\,000 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	$\leq 1\,500 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$
Caso B (polarità negativa e/o alti requisiti per quanto riguarda i colori e i dettagli delle informazioni mostrate, come per il CAD, ispezione del colore etc.)	$\leq 1\,500 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$	$\leq 1\,000 \text{ cd}\cdot\text{m}^{-2}$
NOTA: la luminanza dello schermo (EN ISO 9241-302) descrive la luminanza massima della parte bianca dello schermo e questo valore è disponibile presso il produttore dello schermo		



Simbolo presente sul catalogo quando l'apparecchio ha luminanza controllata



Polarità
positiva



Polarità
negativa

LUCE NEGLI AMBIENTI
DI LAVORO

Cenni teorici e Normativi

ILLUMINAMENTO CILINDRICO

A wide-angle photograph of a modern library interior. The ceiling is white with numerous recessed cylindrical lighting fixtures. The floor is a light blue carpet. In the foreground, there are several white tables and bookshelves. People are seen browsing books and using laptops. The overall atmosphere is bright and clean.

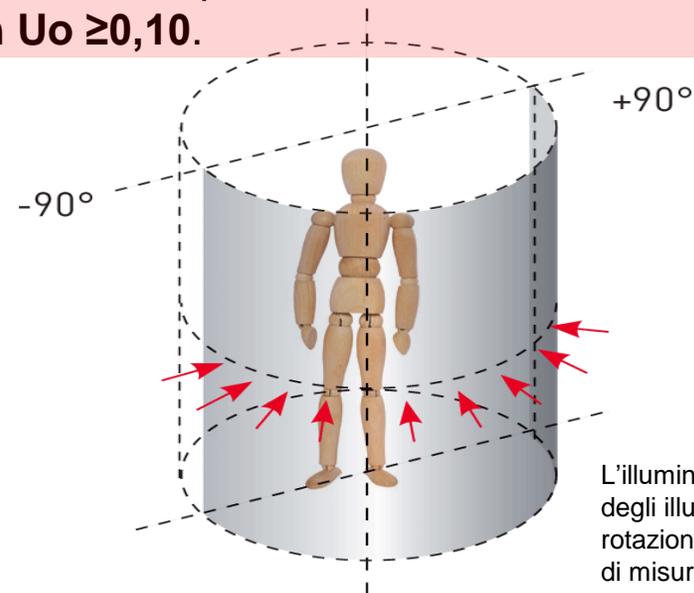
4.6.2 Illuminamento cilindrico

Una buona comunicazione visiva e il riconoscimento di oggetti all'interno di uno spazio richiedono che lo spazio all'interno del quale le persone si muovono o lavorano sia illuminato.

Ciò è soddisfatto fornendo un adeguato illuminamento cilindrico nello spazio \bar{E}_z .

L'illuminamento cilindrico medio mantenuto non deve essere inferiore a **50 lx con $U_o \geq 0,10$** , su un piano orizzontale ad una determinata altezza, ad esempio 1,2 m per le persone sedute e 1,6 m per le persone in piedi.

NOTA: Nelle zone dove una buona comunicazione visiva è importante, soprattutto in **uffici, sale riunioni e aree di insegnamento**, \bar{E}_z non dovrebbe essere inferiore a **150 lx con $U_o \geq 0,10$** .



L'illuminamento cilindrico è il valore medio degli illuminamenti verticali ottenuti da una rotazione completa attorno ad un certo punto di misura.

4.6.3 Modellato

la luce negli spazi di relazione non deve presentare ombre troppo nette o essere troppo diffusa.

Un indice di modellato compreso tra **0.3 e 0.6** è indicatore di una corretta distribuzione della luce e aiuterà a rivelare forme oggetti e persone in modo piacevole.

MI= E_z/E_h

MI > 0.6

MI < 0.3

0.3 < MI < 0.6

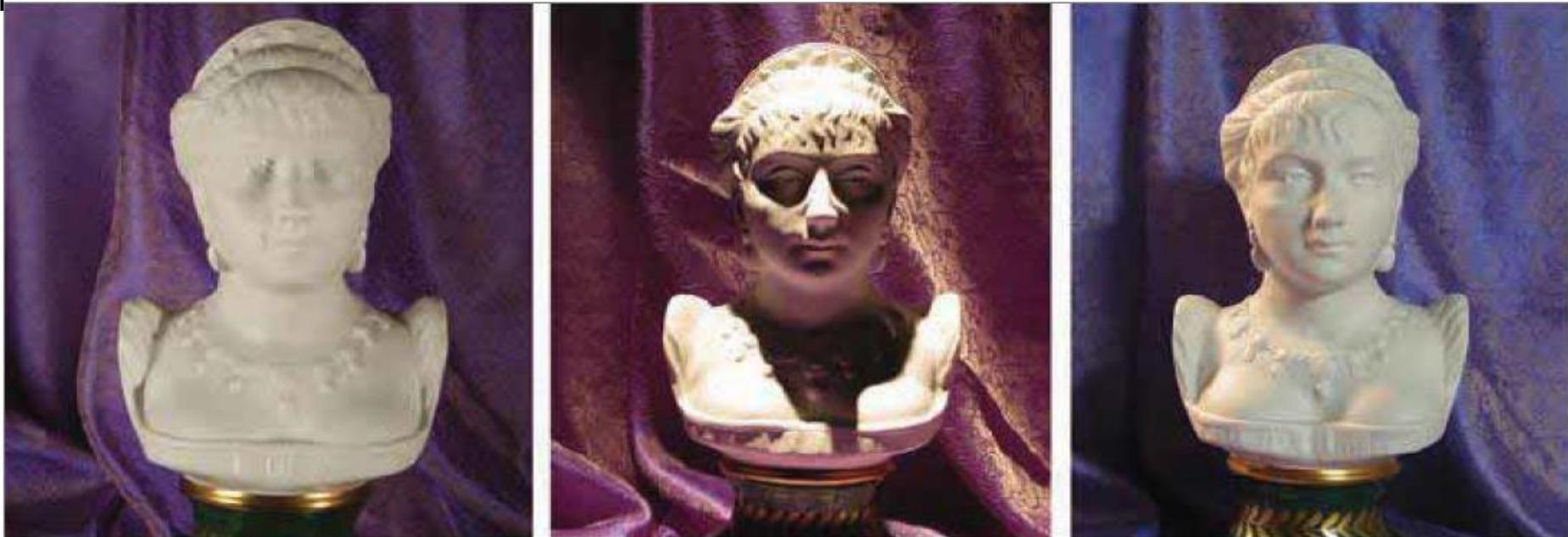


Fig 2 – Modelling of a bust by different light distributions. From left to right, lighting is completely diffuse, strong down-lighting and a combination of directional and diffuse lighting^[2].

SCHIESS

QUALITA' della LUCE

LUCE NEGLI AMBIENTI
DI LAVORO

Cenni teorici e Normativi

Resa cromatica



Resa cromatica

La resa dei colori è importante per:

- comfort visivo
- prestazione visiva
- resa dei colori naturale di oggetti e persone
- la segnaletica di sicurezza

Non è consentito l'uso di CRI inferiori a 80 in ambienti interni



Si riferisce al colore apparente della luce emessa.

La scelta dipenderà dal progettista per:

- livello di illuminamento
- colori predominanti dell' ambiente
- colori dei mobili
- clima circostante*
- tipo di applicazione



**=nei climi caldi si predilige una T° più fredda e viceversa*

	Temperatura di colore	Aspetto	Associazione
ww (calda)	fino a 3300 K	rossiccio	caldo
nw (neutra)	3300–5300 K	bianco	neutro
tw (fredda)	da 5300 K	azzurro	freddo

IGuzzini Illuminazione spa
UNiStore - 2011 - 362303

NORMA EUROPEA
Luce e illuminazione
Illuminazione dei posti di lavoro
Parte 1: Posti di lavoro in interni
UNI EN 12464-1

LUGLIO 2011

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 ottalmica (visiva). Sono considerati tutti i compiti visivi abituali, inclusi quelli che comportano l'utilizzo di attrezzature munite di videotermini.

TESTO INGLESE

La presente norma è la versione ufficiale in lingua inglese 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 Sarnio, 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

Table 5.1 — Traffic zones inside buildings

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Specific requirements
5.1.1	Circulation areas and corridors	100	28	0,40	40	<ul style="list-style-type: none"> • Illuminance at floor level. • R_a and UGR similar to adjacent areas. • 150 lx if there are vehicles on the route. • The lighting of exits and entrances shall provide a transition zone to avoid sudden changes in illuminance between inside and outside by day or night. • Care should be taken to avoid glare to drivers and pedestrians.
5.1.2	Stairs, escalators, travelators	100	25	0,40	40	Requires enhanced contrast on the steps.
5.1.3	Elevators, lifts	100	25	0,40	40	Light level in front of the lift should be at least $E_{L-} = 200$ lx

Table 5.14 — Industrial activities and crafts – Hairdressers

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Specific requirements
5.14.1	Hairdressing	500	19	0,60	90	

Table 5.15 — Industrial activities and crafts – Jewellery manufacturing

Table 5.26 — Offices

Ref. no.	Type of area, task or activity	E_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Specific requirements
5.26.1	Filing, copying, etc.	300	19	0,40	80	
5.26.2	Writing, typing, reading, data processing	500	19	0,60	80	DSE-work, see 4.9.
5.26.3	Technical drawing	750	16	0,70	80	
5.26.4	CAD work stations	500	19	0,60	80	DSE-work, see 4.9.

Table 5.26 — Offices

Ref. no.	Type of area, task or activity	\bar{E}_m lx	UGR_L —	U_o —	R_a —	Specific requirements
5.26.1	Filing, copying, etc.	300	19	0,40	80	
5.26.2	Writing, typing, reading, data processing	500	19	0,60	80	DSE-work, see 4.9.
5.26.3	Technical drawing	750	16	0,70	80	
5.26.4	CAD work stations	500	19	0,60	80	DSE-work, see 4.9.
5.26.5	Conference and meeting rooms	500	19	0,60	80	Lighting should be controllable.
5.26.6	Reception desk	300	22	0,60	80	
5.26.7	Archives	200	25	0,40	80	

EN 12193 - Sports lighting (o tabelle CONI)

EN 12464-2 - Part 2: Outdoor work places

EN 15193 - Energy performance of buildings

EN 1838 e EN 13032-3 - Emergency lighting

Directive 90/270/EEC - display screen equipment (DES)

CEI EN 60598-1 - Rischio fotobiologico da luce blu

L.E.E.D. - Leadership in Energy and Environmental Design

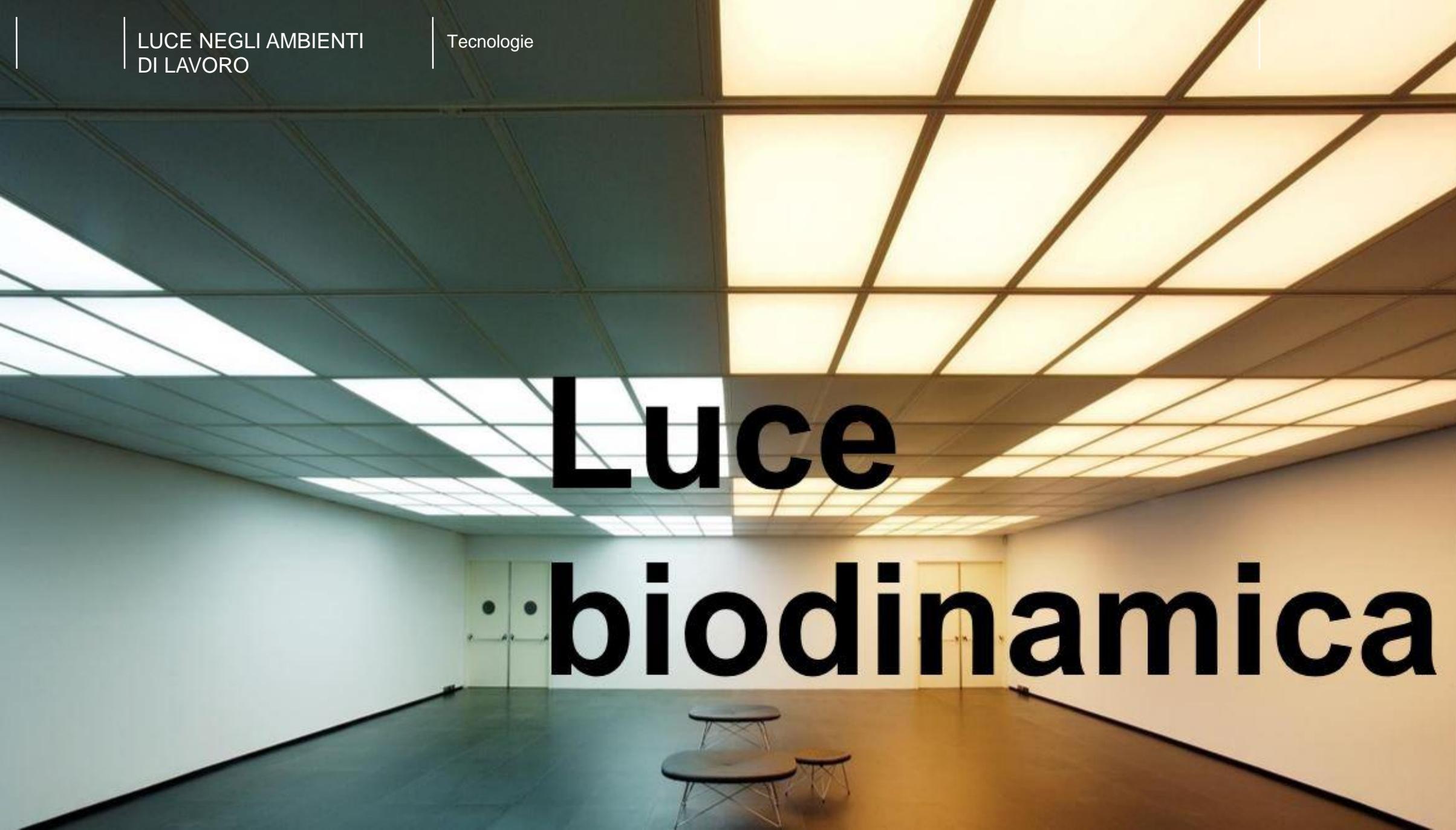
LUCE NEGLI AMBIENTI
DI LAVORO

Tecnologie

TECNOLOGIE

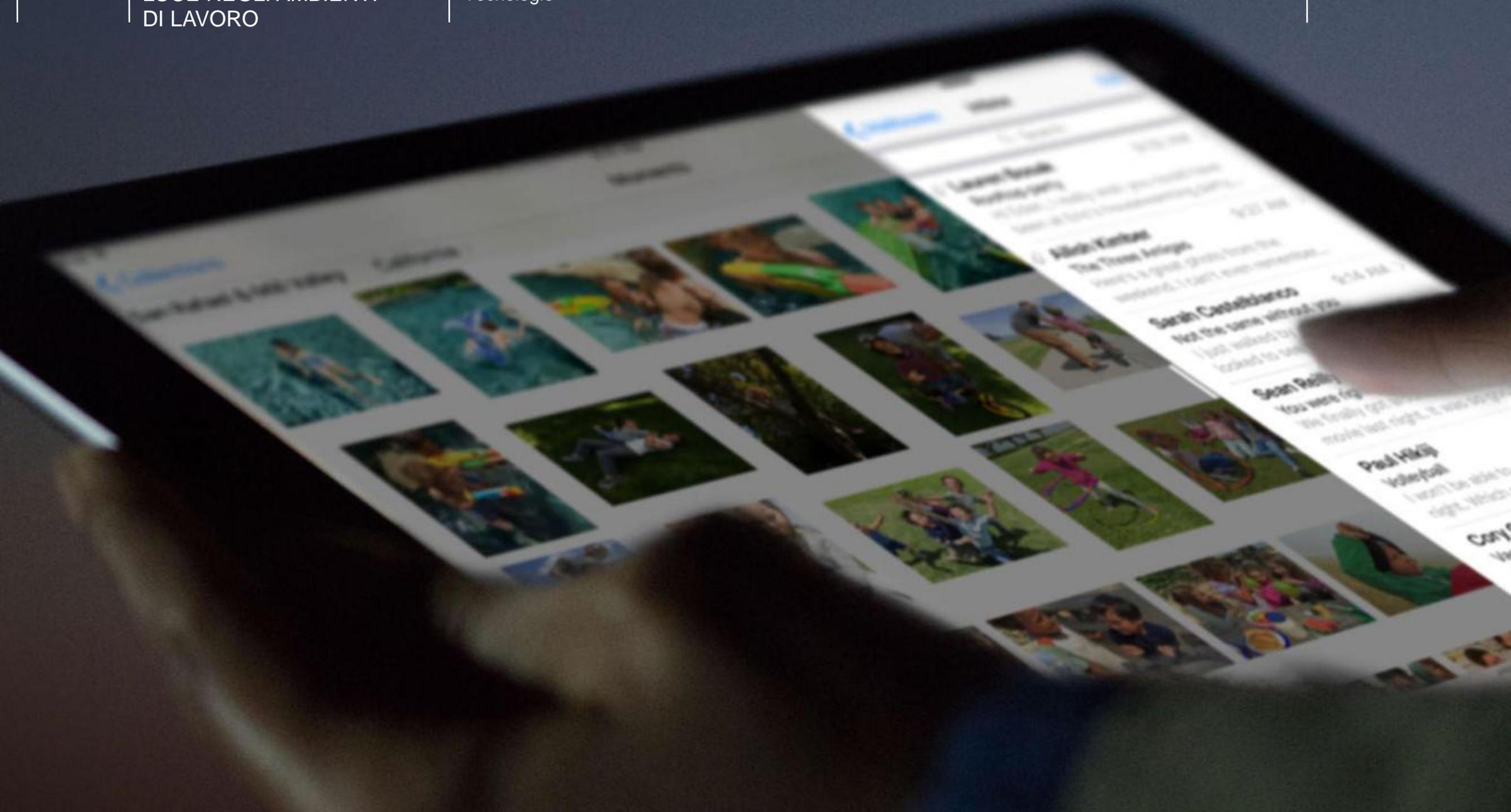
The image is a vertical composition of six panels, each showing a different stage of a sunset over a body of water. The panels are separated by thin black vertical lines. The color palette transitions from a cool blue in the top-left panel to a warm, golden-orange in the bottom-right panel. The sun is visible in the upper half of each panel, and its reflection is visible on the water's surface. The word 'TECNOLOGIE' is written in a large, white, sans-serif font across the center of the panels.

Luce biodinamica



La **luce blu**, che provoca una soppressione della melatonina (regolatrice del ritmo circadiani notte-giorno), è in grado di donare maggiore attenzione cerebrale. Questo genere di illuminazione migliorerebbe le capacità cognitive come la memoria, l'attenzione e il tempo di reazione.

Il **colore blu** è dolcezza, tranquillità, è calmante, comprensibile, socievole e richiama l'ordine e la fiducia. Nelle pubblicità le tonalità scure del blu sono spesso utilizzate per ispirare la massima fiducia e suggerire sicurezza e qualità.



Opti Beam Lens



NO MULTI-SHADOWS



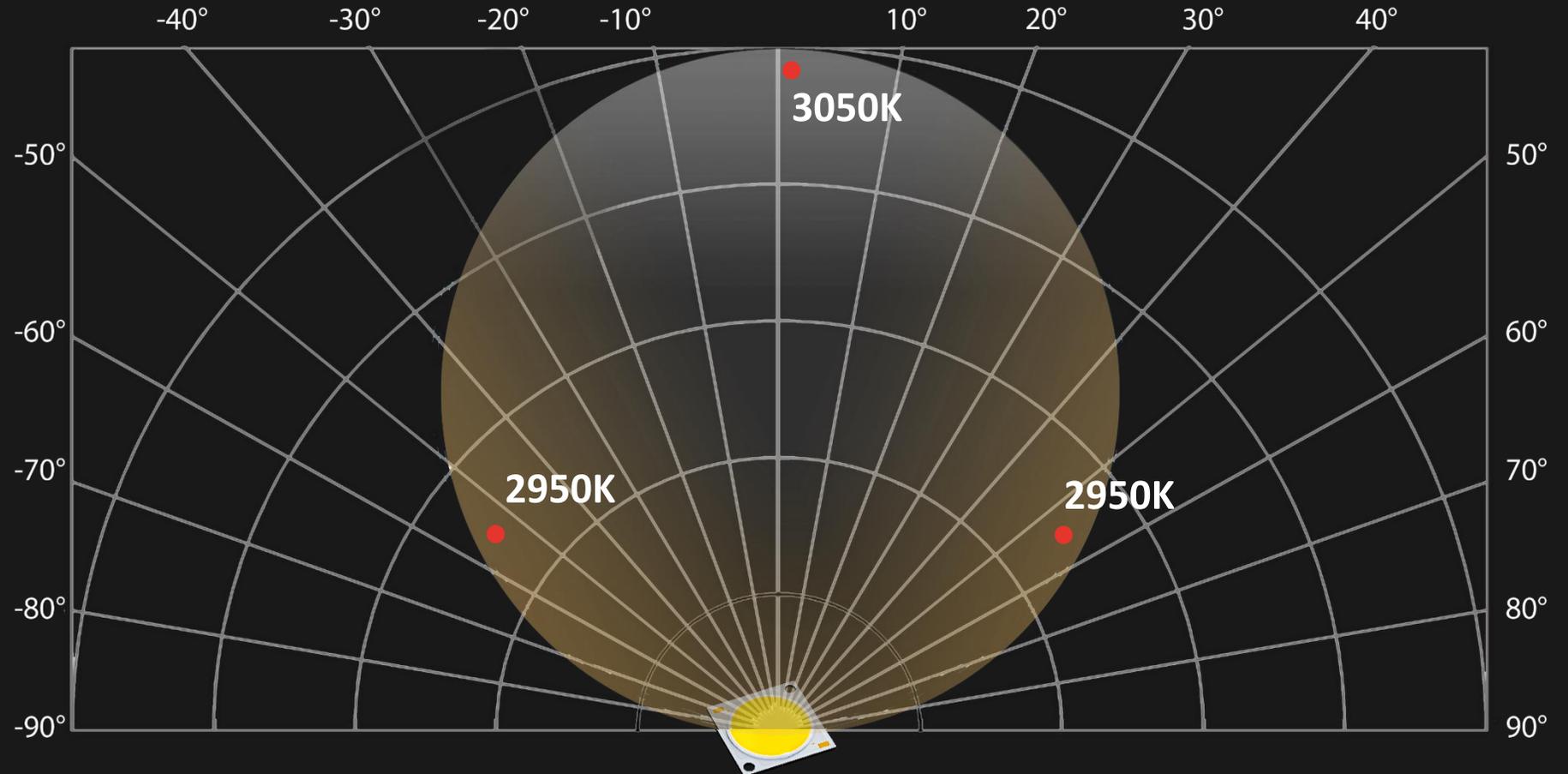
COMPETITOR'S SPOT



- No multi-shadows.
- Fascio di luce uniforme e ben definito.
- No aberrazioni cromatiche.
- Massimo comfort visivo.

Colour shift over angle

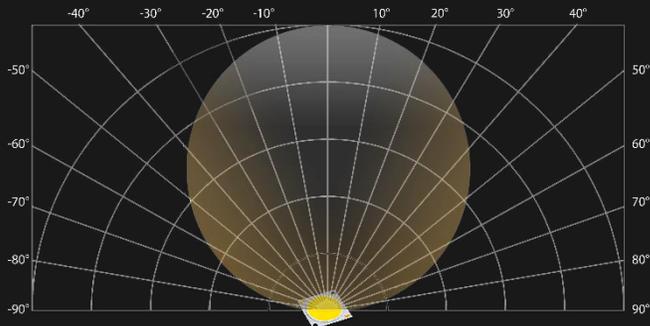
La luce attraversa lo strato di fosforo posizionato sopra al LED in maniera differente, a volte orizzontalmente a volte in maniera obliqua, conferendo alla luce bianca differenti temperature.



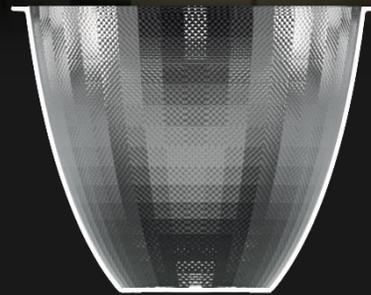
Opti Beam Reflector

OPTI
BEAM

- Migliore uniformità cromatica.
- Uniformità di illuminamento.
- No effetto aloni.



Uniform effect.



Opti Beam reflector

Yellow spot.



Standard reflector.

Ottica Super Comfort

Le nostre conoscenze ottiche si sono unite alle competenze di design innovativo di Arup per studiare una soluzione già integrata nell'architettura.

La versione di Reflex C.o.B. Super Comfort, con valori di $UGR < 10$ e luminanza $< 1.500 \text{ cd/m}^2$ per angoli $< 65^\circ$ è particolarmente adatta in ambienti di lavoro per assicurare la massima ergonomia visiva.

Disponibile in due dimensioni, tre distribuzioni luminose e flussi luminosi elevati tali da permetterne l'applicazione anche in uffici e grandi aree, quali aeroporti e stazioni, fino a 15m di altezza.

Luminanza
controllata $< 1.500 \text{ cd/m}^2$.
 $\alpha < 65^\circ$

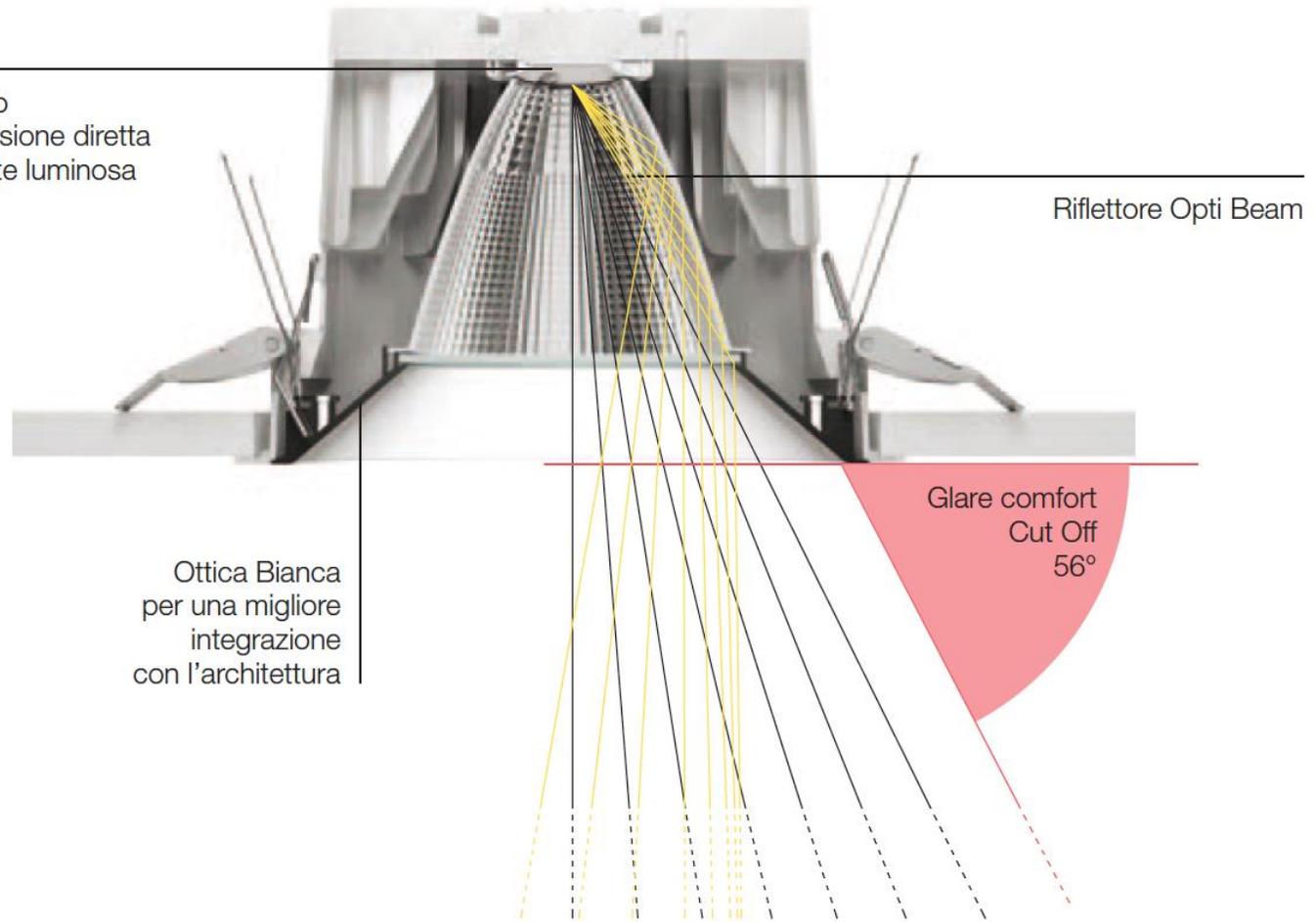
$UGR < 10$
Unified glare rating < 10

LED arretrato
per evitare visione diretta
della sorgente luminosa

Riflettore Opti Beam

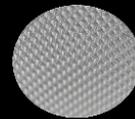
Ottica Bianca
per una migliore
integrazione
con l'architettura

Glare comfort
Cut Off
 56°





**SCHERMO
OPALE**



**SCHERMO
MICROPRISMATO**

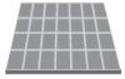
LUCE NEGLI AMBIENTI
DI LAVORO

Tecnologie

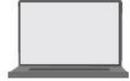


LUCE NEGLI AMBIENTI DI LAVORO

Tecnologie



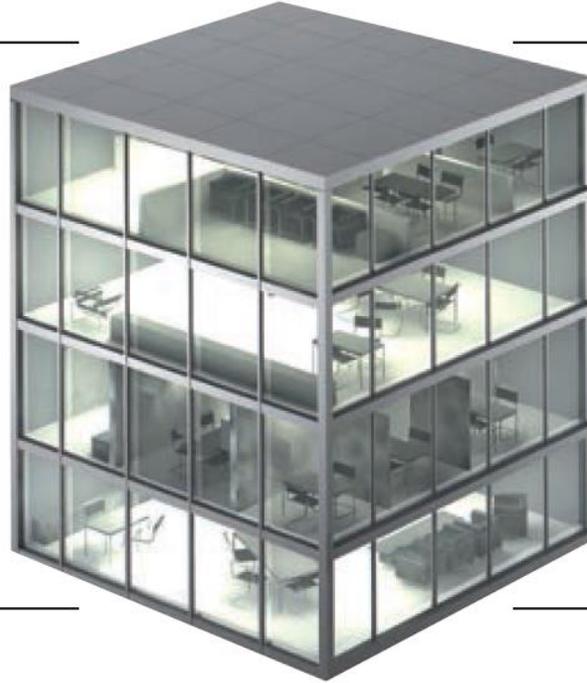
Fonti energetiche rinnovabili



Automazione e gestione integrata degli edifici



Gestione e monitoraggio dell'energia



Controllo dell'illuminazione



Sistemi di controllo HVAC (riscaldamento, ventilazione e condizionamento)



Distribuzione dell'energia elettrica

- Massimo risparmio energetico e minori emissioni di CO₂
- Abbattimento dei costi
- Massimizzazione del comfort offerto al cliente
- Ampia flessibilità per ogni tipologia di progetto
- Possibilità di dar vita a scenografie luminose personalizzate



Rilevatore di presenza



Dimmerazione



Sensore daylight



Programmazione oraria



Indoor Navigation & Positioning

Leading people inside
buildings to a specific
destination or target

or locating objects or people
indoors



iBeacons
Proximity Marketing

Push Notifications

Sending messages and/or content to mobile devices to inform users or enhance user experience



**iBeacons
Proximity Marketing**



Space Management & Occupancy

measuring and analyzing the occupancy of workplaces allows to optimize the used space



Sede Prysmian Group



