

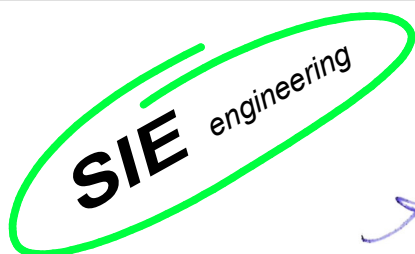
Interventi di ampliamento edificio  
ad uso commerciale  
**CONAD "BOSCHETTO"**

Viale Veneto, 43 - Riccione (RN)

PROGETTO art.53 L.R. 24/2017

Elaborato:

VERIFICA DEL FATTORE LUCE DIURNA PER  
AREA VENDITA SUPERMERCATO



Progettista:  
PER. IND. SECONDO AMBROSANI

Tavola:

**FLD**

Via Covignano, 215 - 47923 Rimini (RN) - Tel. 0541 778457 - info@sierimini.it

File: 4421-PD-FLD\*.\*

Committente: /

N.pt.: 44-21

Scala: //

Rev.	Data	Descrizione	Elaborato	Verificato	Approvato
3					
2					
1	14-02-022	AGGIORNAMENTO	P. AMBROSANI	S. AMBROSANI	
0	06-12-2021	EMISSIONE	P. AMBROSANI	S. AMBROSANI	

## **INDICE**

<b>1. OGGETTO DELLA RELAZIONE</b>	<b>2</b>
<b>2. RELATORE</b>	<b>2</b>
<b>3. DEFINIZIONI E RIFERIMENTI NORMATIVI</b>	<b>2</b>
<b>4. OGGETTO E METODOLOGIA DI CALCOLO</b>	<b>3</b>
<b>5. SINTESI DEI RISULTATI</b>	<b>4</b>

## 1. OGGETTO DELLA RELAZIONE

Oggetto della presente relazione è la valutazione del Fattore Di Luce Diurna medio (FLDm) per l'area vendita del Supermercato Conad sito all'interno del edificio "il Boschetto", viale Veneto n.43, Riccione (RN).

L'edificio è interamente a destinazione commerciale e al suo interno ospita differenti attività.

L'accesso alle attività da parte del pubblico avviene attraverso uno spazio interno comune di collegamento (galleria).

## 2. RELATORE

Il tecnico incaricato della valutazione è:

- Per.Ind. Ambrosani Secondo
- nato a Rimini il 19/10/1960
- residente a Rimini (RN) in Via Delle Piante, 29
- iscritto all'Albo dei Periti Industriali Provincia di Rimini al n° 502.

## 3. DEFINIZIONI E RIFERIMENTI NORMATIVI

Il fattore di luce diurna [FLD], espresso in percentuale, si definisce come il rapporto fra l'illuminamento dato dalla luce naturale misurato in un punto specifico dell'ambiente interno e l'illuminamento misurato all'esterno, su una superficie orizzontale che vede l'intera volta celeste senza ostruzioni e in condizioni di cielo coperto. Il cielo coperto significa assenza di radiazione solare diretta, la quale invece è caratterizzata da una forte direzionalità in funzione della posizione del sole (cielo coperto come da CIE 110-1994).

Il Fattore medio di luce diurna [FLDm] è pari al rapporto tra l'illuminamento medio nell'ambiente e quello esterno.

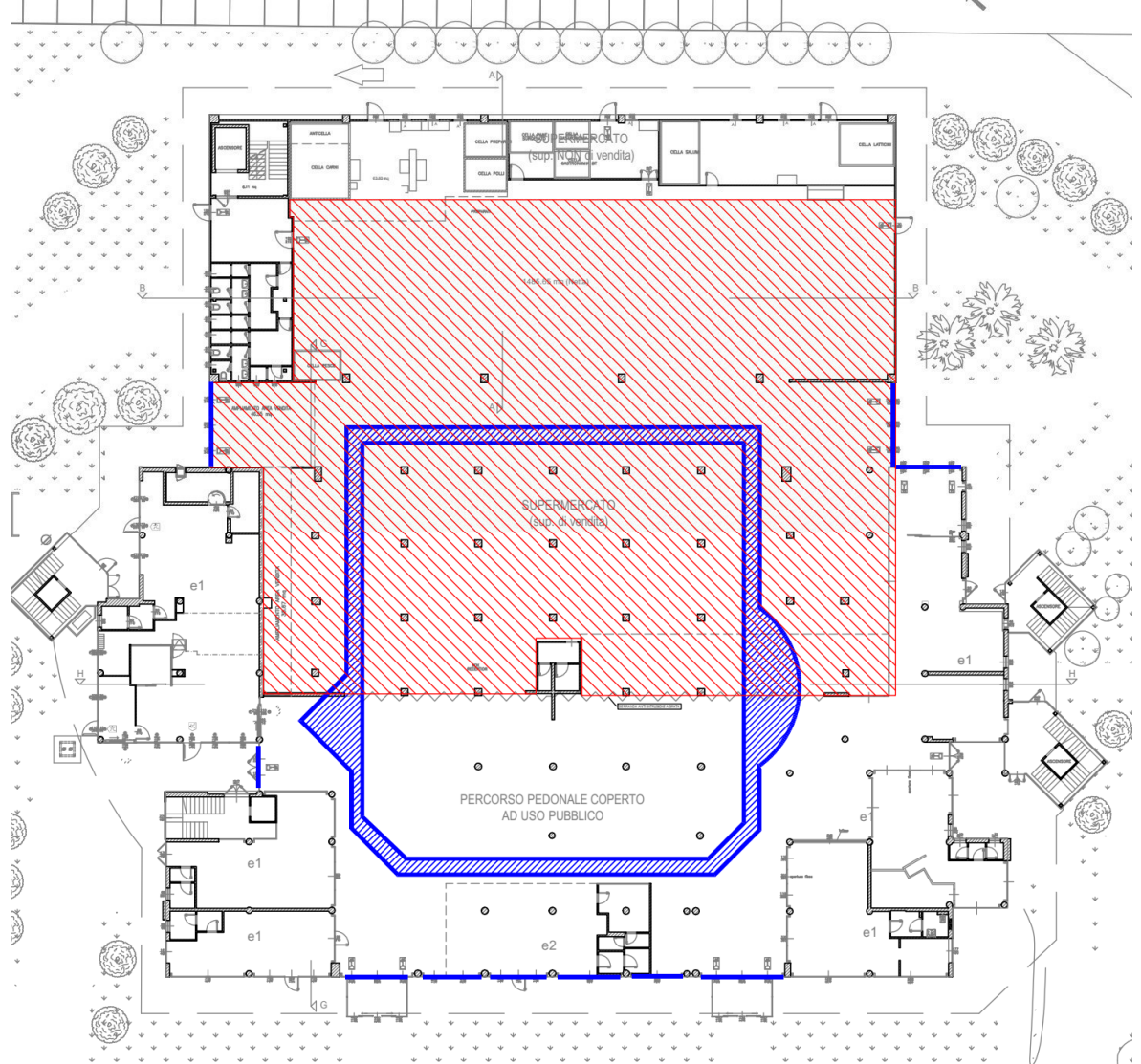
Il FLD per come definito risulta indipendente dal luogo, data e orario di valutazione.

Il fattore di luce diurna è un parametro utilizzato per valutare il livello di illuminazione naturale all'interno di un ambiente, riconosciuto dalla normativa italiana in ambito di edilizia residenziale (Decreto Min. Sanità 5/7/75), scolastica (Decreto Min. 18/12/75) ed ospedaliera (Circ. Min. Lavori Pubblici n.13011, 22/11/74).

#### 4. OGGETTO E METODOLOGIA DI CALCOLO

I locali oggetto di valutazione del FLDm sono l'area Vendita Supermercato.

Come riassunto da schema seguente:



In colore rosso la superficie oggetto di valutazione, in colore blu le finestrate considerate ai fini della valutazione.

La valutazione del FLDm è stata fatta mediante utilizzo del software di calcolo DIALux evo 10.0 vers. 5.10.0.56785 appositamente sviluppato per le valutazioni illuminotecniche, sia con sorgente artificiale che naturale.

All'interno del software è stato creato un modello tridimensionale dell'edificio, comprensivo di murature, coperture, aperture finestrate e controsoffitti. Il modello è stato ristretto agli elementi utili fini del calcolo, tralasciando le parti ininfluenti.

Per gli elementi di modellazione non esattamente corrispondenti al reale si è adottata una approssimazione cautelativa ai fini della verifica dei calcoli, ovvero sfavorevoli all'ottenimento del risultato positivo.

Si sono sviluppati i calcoli di illuminamento da luce diurna con le seguenti impostazioni:

- area di calcolo corrispondente all'area della zona vendita sia con altezza di 85cm da pavimento
- assenza di arredi all'interno del locale.
- condizioni di cielo coperto, senza contributo di illuminazione solare diretta, come da normative per questo tipo di valutazioni
- Localizzazione geografica 43,99°N 12,63°E (Riccione, viale Veneto n.43) e orientamento di 230° dell'edificio rispetto al nord

Il software ha simulato e calcolato il livello di illuminamento dato dalla luce naturale all'interno dei locali secondo una griglia omogenea di punti determinando il valore medio del livello di illuminamento. Questo valore espresso in percentuale rispetto a quello risultante all'esterno è il risultato del FLDm.

## 5. SINTESI DEI RISULTATI

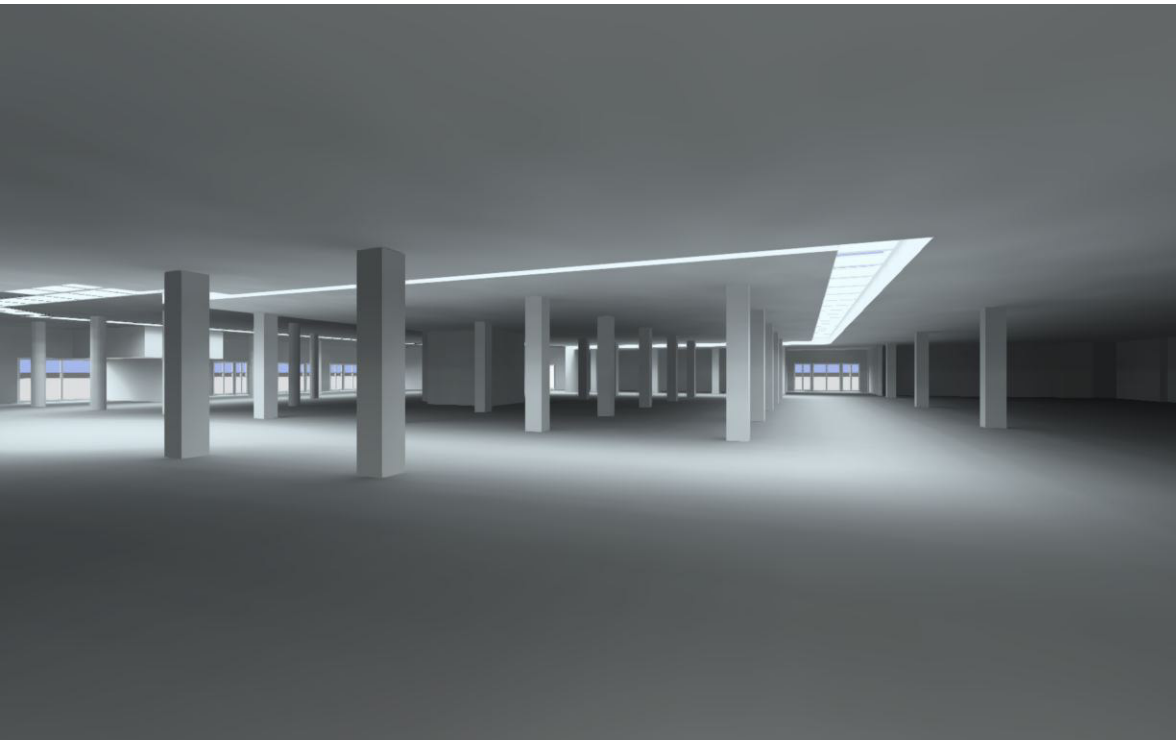
Allegati alla presente relazione si riporta un esteso estratto dei risultati del programma.

Tali risultati possono essere schematicamente così riassunti:

Oggetto di calcolo	Altezza sup calcolo	FLDm calcolato	FLDm richiesto	Esito
Area Vendita Supermercato	85cm	2,3%	2 %	VERIFICATO

Dunque per i locali in oggetto la verifica del FLDmedio è risultata **positiva**

**Segue in allegato relazione di calcolo sviluppata dal software.**



## Edificio uso Commerciale "IL BOSCHETTO"

Relazione di Calcolo  
Fattore Luce Diurna medio (FLDm)

## Premesse

Il presente elaborato riporta i risultati di calcolo dei fattori di luce diurna (FLD) medi per area vendita del Supermercato Conad in oggetto, nella ipotesi della loro conformazione al termine dei previsti interventi di ampliamento.

Il calcolo è stato effettuato utilizzando il software Dialux Evo v.10.0, creando al suo interno un modello tridimensionale dell'immobile georeferenziandolo correttamente, simulando e calcolando per una serie di punti il livello di illuminazione dato dalla luce diurna e rapportandolo con il livello presente all'esterno, il tutto nella ipotesi di cielo uniformemente coperto.

All'interno del modello sono stati ricreati i parametri principali per lo sviluppo dei calcoli quali dimensioni delle murature e aperture finestrate, altezza e forma dei soffitti, coefficienti di riflessione dei materiali e quant'altro influente sulla propagazione della luce.

La valutazione dei livelli di illuminazione diurna è stata effettuata su tutta l'area vendita ad una altezza di 85cm dal pavimento.

NOTA BENE: per come definito il calcolo del fattore di luce diurna è indipendente dal giorno e ora utilizzati per il calcolo.

Avvertenze sulla progettazione:

I valori di consumo energetico non tengono conto delle scene di luce e delle relative variazioni di intensità.

Nell'ambito di questa pianificazione, per i calcoli si è tenuto conto della luce diurna. Come base per i calcoli sono stati utilizzati i seguenti parametri:

Località: Riccione

Luminanza zenit: 3663 cd/m<sup>2</sup>

Categoria di inquinamento: Traffico da medio a denso,  
concentrazione di polveri al di sotto di 600 microgrammi/m<sup>3</sup>

## Contenuto

Copertina .....	1
Premesse .....	2
Contenuto .....	3
Contatti .....	4
Descrizione .....	5
Immagini .....	6
Centro IL BOSCHETTO - Edificio intero	
Piano Terra	
Oggetti di calcolo / Scena per calcolo FLD .....	9
Centro IL BOSCHETTO - Edificio intero - Piano Terra	
Supermercato - AREA VENDITA	
Superficie AREA VENDITA SUPERMERCATO / Scena luce per i fattori di luce diurna / Fattore di luce diurna .....	11
Glossario .....	12





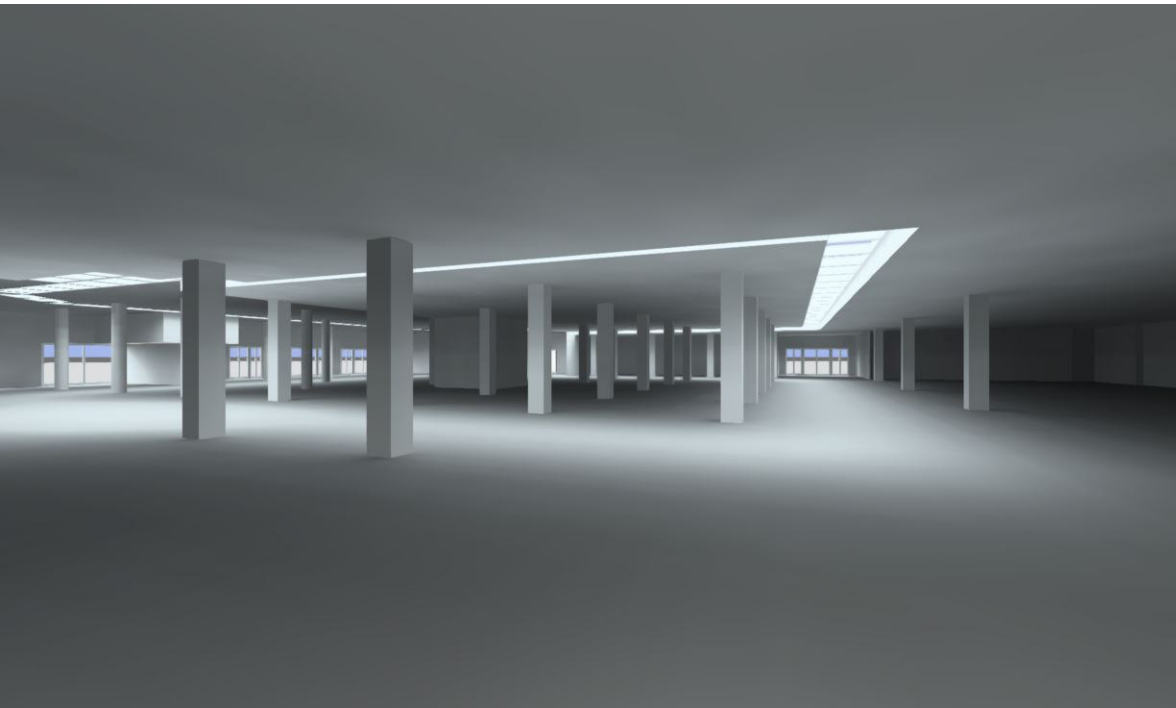
## Contatti



Dott. Ing. Piero Ambrosani

SIE engineering  
Via Covignano 215 - Rimini  
(RN)

T 0541-778457



## Descrizione

Valutazione del fattore di luce diurna per l'area vendita del supermercato Conad

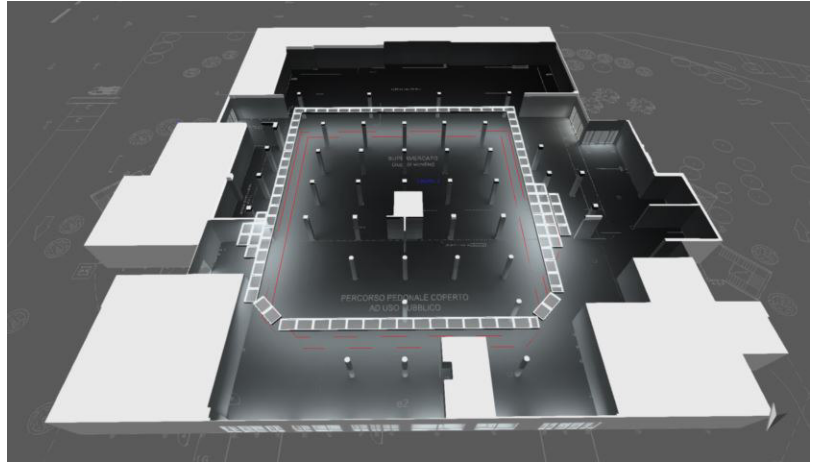
Dott. Ing. Plero Ambrosani

SIE engineering  
Via Covignano 215 - Rimini  
(RN)

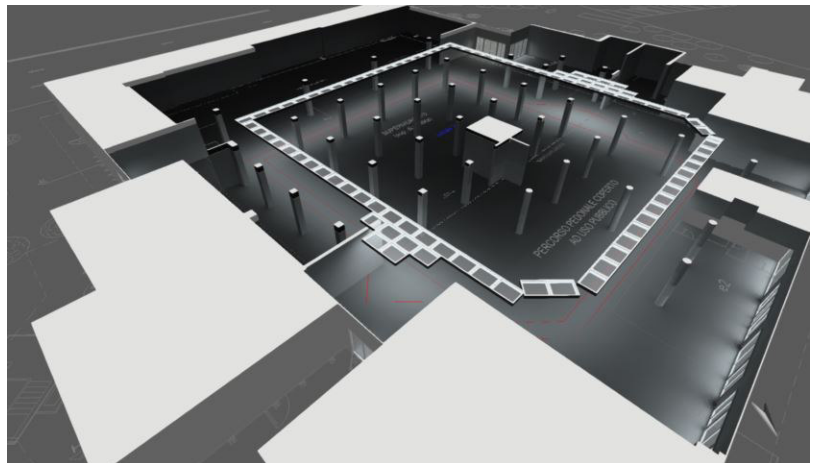
T 0541-778457

# Immagini

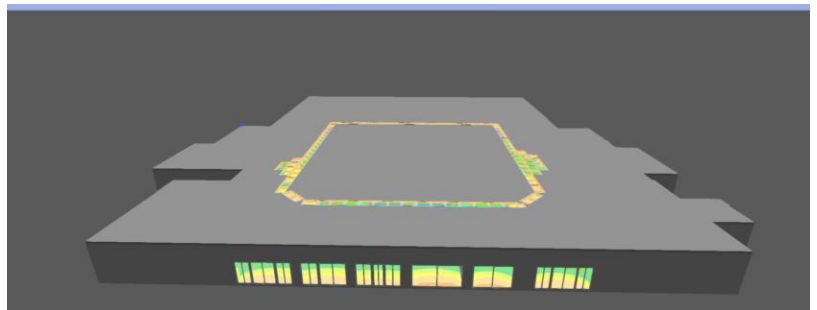
Vista Generale



Vista Generale

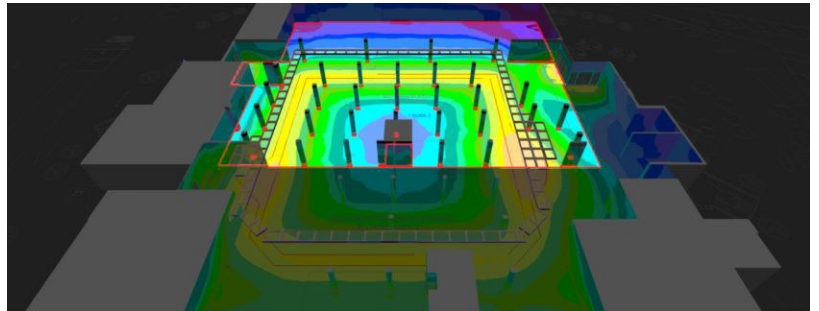


Vista esterno

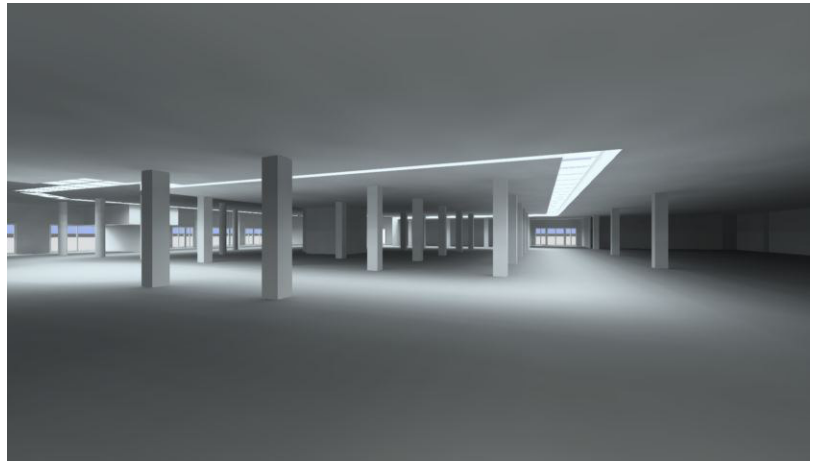


## Immagini

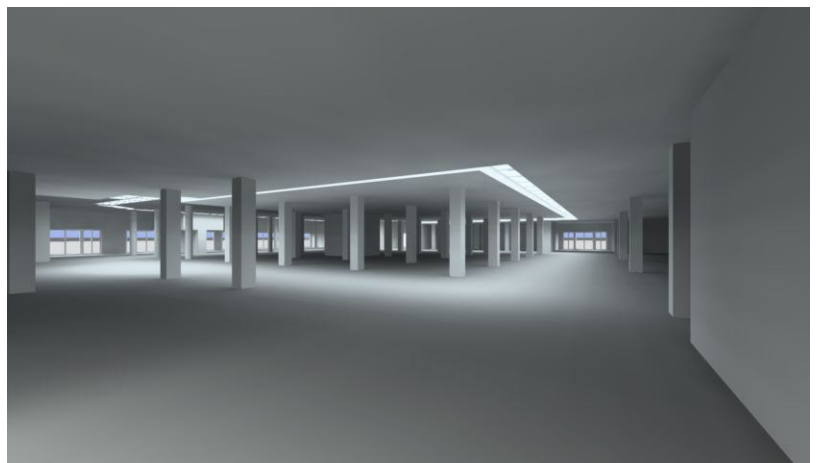
Generale risultati



Vista interno

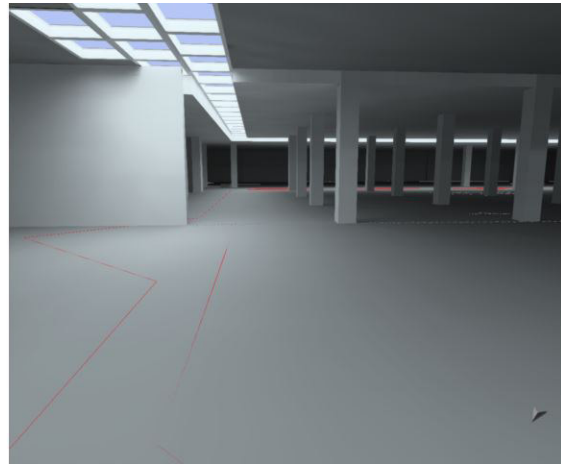


Vista interno

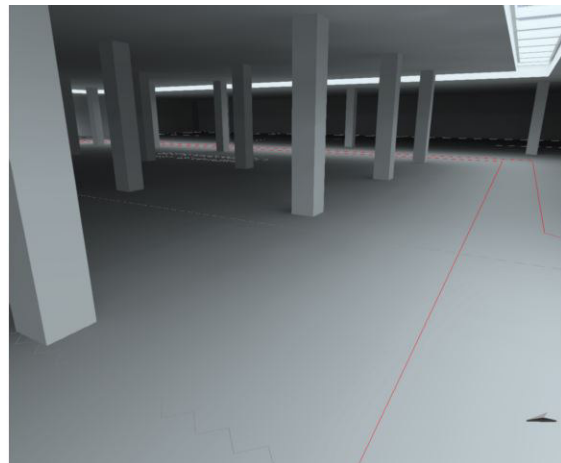


## Immagini

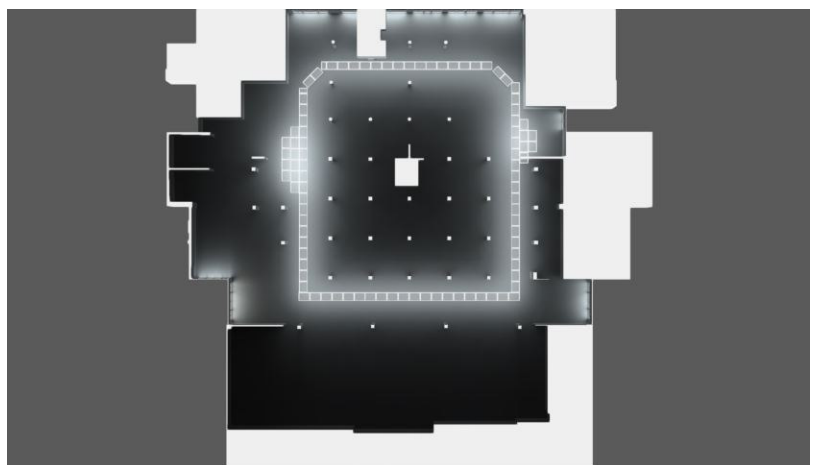
Vista Interno



Vista interno

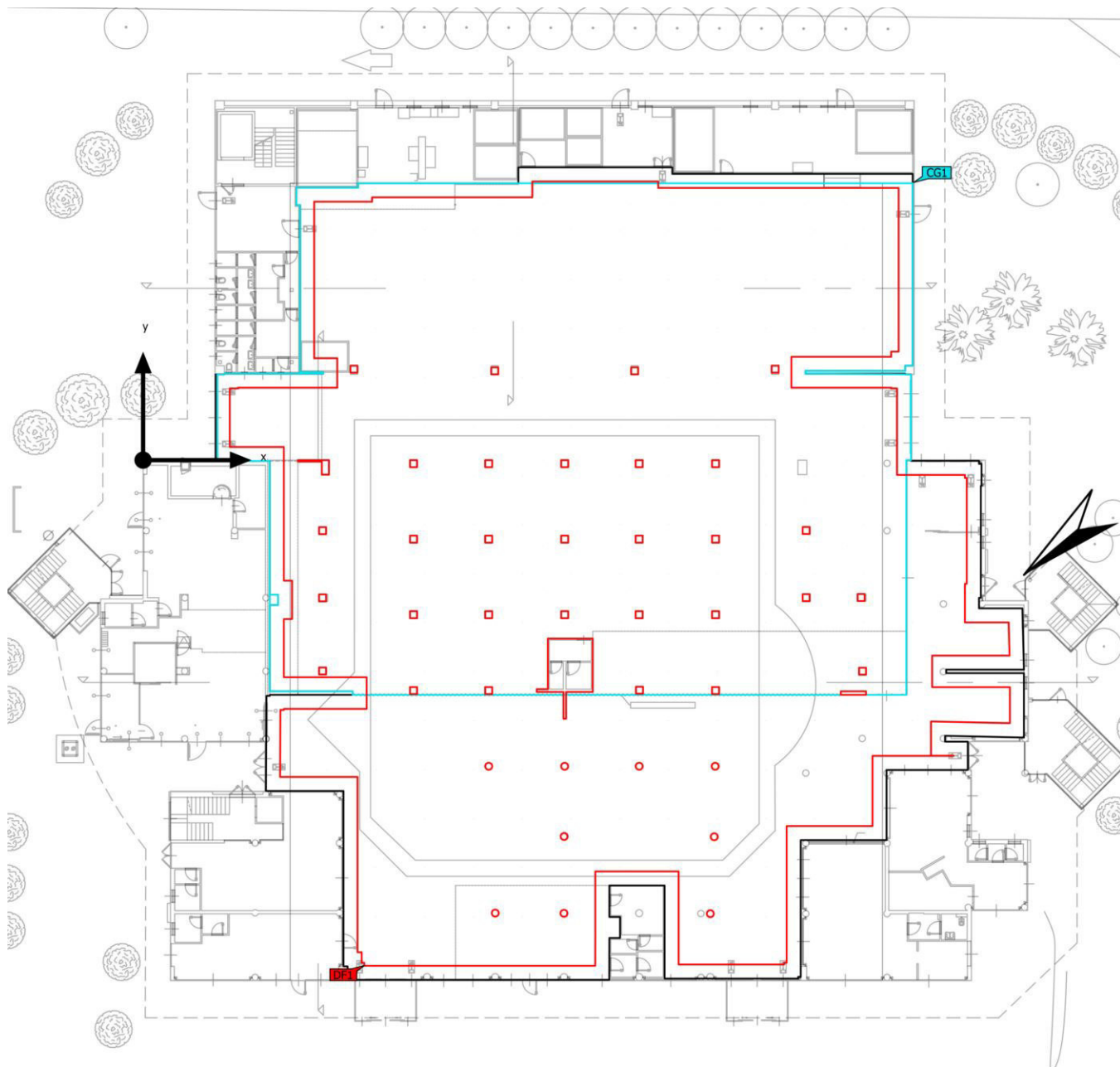


Interno - vista dall'alto



Edificio intero · Piano Terra (Scena per calcolo FLD)

### Oggetti di calcolo



Edificio intero · Piano Terra (Scena per calcolo FLD)

## Oggetti di calcolo

### Superfici di calcolo

Proprietà	Ø	min.	max	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
Superficie AREA VENDITA SUPERMERCATO Fattore di luce diurna Altezza: 0.850 m	2.308 %	0.017 %	18.138 %	-	-	CG1

### Luce naturale

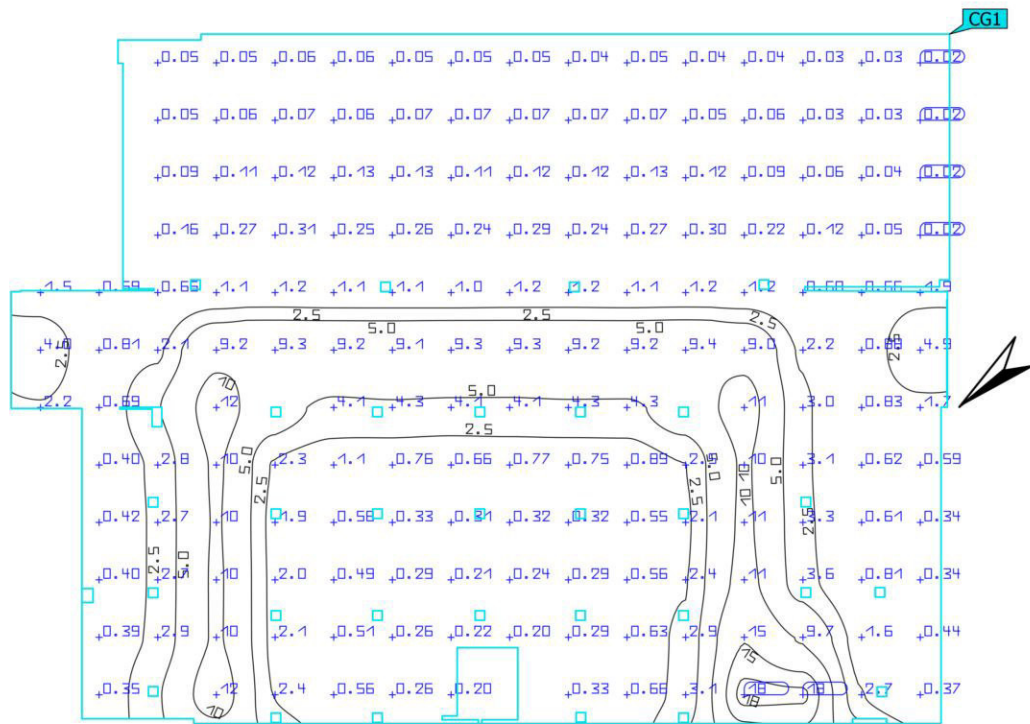
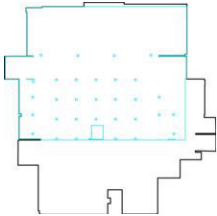
Proprietà	D <sub>m</sub>	D <sub>min.</sub>	D <sub>max</sub>	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
Superficie totale Fattore di luce diurna Altezza: 0.850 m, Zona margine: 1.000 m	3.301 %	0.020 %	19.987 %	-	-	DF1
Superficie totale Fattore di luce diurna Altezza: 0.850 m, Zona margine: 1.000 m	3.301 %	0.020 %	19.987 %	-	-	DF1

Avvertenze sulla progettazione:

Quota luce diurna per Cielo coperto in data 01/12/2021 alle ore 12:00 (ora solare Europa occidentale).

Edificio intero · Piano Terra · Supermercato - AREA VENDITA (Scena luce per i fattori di luce diurna)

### Superficie AREA VENDITA SUPERMERCATO



Proprietà	Ø	min.	max	g <sub>1</sub>	g <sub>2</sub>	Indice
Superficie AREA VENDITA SUPERMERCATO	2.308 %	0.017 %	18.138 %	-	-	CG1
Fattore di luce diurna						
Altezza: 0.850 m						

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (ufficio)

Avvertenze sulla progettazione:

Quota luce diurna per Cielo coperto in data 21/12/2021 alle ore 12:00 (ora solare Europa occidentale). Le condizioni ambientali per "Supermercato - AREA VENDITA" sono pulite.



## Glossario

### A

A	Simbolo usato nelle formule per una superficie in geometria
Altezza libera	Denominazione per la distanza tra il bordo superiore del pavimento e il bordo inferiore del soffitto (quando un locale è stato smantellato).
Area circostante	L'area circostante è direttamente adiacente all'area del compito visivo e dovrebbe essere larga almeno 0,5 m secondo la UNI EN 12464-1. Si trova alla stessa altezza dell'area del compito visivo.
Area del compito visivo	L'area necessaria per l'esecuzione del compito visivo conformemente alla UNI EN 12464-1. L'altezza corrisponde a quella alla quale viene eseguito il compito visivo.

### C

CCT	(ingl. correlated colour temperature) Temperatura del corpo di una lampada ad incandescenza che serve a descrivere il suo colore della luce. Unità: Kelvin [K]. Più è basso il valore numerico e più rossastro sarà il colore della luce, più è alto il valore numerico e più bluastrò sarà il colore della luce. La temperatura di colore delle lampade a scarica di gas e dei semiconduttori è detta "temperatura di colore più simile" a differenza della temperatura di colore delle lampade ad incandescenza. Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1: colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) 5.300 K
Coefficiente di riflessione	Il coefficiente di riflessione di una superficie descrive la quantità della luce presente che viene riflessa. Il coefficiente di riflessione viene definito dai colori della superficie.
CRI	(ingl. colour rendering index) Indice di resa cromatica di una lampada o di una lampadina secondo la norma DIN 6169: 1976 oppure CIE 13.3: 1995. L'indice generale di resa cromatica Ra (o CRI) è un indice adimensionale che descrive la qualità di una sorgente di luce bianca in merito alla sua somiglianza, negli spettri di remissione di 8 colori di prova definiti (vedere DIN 6169 o CIE 1974), con una sorgente di luce di riferimento.

### E

Efficienza	Rapporto tra potenza luminosa irradiata $\Phi$ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W. Questo rapporto può essere composto per la lampadina o il modulo LED (rendimento luminoso lampadina o modulo), la lampadina o il modulo con dispositivo di controllo (rendimento luminoso sistema) e la lampada completa (rendimento luminoso lampada).
------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## Glossario

Eta ( $\eta$ )	(ingl. light output ratio) Il rendimento lampada descrive quale percentuale del flusso luminoso di una lampadina a irraggiamento libero (o modulo LED) lascia la lampada quando è montata. Unità: %
<b>F</b>	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	Rapporto dell'illuminamento in un punto all'interno, ottenuto esclusivamente con l'incidenza della luce diurna, rispetto all'illuminamento orizzontale all'esterno sotto un cielo non ostruito. Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %
Flusso luminoso	Misura della potenza luminosa totale emessa da una sorgente luminosa in tutte le direzioni. Si tratta quindi di una "grandezza trasmettitore" che indica la potenza di trasmissione complessiva. Il flusso luminoso di una sorgente luminosa si può calcolare solo in laboratorio. Si fa distinzione tra il flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED e il flusso luminoso di una lampada. Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: $\Phi$
<b>G</b>	
$g_1$	Spesso anche $U_o$ (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/\bar{E}$ e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
$g_2$	Descrive più esattamente la "disuniformità" dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di $E_{min}/E_{max}$ ed è rilevante di solito solo per la verifica della rispondenza alla UNI EN 1838 per l'illuminazione di emergenza.
<b>I</b>	
Illuminamento	Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ( $lm/m^2 = lx$ ). L'illuminamento non è legato alla superficie di un oggetto ma può essere definito in qualsiasi punto di un locale (sia all'interno che all'esterno). L'illuminamento non è una caratteristica del prodotto, infatti si tratta di una grandezza ricevitore. Per la misurazione si utilizzano luxmetri. Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E
Illuminamento, adattivo	Per determinare su una superficie l'illuminamento medio adattivo, la rispettiva griglia va suddivisa in modo da essere "adattiva". Nell'ambito di grandi differenze di illuminamento all'interno della superficie, la griglia è suddivisa più finemente mentre in caso di differenze minime la suddivisione è più grossolana.

## Glossario

<p><b>Illuminamento, orizzontale</b></p>	<p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano orizzontale (potrebbe trattarsi per es. della superficie di un tavolo o del pavimento). L'illuminamento orizzontale è contrassegnato di solito nelle formule da <math>E_h</math>.</p>
<p><b>Illuminamento, perpendicolare</b></p>	<p>Illuminamento calcolato o misurato perpendicolarmente ad una superficie. È da tener presente per le superfici inclinate. Se la superficie è orizzontale o verticale, non c'è differenza tra l'illuminamento perpendicolare e quello orizzontale o verticale.</p>
<p><b>Illuminamento, verticale</b></p>	<p>Illuminamento calcolato o misurato su un piano verticale (potrebbe trattarsi per es. della parte anteriore di uno scaffale). L'illuminamento verticale è contrassegnato di solito nelle formule da <math>E_v</math>.</p>
<p><b>Intensità luminosa</b></p>	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso <math>\Phi</math> che viene emesso in un determinato angolo solido <math>\Omega</math>. La caratteristica dell'irraggiamento di una sorgente luminosa viene rappresentata graficamente in una curva di distribuzione dell'intensità luminosa (CDL). L'intensità luminosa è un'unità base SI. Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>
<p><b>L</b></p>	
<p><b>LENI</b></p>	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193 Unità: kWh/m<sup>2</sup> anno</p>
<p><b>LLMF</b></p>	<p>(ingl. lamp lumen maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine che tiene conto della diminuzione del flusso luminoso di una lampadina o di un modulo LED durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione del flusso luminoso lampadine è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di riduzione del flusso luminoso).</p>
<p><b>LMF</b></p>	<p>(ingl. luminaire maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione lampade che tiene conto della sporcizia di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione lampade è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).</p>
<p><b>LSF</b></p>	<p>(ingl. lamp survival factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di sopravvivenza lampadina che tiene conto dell'avaria totale di una lampada durante il periodo di esercizio. Il fattore di sopravvivenza lampadina è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (nessun guasto entro il lasso di tempo considerato o sostituzione immediata dopo il guasto).</p>
<p><b>Luminanza</b></p>	<p>Misura per l'"impressione di luminosità" che l'occhio umano ha di una superficie. La superficie stessa può illuminare o riflettere la luce incidente (grandezza trasmettitore). Si tratta dell'unica grandezza fotometrica che l'occhio umano può percepire. Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m<sup>2</sup> Simbolo usato nelle formule: L</p>

## Glossario

### M

<b>MF</b>	(ingl. maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione come numero decimale compreso tra 0 e 1, che descrive il rapporto tra il nuovo valore di una grandezza fotometrica pianificata (per es. dell'illuminamento) e il fattore di manutenzione dopo un determinato periodo di tempo. Il fattore di manutenzione prende in considerazione la sporcizia di lampade e locali, la riduzione del riflesso luminoso e la défaillance di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $RMF \times LMF \times LLMF \times LSF$ .
-----------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### O

<b>Osservatore UGR</b>	Punto di calcolo nel locale per il quale DIALux determina il valore UGR. La posizione e l'altezza del punto di calcolo devono corrispondere alla posizione tipica dell'osservatore (posizione e altezza degli occhi dell'utente).
------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### P

<b>P</b>	(ingl. power) Assorbimento elettrico Unità: watt Abbreviazione: W
----------	-------------------------------------------------------------------

### R

<b>RMF</b>	(ingl. room maintenance factor)/secondo CIE 97: 2005 Fattore di manutenzione locale che tiene conto della sporcizia delle superfici che racchiudono il locale durante il periodo di esercizio. Il fattore di manutenzione locale è indicato come numero decimale e può assumere un valore di massimo 1 (in assenza di sporcizia).
------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

### S

<b>Superficie utile</b>	Superficie virtuale di misurazione o di calcolo all'altezza del compito visivo, che di solito segue la geometria del locale. La superficie utile può essere provvista anche di una zona marginale.
-------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>Superficie utile per fattori di luce diurna</b>	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.
----------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------

## Glossario

### U

#### UGR (max)

(ingl. unified glare rating) Misura per l'effetto abbagliante psicologico negli interni. L'altezza del valore UGR, oltre che dalla luminanza della lampada, dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla linea di mira e dalla luminanza dell'ambiente. Inoltre, nella EN 12464-1 vengono indicati i valori UGR massimi ammessi per diversi luoghi di lavoro in interni.

---

### Z

#### Zona di sfondo

Secondo la norma UNI EN 12464-1 la zona di sfondo è adiacente all'area immediatamente circostante e si estende fino ai confini del locale. Per locali di dimensioni maggiori la zona di sfondo deve avere un'ampiezza di almeno 3 m. Si trova orizzontalmente all'altezza del pavimento.

---

#### Zona margine

Area perimetrale tra superficie utile e pareti che non viene considerata nel calcolo.

---