

IMPIANTO FOTOVOLTAICO EG DOLOMITI SRL E OPERE CONNESSE

POTENZA IMPIANTO 38.4MWp
COMUNE DI ARGENTA (FE)

Proponente

EG DOLOMITI S.R.L.

VIA DEI PELLEGRINI 22 · 20122 MILANO (MI) · P.IVA: 11769780963 · PEC: egdolomiti@pec.it

Progettazione

META STUDIO S.R.L.

Via SETTEMBRINI, 1-65123 PESCARA (PE)

P.IVA: 02164240687 · PEC: metastudiosrl@pec.it

Collaboratori

Progettazione Generale: Ing. Corrado Pluchino

Progettazione Elettrica: Ing. Andrea Fronteddu

Progettazione Civile e Idraulica: Ing. Fabio Lassini

Progettazione geotecnica-strutturale: Dott. Matteo Lana

Progettazione Ambientale e Paesaggistica: Dott.ssa Eleonora Lamanna

Coordinamento progettuale

META STUDIO S.R.L.

Via SETTEMBRINI, 1-65123 PESCARA (PE)

P.IVA: 02164240687 · PEC: metastudiosrl@pec.it

Titolo Elaborato

RELAZIONE INQUINAMENTO LUMINOSO

LIVELLO PROGETTAZIONE	CODICE ELABORATO	FILENAME	RIFERIMENTO	DATA	SCALA
	DOC_REL_31			20.12.22	-

Revisioni

REV.	DATA	DESCRIZIONE	ESEGUITO	VERIFICATO	APPROVATO
00	20.12.2022	Relazione inquinamento luminoso	GPe	ML	CP
01	11.10.2023	Relazione inquinamento luminoso	GPe	ML	CP



COMUNE DI ARGENTA (FE)

REGIONE EMILIA ROMAGNA





RELAZIONE INQUINAMENTO LUMINOSO





Sommario

1. PREMESSA	4
2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE	5
2.1 Descrizione sintetica del Progetto	5
2.2 Dati caratteristiche tecniche generali	5
3. DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE	8
3.1 Cabine di trasformazione	9
3.2 Cabina di ricezione e controllo	9
3.3 Cabine servizi ausiliari	9

DOCUMENTO CON REVISIONI INTEGRAZIONI

In font blu le integrazioni a seguito delle richieste ed osservazioni durante i due procedimenti:

- Autorizzazione Unica (sedute Cds);
- Valutazione di Impatto Ambientale ministeriale



1. PREMESSA

La Società EG DOLOMITI Srl (di seguito Proponente) ha in progetto la realizzazione di un impianto fotovoltaico, nel territorio comunale di Argenta (FE), Regione Emilia Romagna, denominato "EG Dolomiti – Filo d'Argenta" di potenza nominale complessivamente pari a 38,40 MWp.

In relazione a tale parco fotovoltaico, il Proponente ha in progetto la realizzazione delle opere di collegamento alla RTN, costituite da una Stazione Elettrica di trasformazione 380/132/36kV e relativi cavidotti 36kV di connessione.

Titolo del progetto "EG Dolomiti – Filo d'Argenta" (di seguito Progetto).

Il presente documento è finalizzato alla verifica dell'inquinamento luminoso e al risparmio energetico inerente all'impianto di illuminazione artificiale previsto per l'opera in progetto limitatamente all'area del campo impianto, secondo quanto stabilito dalla LEGGE REGIONALE 29 settembre 2003, n. 19, "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".

2. INQUADRAMENTO PROGETTUALE

2.1 Descrizione sintetica del Progetto

Il Progetto prevede la realizzazione di un impianto fotovoltaico complessivamente di capacità nominale pari a 38,40 MWp, sito nel territorio comunale di Argenta (FE), Regione Emilia Romagna, diviso in otto sotto campi, realizzati con 55.652 moduli fotovoltaici in silicio monocristallino, con una potenza di picco di 690 Wp, montati su strutture fisse in configurazione monofilare con due moduli in verticale con tilt di 22° e distanza tra filari di 6,7 m, raggruppati in inverter centralizzati a 660V di marca FREESUN HEMK. Il design di impianto sarà tale per cui tutti gli inverter avranno la medesima taglia di potenze. Gli inverter selezionati sono del tipo centralizzato, connessi a cabine di trasformazione in campo con potenze da 4.200 kVA. Le varie cabine di trasformazione saranno raggruppate in dorsali MT e confluiranno nella cabina di ricezione di campo del rispettivo sito, per mezzo di linee elettriche 36 kV in cavo interrato.

In relazione a tali parchi fotovoltaici, il Proponente ha inoltre in progetto la realizzazione di opere di collegamento alla RTN (di seguito opere di connessione):

- Una linea in cavo interrato con tensione 36 kV, lungo circa 17,36 km, che collegherà il campo fotovoltaico alla cabina di raccolta e successivamente alla stazione SE 380/132/36 kV;
- n.1 cabina di raccolta 36 kV che verrà realizzata in posizione adiacente rispetto alla stazione Terna di nuova realizzazione;
- n.2 cabine di sezionamento 36 kV che verranno realizzate lungo il tracciato di connessione distanziate rispetto alla cabina di raccolta e tra loro di circa 6 km.

2.2 Dati caratteristiche tecniche generali

La centrale fotovoltaica avrà le seguenti caratteristiche generali:

- potenza fotovoltaica di 38,40 MWp;
- potenza apparente inverter prevista di 33.600 kVA
- produzione annua stimata: 54.029 MWh
- superficie totale sito: 40,4 ettari
- superficie occupata: 29,58 ettari
- viabilità interna al campo: 13.735,1 mq
- moduli FV (superficie netta proiezione al suolo): 16,6 ha
- cabine: 1.336 mq
- n. 55.652 moduli fotovoltaici da 690 Wp

- strutture fisse da 2x42 moduli in verticale, strutture fisse da 2x28 moduli in verticale e strutture fisse da 2x14 moduli in verticale con le seguenti caratteristiche dimensionali:
 - ancoraggio a terra in pali in acciaio zincato infissi direttamente nel terreno senza fondazioni o plinti;
 - altezza minima da terra dei moduli 50 cm;
 - altezza massima da terra dei moduli 2,35 m;
 - pitch 6,7 m;
 - tilt 22°.
- n. 170 inverter di potenza 185 kW (nella configurazione di stringa alternativa alla configurazione centralizzata) che possono lavorare in conformità alle prescrizioni presenti del Codice di Rete, con configurazione illustrata nella sezione inverter;

Nell'impianto saranno inoltre presenti complessivamente:

- n. 8 cabine di trasformazione: trattasi di cabine prefabbricate, oppure container delle stesse dimensioni, ciascuna con superficie lorda complessiva pari a 24,30x2,90 m ed altezza pari a 2,4 m costituite da più vani e al loro interno saranno installati:
 - trasformatori MV;
 - DC Cabinet;
 - pannelli ausiliari;
 - MV switchgear.
- n. 1 cabina di ricezione e controllo: cabina prefabbricata avente volumetria lorda complessiva pari a 23,50x10,00 m ed altezza pari a 2,90 m, al loro interno saranno installati:
 - Locale Distribuzione con quadro di distribuzione di media tensione, trasformatore ausiliario MT/BT e quadro per i servizi ausiliari della centrale;
 - Locale Monitoraggio e Controllo con la componentistica dei sistemi ausiliari e monitoraggio;
 - Rete elettrica interna a tensione 36 kV per il collegamento tra le varie cabine di trasformazione e le cabine di ricezione;
 - Rete elettrica interna a 1500 V tra i moduli fotovoltaici e gli inverter;
 - Rete elettrica interna a 660 V tra gli inverter e le cabine di trasformazione;
 - Impianto di terra (posizionato lungo le trincee dei cavi di potenza) e maglia di terra delle cabine.



- n.2 cabine x servizi ausiliari 24,30x2,90 m ed altezza pari a 2,90 m
- N.2 cabine di sezionamento 15,0x5,0x3,0 m lungo la linea di connessione 36 kV che collega il campo FV alla SE 380/132/36 kV;
- N. 1 cabina di connessione e raccolta 25,0x7,0x3,0 m in prossimità della SE 380/132/36 kV.

L'impianto è completato da:

- tutte le infrastrutture tecniche necessarie alla conversione DC/AC della potenza generata dall'impianto e dalla sua consegna alla rete di distribuzione nazionale;
- opere accessorie, quali: impianti di illuminazione, videosorveglianza, monitoraggio, cancelli e recinzioni.

L'impianto dovrà essere in grado di alimentare dalla rete tutti i carichi rilevanti (ad esempio: quadri di alimentazione, illuminazione).

Inoltre, in mancanza di alimentazione dalla rete, tutti i carichi di emergenza verranno alimentati da un generatore temporaneo di emergenza, che si ipotizza possa essere rappresentato da un generatore diesel.

3. DESCRIZIONE IMPIANTO ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione influisce direttamente sulla capacità visiva, sulla sicurezza e sul benessere delle persone, perciò il problema della buona illuminazione non deve essere visto solo sotto l'aspetto tecnico, economico e del risparmio energetico, ma anche sotto l'aspetto umano e sociale; infatti una buona illuminazione ha effetti psicologici innegabili e influisce sullo stato d'animo dell'individuo. Nell'affrontare un progetto illuminotecnico, è indispensabile pertanto considerare, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico e prescrizioni illuminotecniche, i parametri di illuminamento medio in esercizio e uniformità di illuminamento, la ripartizione delle luminanze, la limitazione dell'abbagliamento, la direzionalità della luce, il colore della luce e la resa del colore.

Nell'impianto fotovoltaico in oggetto è prevista l'installazione di un impianto di illuminazione esclusivamente in corrispondenza dei principali cabinati di impianto, interni al parco, quali:

- n. 8 cabine di trasformazione;
- n. 1 cabina di ricezione e controllo;
- n.2 cabine servizi ausiliari.

Il sistema di illuminazione sarà realizzato in prossimità di accesso parco e cabine e lungo la recinzione perimetrale.

Nel caso specifico l'impianto di illuminazione oggetto della presente relazione di calcolo asservirà un'area privata occupata da impianto di produzione di energia elettrica da fonte rinnovabile. L'impianto sarà configurato come "normalmente spento" ed in grado di attivarsi su comando locale o su input di sorveglianza, quindi mediante azionamento automatico in genere oppure manuale solo in caso di presenza dell'operatore. [Gli eventi d'intrusione, se avverranno, hanno un carattere temporaneo e limitato nel tempo, questo minimizzerà l'inquinamento luminoso.](#)

La tipologia costruttiva dell'illuminazione perimetrale è costituita da palo di illuminazione di altezza fuori terra pari a 3,00 m posizionato all'interno dell'area [ogni 40 metri lungo la recinzione perimetrale e su di essi saranno montati i corpi illuminanti a led](#), mentre per le aree nei pressi delle cabine saranno usati dei diffusori [saranno usati corpi illuminanti fissati alla struttura del cabinato, al massimo ad 1 m di altezza, con ottica antinquinamento luminoso in alluminio e diffusore in policarbonato resistente agli shock termici e agli urti, portalampada in ceramica, e ciascuno sarà dotato di propria protezione termica e sezionatore.](#)

Nella progettazione degli impianti d'illuminazione esterna [perimetrale](#), si è tenuto conto di utilizzare le seguenti tipologie di apparecchi illuminanti:

PROIETTORE INSTALLATO A PALO (H=3 m), con lampada 24W del tipo URBANFLEX BRP730 FG T25 1 XLED34-4S/727 DRM2 BGP729



PALI CONICI ZINCATI A CALDO - altezza 3 mt, completi di accessori quali asola per ingresso cavi, asola per morsettiera a conchiglia, morsettiera ad incasso con fusibile, portella da palo, bullone di messa a terra. L'altezza dei pali tiene conto anche della possibilità di installazione in zone dove c'è il rischio di ombreggiamenti sui moduli FV.

Di seguito si riporta la descrizione dei cabinati e dell'apparecchio di illuminazione artificiale previsto.

3.1 Cabine di trasformazione

Nel campo FV sono previsti 8 cabine di trasformazione di dimensioni pari a in pianta 26,30X4,90 m e 2,40 m di altezza.

Le Cabine di trasformazione hanno la duplice funzione di convertire l'energia elettrica dal campo fotovoltaico da corrente continua (CC) a corrente alternata (CA) e di elevare la tensione da bassa (BT) a media tensione (MT).

Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati suddivisi in più scomparti e saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua e il corretto isolamento termico.

Per ognuna delle cabine sono previsti n. 2 corpi illuminanti [fissati alla struttura a circa 1 m](#) e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi.

3.2 Cabina di ricezione e controllo

Nel campo FV è prevista una cabina di ricezione e controllo di dimensioni pari a in pianta 25,50X12,00 m e 3,00 m di altezza.

Le cabine saranno costituite da elementi prefabbricati suddivisi in più scomparti e saranno progettate per garantire la massima robustezza meccanica e durabilità. Le pareti e il tetto saranno tali da garantire impermeabilità all'acqua e il corretto isolamento termico.

Per ognuna delle cabine sono previsti n. 3 corpi illuminanti [fissati alla struttura a circa 1 m](#) e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi.

3.3 Cabine servizi ausiliari

Nel campo FV sono previste due cabine a servizio del personale di gestione e manutenzione di dimensioni pari a in pianta 26,30X4,90 m e 2,40 m di altezza.

Per ogni cabina è prevista la posa di n.2 corpi illuminanti [fissati alla struttura a circa 1 m](#) e rivolti verso il basso al fine di illuminare il camminamento in prossimità dei varchi.

3.4 Corpo illuminante previsto

Per quanto riguarda l'illuminazione **perimetrale** il corpo illuminante scelto è un proiettore installato a palo (H=3 m) con le seguenti caratteristiche:

- Potenza: 24W
- Tensione: 230V
- Fattore di potenza: >0,9
- Numero LED: 1
- Flusso luminoso: 3400 lm
- Colore luce: 2700 k
- Indice di resa cromatica: 70

Di seguito si presenta la scheda tecnica della lampada scelta, si rimanda all'allegato per un maggior dettaglio e per il calcolo illuminotecnico



Figura 1: Scheda tecnica

Per tutti i **cabinati** in impianto è prevista l'installazione di un corpo illuminante tipo led ad alta efficienza da 50W ed un flusso luminoso di circa 4000 lm.

Il proiettore sarà di tipo compatto e fissato alla struttura del cabinato.

Di seguito i dati tecnici del proiettore:

- Potenza: 50W
- Tensione: 230V
- Frequenza: 50 Hz
- Fattore di potenza: >0,9

- Numero LED: 1
- Flusso luminoso: 4000 lm
- Colore luce: 2800 - 4000 - 5500 k
- Angolo di diffusione: 120°
- Temperatura di lavoro: -30° ÷ 60°
- Indice di resa cromatica: >80

4. VERIFICA RISPETTO REQUISITI LEGGE REGIONALE N. 19 DEL 29 SETTEMBRE 2003

Come stabilito all'art del Art. 5 della LEGGE REGIONALE N.19 DEL 29 SETTEMBRE 2003 (Requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione) il corpo illuminante scelto e la modalità di posa a valle della installazione saranno corredati di opportuna certificazione di conformità alla presente legge, e più precisamente come specificato all'articolo 4, comma 1 del medesimo regolamento.

[Il sistema d'illuminazione è conforme alla L.R. n. 19/2003 e alle direttive tecniche delle Delibere di Giunta Regionale n.2263/2005 e n.1732/2015 e n.355 del 29/11/2013 che promuovo la riduzione dell'inquinamento luminoso sfruttando fasci di luce con un ridotto raggio d'azione, tale da non permettere il diffondersi di luce verso il cielo. Inoltre il sistema si attiene a quanto stabilito nel PUG dell'Unione dei Comuni Valli e Delizie e in particolare a quanto previsto nello studio di Valutazione d'incidenza dello strumento urbanistico.](#)

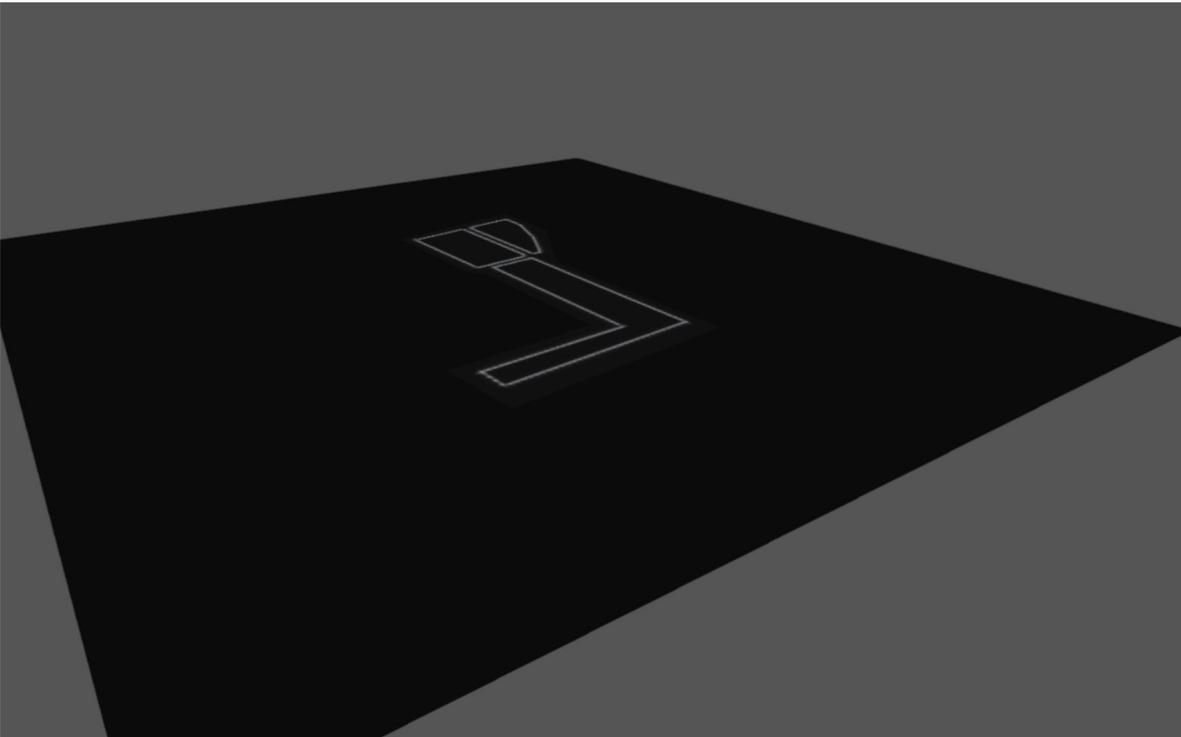
Inoltre nel dimensionamento e nella futura posa saranno rispettati:

- Tipo area da illuminare: spazio privato
- Valore di intensità luminosa massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen (lm) di flusso luminoso totale emesso a 90 gradi ed oltre
- Il corpo illuminante sarà equipaggiato con lampada di sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampada con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione
- Il corpo illuminante sarà realizzato in modo che la sua superficie illuminante non superi il livello minimo di luminanza media mantenuta previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti o, in assenza di queste, valori di luminanza media mantenuta omogenei e, in ogni caso, contenuti entro il valore medio di una candela al metro quadrato
- Il corpo illuminante sarà realizzato ottimizzando l'efficienza dello stesso, e quindi impiegando, a parità di luminanza, apparecchi che conseguono impegni ridotti di potenza elettrica

5. RIFERIMENTI NORMATIVI

Di seguito i principali riferimenti normativi:

- Legge Regionale n. 19 del 29 Settembre 2003 e s.m.i.. "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico".
- [Delibere di Giunta Regionale n. 2263/2005 e n. 1732/2015 e n. 355 del 29/11/2013 – direttive tecniche per la riduzione inquinamento luminoso.](#)
- UNI EN 12464-1:2011 Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro in interno: distribuzione delle luminanze, bisogna evitare elevati contrasti di luminanze eccessivamente elevati o troppo bassi ai fini di aumentare il comfort visivo; esistono veri e propri fattori di riflessione per il calcolo adatto alle luminanze:
- UNI EN 12464-2:2014 Luce e illuminazione – Illuminazione dei posti di lavoro in esterno
- UNI 11665:2005 Valutazione dell'abbagliamento molesto con il metodo UGR
- UNI EN 11630 :2016 Luce e illuminazione – Criteri per la stesura del progetto illuminotecnico
- UNI EN 1838:2013 Illuminazione di emergenza: Tutti i segnali di evacuazione devono essere illuminati in modo da indicare la via di esodo. Tutti i segnali di evacuazione e relativa illuminazione devono essere installati ad almeno 2 metri da terra; il segnale di sicurezza andrebbe installato, se possibile, entro i 20° di inclinazione sopra la vista orizzontale.



**Progetto illuminotecnico - Impianto fotovoltaico EG
DOLOMITI SRL**

Contenuto

Copertina	1
Contenuto	2
Lista lampade	3

Scheda prodotto

Philips - BRP730 FG T25 1 xLED34-4S/727 DRM2 (1x)	4
---	---

Area 1

Oggetti di calcolo / Scena luce 1	6
Oggetto risultati superfici 3 / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	8
Oggetto risultati superfici 3 / Scena luce 1 / Luminanza	9
Glossario	10

Lista lampade

Φ_{totale} 784490 lm	P_{totale} 5880.0 W	Efficienza 133.4 lm/W
-------------------------------------	---------------------------------	--------------------------

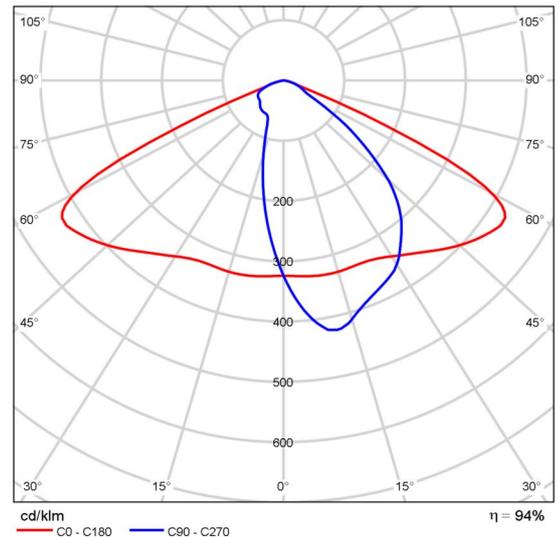
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
245	Philips		BRP730 FG T25 1 xLED34-4S/727 DRM2	24.0 W	3202 lm	133.4 lm/W

Scheda tecnica prodotto

Philips - BRP730 FG T25 1 xLED34-4S/727 DRM2



P	24.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	3400 lm
$\Phi_{Lampada}$	3202 lm
η	94.19 %
Efficienza	133.4 lm/W
CCT	2700 K
CRI	70



CDL polare

UrbanFlex: uniformity in design and quality of light for a wide range of urban applications Today's modern cities are looking to be more attractive, welcoming, convenient and safe. These characteristics help ensure that inhabitants want to live in the city, businesses can maximize their prosperity and visitors can better enjoy their stay. For these reasons, we designed UrbanFlex: a visually coherent and flexible lighting solution to perfectly fit a wide range of urban applications. The signature style is modern and minimal, thereby giving your cityscape a visually coherent, elegant and discrete identity. UrbanFlex is available in two sizes and offers a large diversity of mountings and dedicated brackets and poles. Thanks to the built in Philips Ledgene optimized LED platform, and the wide range of available application-tailored optics, UrbanFlex delivers best in class lighting performance in a broad range of applications. By being System Ready our luminaire offers connectivity and dimming options while it can be paired with lighting management systems such as Interact City or existing and upcoming sensor innovations. Next to this, each individual luminaire is uniquely identifiable, thanks to the Philips Service tag application, making maintenance and programming operations faster and easier, and enabling you to create your digital library of lighting assets and spare parts. As a company conscious about the impact of light on the environment and biodiversity, we also equipped UrbanFlex with our dedicated light recipe that preserves

Scheda tecnica prodotto

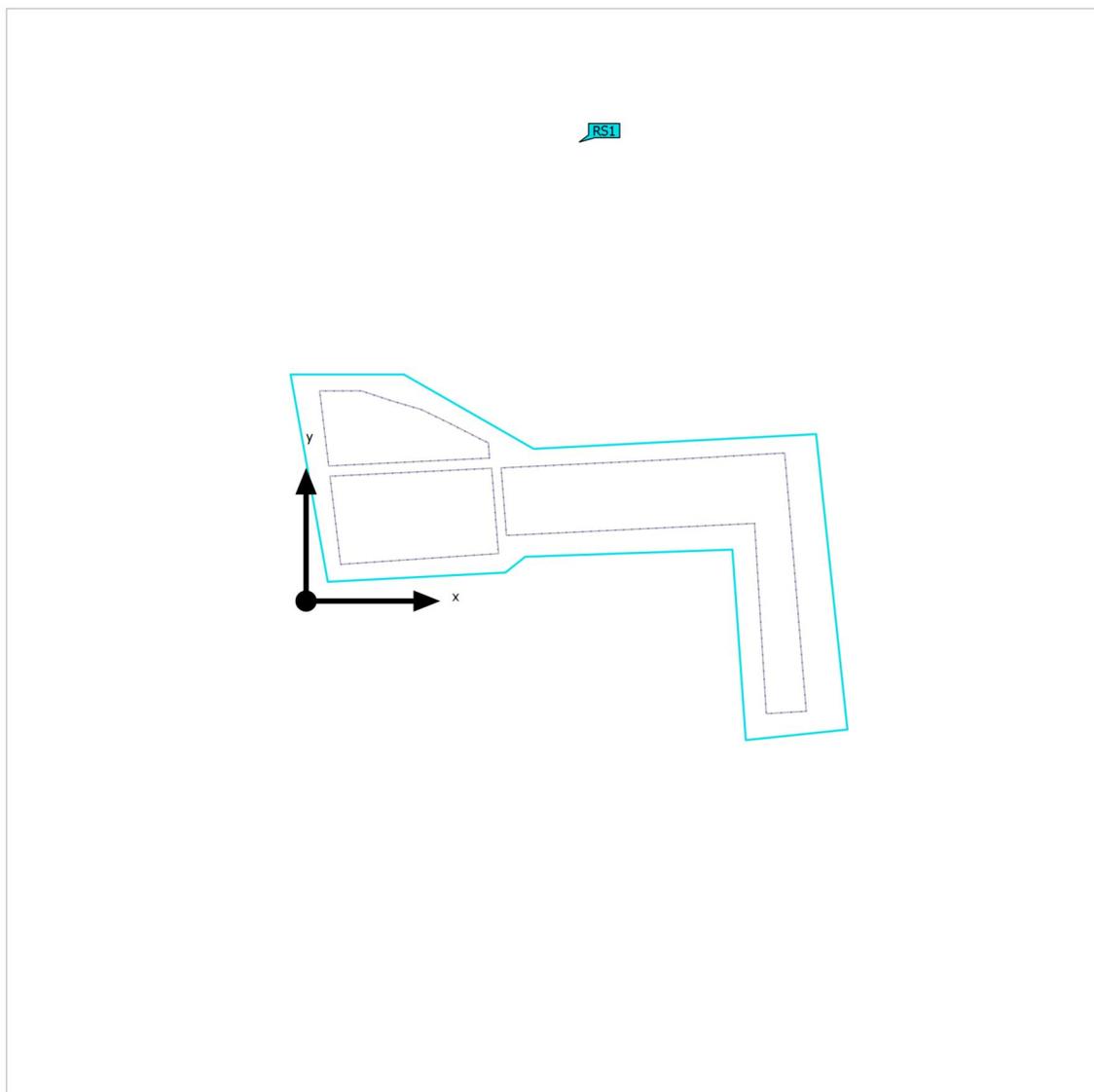
Philips - BRP730 FG T25 1 xLED34-4S/727 DRM2

a dark night sky.

UrbanFlex is designed for customers looking for ways to achieve uniformity in design and quality of light with elegant, energy-efficient and sustainable products.

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

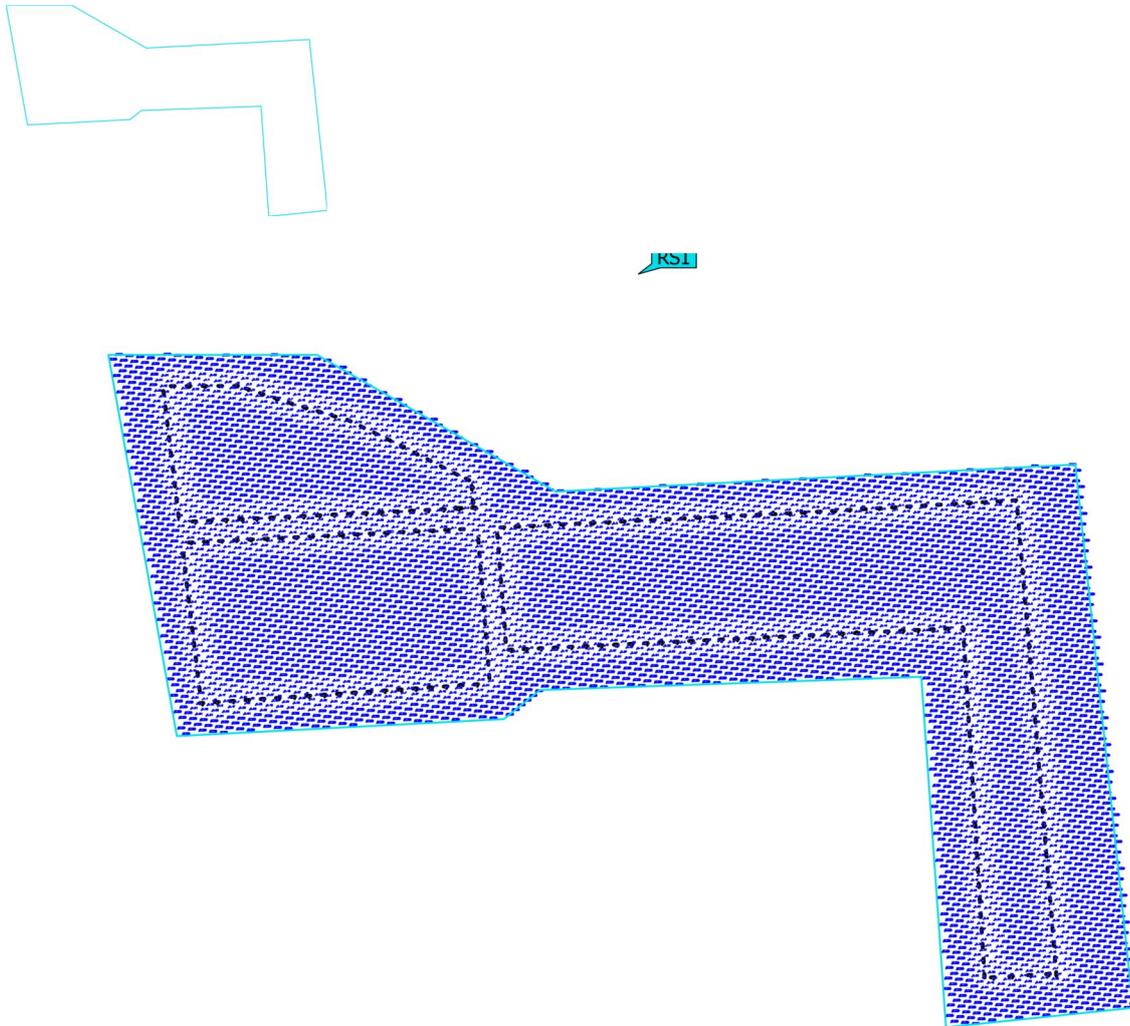
Oggetto risultati superfici

Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 3 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	1.16 lx	0.000 lx	253 lx	0.00	0.00	RS1
Oggetto risultati superfici 3 Luminanza Altezza: 0.000 m	0.074 cd/m ²	0.000 cd/m ²	16.1 cd/m ²	0.00	0.00	RS1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetto risultati superfici 3

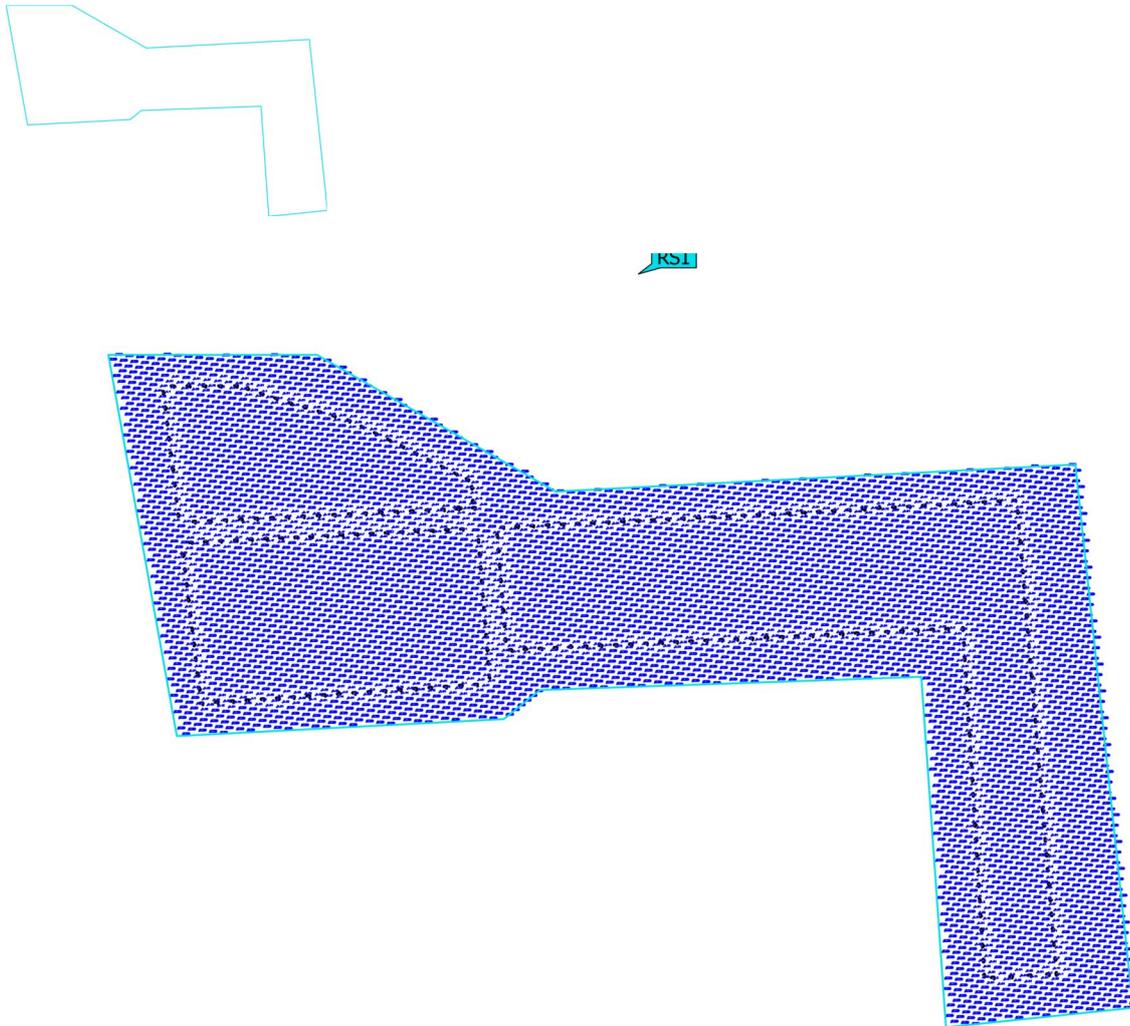


Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Oggetto risultati superfici 3 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	1.16 lx	0.000 lx	253 lx	0.00	0.00	RS1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetto risultati superfici 3



Proprietà	Ø	min.	max	g ₁	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 3 Luminanza Altezza: 0.000 m	0.074 cd/m ²	0.000 cd/m ²	16.1 cd/m ²	0.00	0.00	RS1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux (5.1.4 Standard (area di transito all'aperto))

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.
Autonomia della luce diurna	Descrive in che percentuale dell'orario di lavoro giornaliero l'illuminamento richiesto è soddisfatto dalla luce diurna. L'illuminamento nominale viene utilizzato dal profilo della stanza, a differenza di quanto descritto nella EN 17037. Il calcolo non viene eseguito al centro della stanza ma nel punto di misurazione del sensore posizionato. Una stanza è considerata sufficientemente rifornita di luce diurna se raggiunge almeno il 50% di autonomia della luce diurna.

C

CCT	<p>(ingl. correlated colour temperature)</p> <p>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.</p> <p>Assegnazione dei colori della luce alle zone di temperatura di colore secondo la UNI EN 12464-1:</p> <p>colore della luce - temperatura di colore [K] bianco caldo (bc) < 3.300 K bianco neutro (bn) ≥ 3.300 – 5.300 K bianco luce diurna (bld) > 5.300 K</p>
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.

Glossario

CRI	<p>(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.</p> <p>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.</p>
E	
Efficienza	<p>Rapporto tra potenza luminosa irradiata Φ [lm] e potenza elettrica assorbita P [W], unità: lm/W.</p> <p>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).</p>
Eta (η)	<p>(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.</p> <p>Unità: %</p>
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
Fattore di luce diurna	<p>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.</p> <p>Simbolo usato nelle formule: D (ingl. daylight factor) Unità: %</p>
Flusso luminoso	<p>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.</p> <p>Unità: lumen Abbreviazione: lm Simbolo usato nelle formule: Φ</p>

Glossario

G

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.
Gruppo di controllo	Un gruppo di apparecchi regolabili e controllati insieme. Per ogni scena luminosa, un gruppo di controllo fornisce il proprio valore di attenuazione. Tutti gli apparecchi all'interno di un gruppo di controllo condividono questo valore di regolazione. I gruppi di comando con i relativi apparecchi di illuminazione vengono determinati automaticamente da DIALux sulla base degli scenari luminosi creati e dei relativi gruppi di apparecchi.

I

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.
Illuminamento, orizzontale	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 E_h .
Illuminamento, perpendicolare	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.
Illuminamento, verticale	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 E_v .

Glossario

Intensità luminosa	<p>Descrive l'intensità della luce in una determinata direzione (grandezza trasmettitore). L'intensità luminosa è il flusso luminoso Φ che viene emesso in un determinato angolo solido Ω. 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.</p> <p>Unità: candela Abbreviazione: cd Simbolo usato nelle formule: I</p>
L	
LENI	<p>(ingl. lighting energy numeric indicator) Parametro numerico di energia luminosa secondo UNI EN 15193</p> <p>Unità: kWh/m² anno</p>
LLMF	<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>
LMF	<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>
LSF	<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>
Luminanza	<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.</p> <p>Unità: candela / metro quadrato Abbreviazione: cd/m² Simbolo usato nelle formule: L</p>

Glossario

M

MF

(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

Osservatore UGR

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

P

(ingl. power)
 Assorbimento elettrico

 Unità: watt
 Abbreviazione: W

R

$R_{(UG)} \max$

(ingl. rating unified glare)
 Misura dell'abbagliamento psicologico negli spazi interni.
 Oltre alla luminanza degli apparecchi, il livello del valore $R_{(UG)}$ dipende anche dalla posizione dell'osservatore, dalla direzione di osservazione e dalla luminanza ambientale. Il calcolo viene effettuato secondo il metodo delle tabelle, vedere CIE 117. Tra l'altro, la EN 12464-1:2021 specifica la $R_{(UG)}$ massima ammissibile - valori $R_{(UGL)}$ per vari luoghi di lavoro interni.

RMF

(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).

Glossario

S

Superficie utile	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.
Superficie utile per fattori di luce diurna	Una superficie di calcolo entro la quale viene calcolato il fattore di luce diurna.

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.
-----------	---

V

Valutazione energetica	<p>Basato su una procedura di calcolo orario per la luce diurna negli spazi interni, considerando la geometria del progetto e gli eventuali sistemi di controllo della luce diurna esistenti. Vengono presi in considerazione anche l'orientamento e l'ubicazione del progetto. Il calcolo utilizza la potenza di sistema specificata degli apparecchi di illuminazione per determinare il fabbisogno energetico. Per gli apparecchi a luce diurna si presume una relazione lineare tra potenza e flusso luminoso nello stato regolato. Tempi di utilizzo e illuminamento nominale sono determinati dai profili di utilizzo degli spazi. Gli apparecchi accesi esplicitamente esclusi dal controllo tengono conto anche dei tempi di utilizzo indicati. I sistemi di controllo della luce diurna utilizzano una logica di controllo semplificata che li chiude a un illuminamento orizzontale di 27.500 lx.</p> <p>L'anno solare 2022 viene utilizzato solo come riferimento. Non è una simulazione di quest'anno. L'anno di riferimento viene utilizzato solo per assegnare i giorni della settimana ai risultati calcolati. Non si tiene conto del passaggio all'ora legale. Il tipo di cielo di riferimento utilizzato è il cielo medio descritto in CIE 110 senza luce solare diretta.</p> <p>Il metodo è stato sviluppato insieme al Fraunhofer Institute for Building Physics ed è disponibile per la revisione da parte del Joint Working Group 1 ISO TC 274 come estensione del precedente metodo annuale basato sulla regressione.</p>
------------------------	---

Glossario

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.