

Regione Veneto



Provincia di Padova



Comune di Este



PROGETTO DEFINITIVO

PROGETTO DEFINITIVO PER LA REALIZZAZIONE DI UN IMPIANTO AGRIVOLTAICO DELLA POTENZA DI PICCO PARI A 36.083,52 kWp UBICATO NEL COMUNE DI ESTE (PD) E DELLE RELATIVE OPERE DI CONNESSIONE ALLA RTN

TITOLO

Relazione illuminotecnica

PROGETTAZIONE

 **STUDIO
RINNOVABILI**

SR International S.r.l.
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma
Tel. 06 8079555 - Fax 06 80693106
C.F e P.IVA 13457211004



Ing. Andrea Bartolazzi

PROPONENTE

 **K2 SOLAR**

K2 Solar S.r.l.
C.so Vittorio Emanuele II, 282-284 - 00186 Roma
PEC mail@pec.k2solar.it
C.F e P.IVA 16890601004

Revisione	Data	Elaborato	Verificato	Approvato	Descrizione
00	13/11/2023	Ing. Lauretti	Ing. Bartolazzi	K2 Solar S.r.l.	Relazione illuminotecnica

Codice Elaborato

K2S-EST-ILL

Scala

-

Formato

A4

INDICE

1.	PREMESSA	2
1.1	SCOPO DELLA RELAZIONE	2
1.2	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	2
1.2.1	REGOLAMENTO REGIONALE	3
1.3	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE	4
1.3.1	SCELTA DEGLI APPARECCHI A LED	5
1.3.2	CONFORMITÀ DELL' IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE	6
2	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	7
2.1	PREMESSA	7
2.2	CRITERIO PROGETTUALE	7
2.3	CALCOLI ILLUMINOTECNICI	7

1. PREMESSA

La presente relazione redatta ai sensi della L.R. 17/2009, riporta il Progetto illuminotecnico associato alla realizzazione dell'impianto agrivoltaico denominato "Este", il cui terreno ubicato presso il Comune di Este (PD), presenta una superficie recintata di circa 38,7 ha. Nella figura seguente si riporta la collocazione del sito (area evidenziata in ciano) su mappa ortofoto:

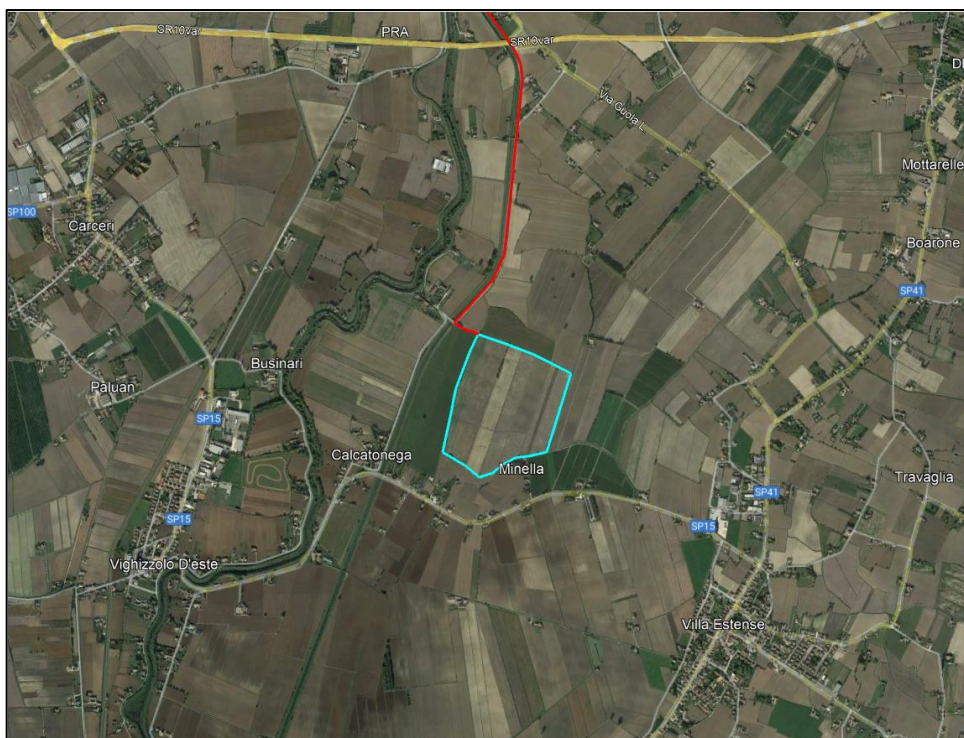


Figura 1 – Stralcio su ortofoto dell'area d'impianto

1.1 SCOPO DELLA RELAZIONE

Lo scopo della presente relazione è quello di definire le scelte progettuali illuminotecniche relative al progetto dell'impianto agrivoltaico avente una potenza nominale di circa 36,08 MWp. Nel seguito della presente relazione saranno inseriti i calcoli illuminotecnici atti a dimostrare la conformità dell'impianto d'illuminazione rispetto alle normative vigenti.

1.2 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Gli impianti rispetteranno integralmente, salvo esplicite deroghe, le seguenti disposizioni legislative e normative:

- DM 37/08 del 22/01/2008;
- L.R. Veneto n°17 del 07 Agosto 2009 - "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici";
- UNI 11248:2016: Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;

- UNI EN 13201-3:2016: Illuminazione stradale;
- D.L. n°81 del 09 Aprile 2008: attuazione dell'art.1 della Legge del 03 Agosto 2007, n.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Normative I.S.P.E.S.L.;
- Normative d'unificazione UNI;
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che saranno emanati in corso d'opera;
- Normative, leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell' Ente Distributrice dell'energia elettrica;
- Marchio IMQ o di corrispondenti organismi per tutti i materiali elettrici.

1.2.1 REGOLAMENTO REGIONALE

A livello regionale, la legge che disciplina l'inquinamento luminoso è la Legge Regionale 7 agosto 2009 n. 17: *"Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione esterna e per la tutela dell'ambiente e delle attività svolte dagli osservatori economici"*, che mira a promuovere:

- la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico, nonché la riduzione dei consumi energetici da esso derivati;
- l'uniformità dei criteri di progettazione per il miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale;
- la protezione dall'inquinamento luminoso dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;
- la protezione dall'inquinamento luminoso dell'ambiente naturale, inteso anche come territorio, dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette;
- la protezione dall'inquinamento luminoso dei beni paesistici;
- la salvaguardia della visione del cielo stellato, nell'interesse della popolazione regionale;
- la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione.

In particolare, l'Art. 9 - *Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna, riporta le indicazioni tecniche per un corretta progettazione dell'impianto d'illuminazione:*

- *comma 2: Si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti:*
 - a) sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre.
 - b) sono equipaggiati di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a $R_a=65$, ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/w esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonalizzate dei centri storici. I nuovi apparecchi d'illuminazione a led

possono essere impiegati anche in ambito stradale, a condizione siano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 lettere a) e c) e l'efficienza delle sorgenti sia maggiore di 90lm/W;

- c) sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq;

1.3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

Come riportato nella documentazione progettuale, lungo tutto il perimetro dell'area d'impianto, per motivi di sicurezza e di protezione, si prevede di realizzare un impianto d'illuminazione perimetrale del tipo "full cut-off" certificato, realizzato con palo conico in acciaio avente un'altezza minima di 3,0 m fuori terra e lampade a led a basso consumo, aventi le seguenti caratteristiche: resa cromatica $Ra > 65$, efficienza $> 90 \text{ lm/w}$, temperatura di 3000 K, con rilevatore di presenza.

L'impianto d'illuminazione dell'impianto agrivoltaico ha solamente la funzione di illuminazione per il rilevamento dei tentativi di effrazione e/o fraudolenti, oppure quella d'illuminazione durante le operazioni di manutenzione qualora si dovessero prolungare in orario notturno.

I pali di illuminazione saranno installati ad una distanza tale da garantire un adeguato livello di illuminamento del campo, indicativamente la distanza tra un palo e l'altro può essere stimata in circa 40 metri, non è richiesta particolare uniformità nell'illuminazione delle zone di interesse. Su ciascun palo di illuminazione si provvederà all'installazione di un corpo illuminante a LED di potenza 90W che sviluppa un flusso luminoso pari a 11.760 lm con grado di protezione adeguato alla posa all'aperto.

L'impianto agrivoltaico sarà corredato di un sistema di illuminazione perimetrale realizzato con n. 60 corpi illuminanti a led installati su pali di altezza minima fuori terra pari a 3,0 m. Tutti i fasci luminosi saranno diretti verso il basso con lampade ad alta efficienza e basso consumo. I fari saranno installati con una inclinazione rispetto al terreno tale da non irradiare oltre 0 cd per 1000 lumen a 90° e oltre, mediante l'uso di proiettori asimmetrici.

La figura sottostante riporta la corretta inclinazione dell'apparecchio illuminante:

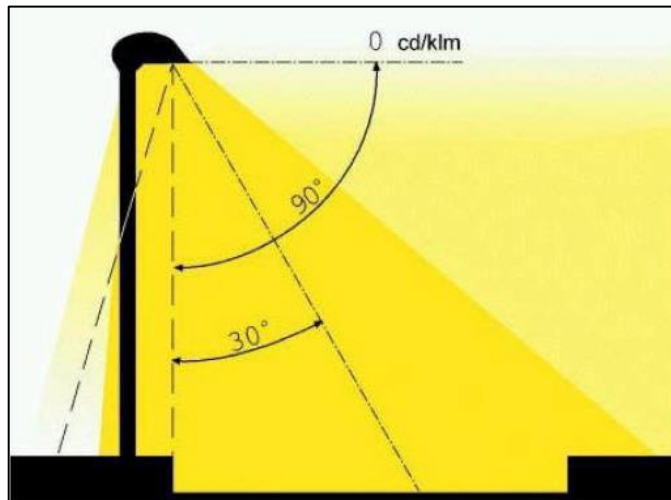


Figura 2 – Inclinazione del corpo illuminante

L'accensione sarà comandata, tramite contattore, dal sistema antintrusione, in particolare la centrale invierà un segnale attraverso il quale si accenderanno le luci perimetrali. Il funzionamento sarà legato, all'intervento della centrale antintrusione, dotata di sensore a cavo magnetofonico che corre lungo tutta la recinzione dell'impianto; qualora vi fosse un tentativo di effrazione e/o fraudolento, l'apparato rileverà un'anomalia e provvederà all'accensione dei corpi illuminanti.

In condizioni di normale funzionamento, l'impianto verrà mantenuto sempre spento nelle ore diurne (mediante l'installazione di un dispositivo crepuscolare) e notturne, inoltre, potrebbe essere anche settorializzata in funzione della tipologia di allarme registrato dalla centrale antintrusione.

Saranno utilizzati materiali prodotti a regola d'arte sui quali vi sia stato applicato l'apposito marchio di adatti all'ambiente nel quale verranno installati, avere le caratteristiche necessarie per poter resistere all'umidità ed alle sollecitazioni meccaniche, corrosive e termiche alle quali potrebbero essere sottoposti durante l'esercizio. Inoltre, dovranno essere forniti i certificati di tutti i componenti, per i quali dovrà essere prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti.

In fase esecutiva la scelta del modello e della tipologia del corpo illuminante potranno subire variazioni in relazione alla disponibilità nel mercato, fermo restando il rispetto dei requisiti previsti dalla Legge regionale 17/09 e delle normative in materia.

1.3.1 SCELTA DEGLI APPARECCHI A LED

Le scelte del LED come sorgente luminosa è dovuta al fatto che questa tecnologia è caratterizzata da buona efficienza luminosa, una elevata affidabilità ed una lunga durata di funzionamento nel rispetto della sostenibilità ambientale. I vantaggi nell'adottare la tecnologia LED per l'illuminazione generale è legato sia alla riduzione delle emissioni prodotte nella generazione di energia elettrica che alla eliminazione del pericolo di inquinamento da mercurio, contenuto nelle attuali lampade a scarica.

1.3.2 CONFORMITÀ DELL' IMPIANTO D'ILLUMINAZIONE

In base a quanto sopra riportato e secondo quanto disposto dall'art. 9 della LEGGE REGIONALE n. 17 del 07 agosto 2009, è possibile affermare che l'impianto di illuminazione in oggetto è conforme ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico poiché:

- è costituito da apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0,49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre;
- è equipaggiato esclusivamente con lampade a LED con indice di resa cromatica superiore a $Ra=65$, ed efficienza superiore ai 90 lm/W ;
- le superfici illuminate non supereranno il livello minimo di luminanza media pari a 1 cd/mq;
- sarà provvisto di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, infatti l'impianto sarà del tipo normalmente spento, ossia un impianto di illuminazione notturna che può essere definito di "emergenza" cioè sarà in funzione solo quando, attraverso i sensori di cui è dotato, rileverà la presenza di persone.
- sarà oggetto di un'accurata attività di manutenzione in modo da mantenerlo in efficienza e sicurezza .

Ogni eventuale ed ulteriore scelta progettuale in fase esecutiva sarà comunque effettuata sulla base di quanto previsto dalla L.R. 17/09 e dalla normative in materia.

2 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

2.1 PREMESSA

In calce alla relazione tecnica, verrà allegato il progetto illuminotecnico realizzato mediante il software di progettazione Dialux Evo. La tipologia, la marca e/o il modello di corpo illuminante utilizzato, è stato scelto per il solo fine di effettuare il dimensionamento e non vincolano l'appaltatore sulle scelte che effettuerà per la fornitura di apparecchiature e materiali. Sono ritenute corrette e vincolanti le caratteristiche prestazionali e la conformità alle normative vigenti.

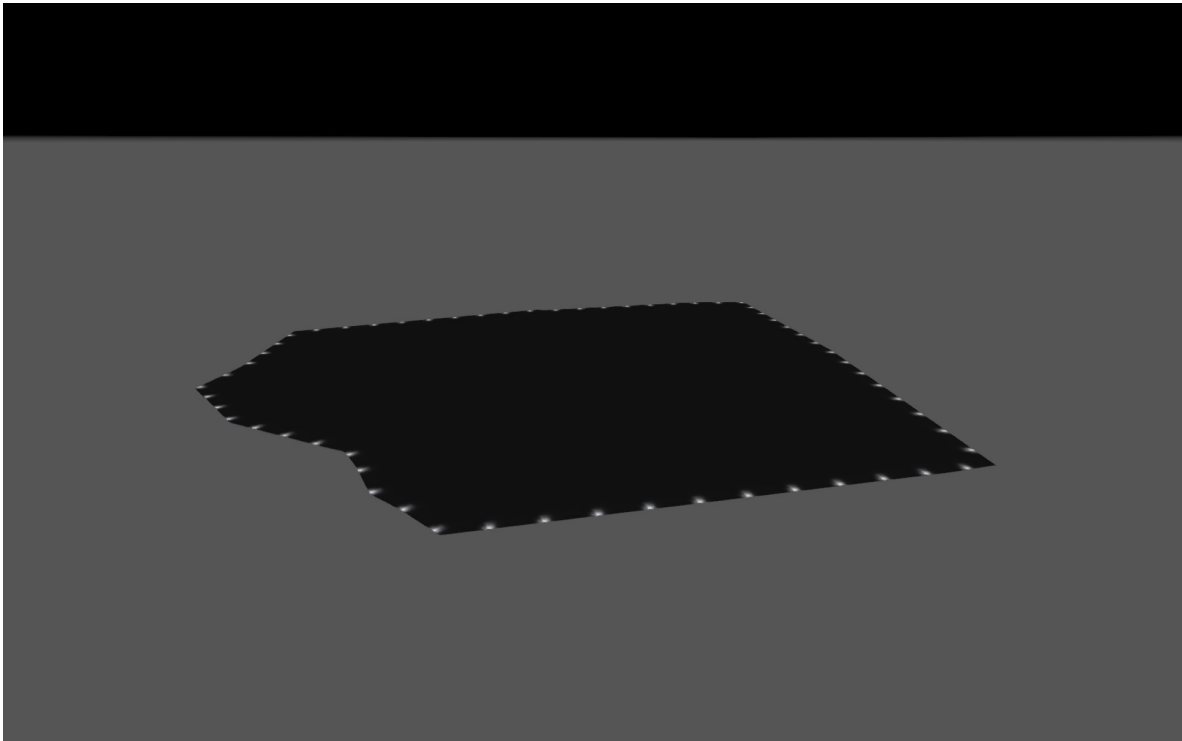
2.2 CRITERIO PROGETTUALE

L'impianto di illuminazione a servizio dell'impianto agrivoltaico in progetto prevede:

- l'utilizzo di apparecchi stradali o di arredo urbano con emissione nulla verso l'alto (comprovato dalle tabelle fotometriche in formato numerico o in file);
- l'uso di proiettori a vetro piano, simmetrici o asimmetrici, montati parallelamente al terreno, con emissione nulla verso l'alto;
- un rendimento dei corpi illuminanti superiore al 60 %, o l'efficienza delle sorgenti a LED superiore a 90 lm/W;
- un valore della temperatura di colore non superiore a 3000 K;
- la luminanze o gli illuminamenti medi mantenuti sono inferiori, entro le tolleranze dell'ordine del 15%, a quelle previste per le categorie illuminotecniche di esercizio, come documentato dai calcoli illuminotecnici, eseguiti con un fattore di manutenzione non inferiore a 0,80.

2.3 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Di seguito si riportano i calcoli illuminotecnici relativi ai corpi illuminanti posizionati sul perimetro recintato dell'area del delimita l'impianto agrivoltaico:



Impianto agrivoltaico - Este

Calcolo Illuminotecnico

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

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

Contenuto

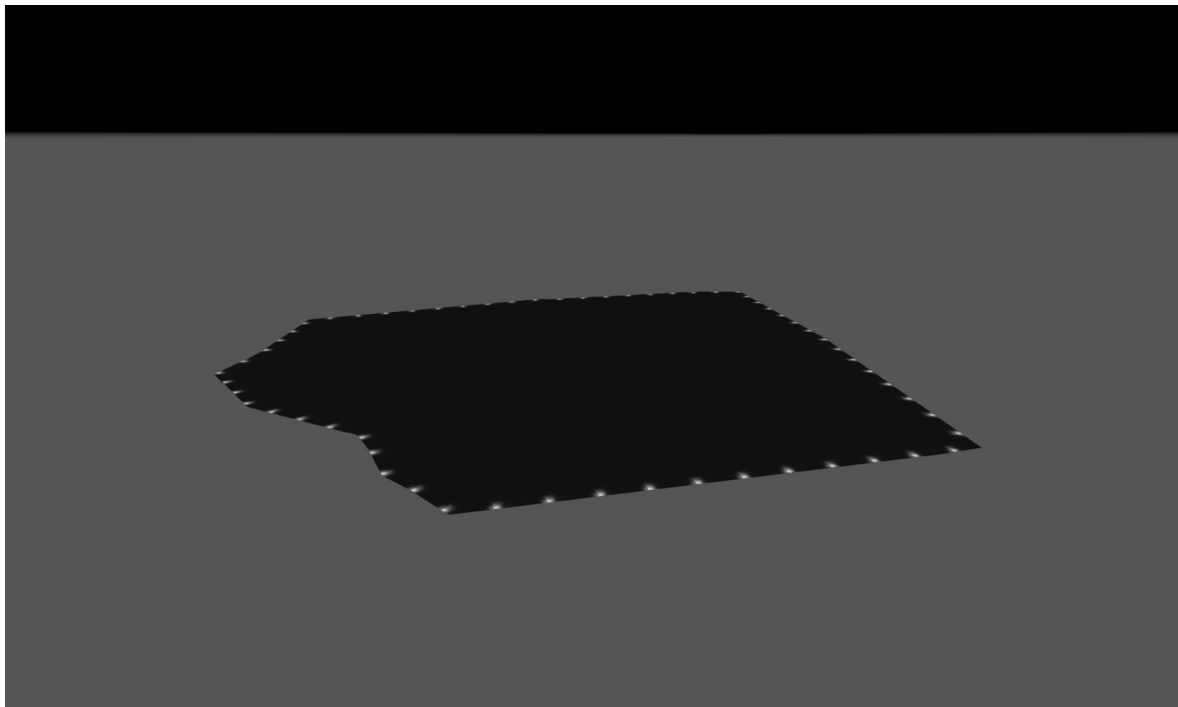
Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	4
Immagini	5
Lista lampade	6

Scheda prodotto

NIKON - 90W LED Street Lantern (3000K) (1x 3 Modules x 14pcs LEDs (3000K))	7
--	---

Area 1

Disposizione lampade	8
Lista lampade	14
Oggetti di calcolo / Scena luce 1	15
Oggetto risultati superfici 1 / Scena luce 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	17
Oggetto risultati superfici 1 / Scena luce 1 / Luminanza	18
Glossario	19



Descrizione

La presente relazione intende fornire un' analisi tecnica sull' impianto di illuminazione relativa ad un impianto agrivoltaico della potenza nominale di circa 36,08 MW, ubicato nel Comune di Este (PD). L' area recintata dell' impianto ha un' estensione di circa 38,9 ha e la tecnologia utilizzata per il montaggio dei moduli fotovoltaici è del tipo ad inseguitore solare monoassiale.


Immagini

Layout Impianto



Lista lampade

Φ_{totale} 667320 lm	P_{totale} 6030.0 W	Efficienza 110.7 lm/W	$\Phi_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 667320 lm	$P_{\text{Illuminazione di emergenza}}$ 6030.0 W
-------------------------------------	---------------------------------	--------------------------	---	---

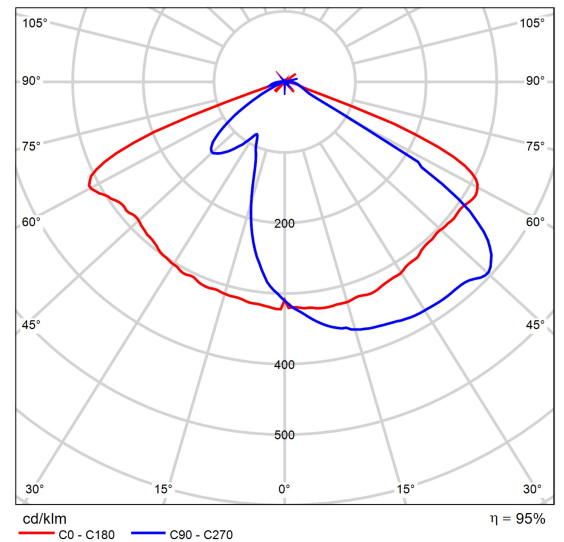
Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
60	NIKKON	S419-400 ARGENTO K09102	90W LED Street Lantern (3000K)	100.5 W	11122 lm	110.7 lm/W
				 100.5 W	11122 lm (100 %)	-

Scheda tecnica prodotto

NIKKON - 90W LED Street Lantern (3000K)



Articolo No.	S419-400 ARGENTO K09102
P	100.5 W
P _{illuminazione di emergenza}	100.5 W
Φ _{Lampadina}	11760 lm
Φ _{Lampada}	11122 lm
Φ _{illuminazione di emergenza}	11122 lm
η	94.58 %
Efficienza	110.7 lm/W
CCT	3000 K
CRI	99
ELF	100 %



CDL polare

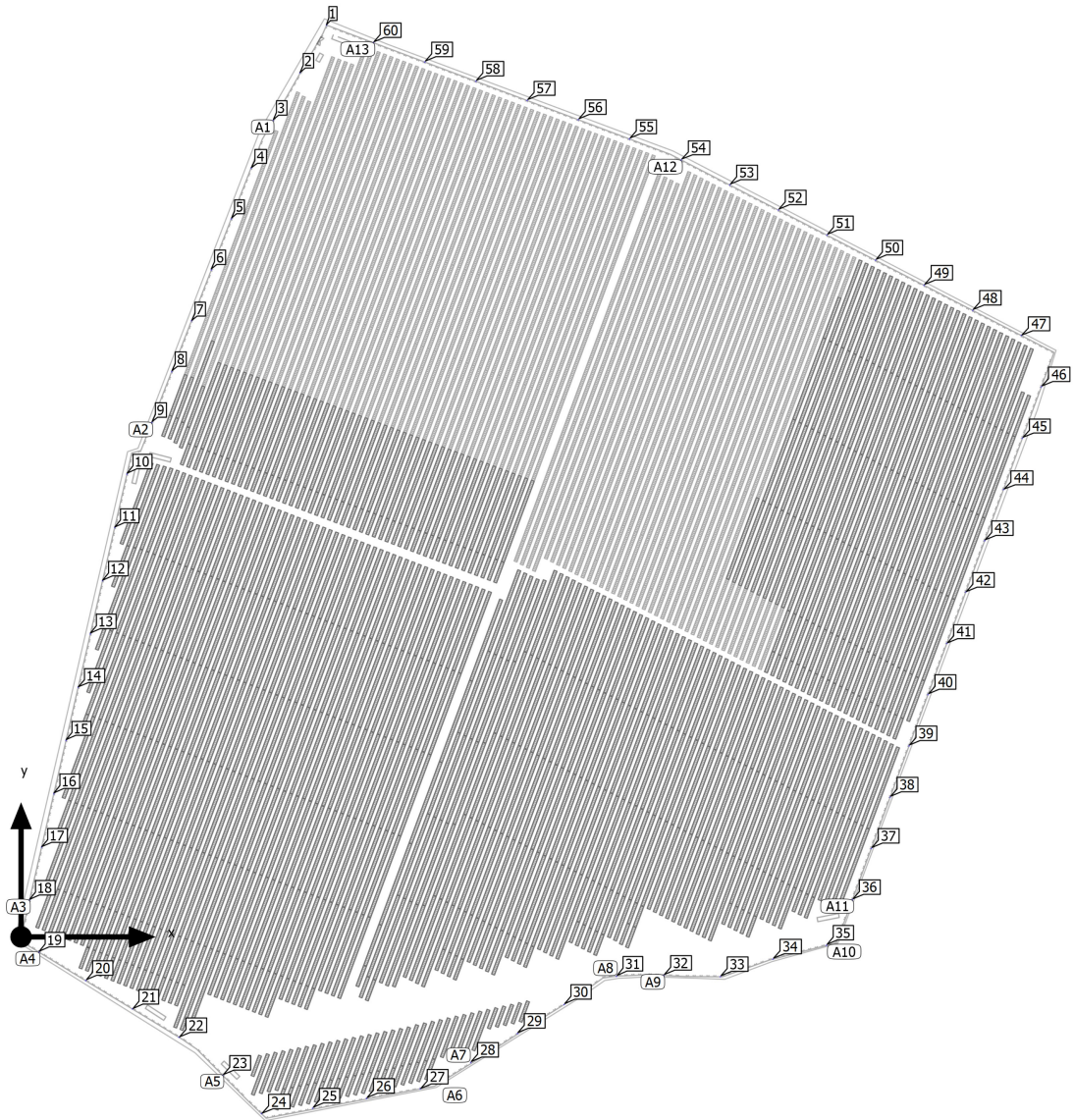
NIKKON S419-400 ARGENTO K09102 90W LED Street Lantern (3000K)

γ	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	3823.17	4613.18	4613.18
60°-90°	3688.03	1585.98	3688.03

Tabella valori di abbagliamento [cd]

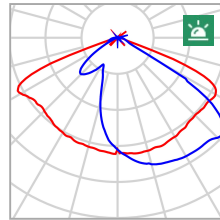
Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



Produttore	NIKKON	P	100.5 W
Articolo No.	S419-400 ARGENTO K09102	P _{illuminazione di emergenza}	100.5 W
Nome articolo	90W LED Street Lantern (3000K)	Φ _{Lampada}	11122 lm
Dotazione	1x 3 Modules x 14pcs LEDs (3000K)	Φ _{illuminazione di emergenza}	11122 lm
		ELF	100 %

3 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1 ^a lampada (X/Y/Z)	223.582 m / 667.381 m / 3.000 m	223.582 m	667.381 m	3.000 m	1
direzione X	3 Pz., Centro - centro, 40.008 m	204.010 m	632.487 m	3.000 m	2
Disposizione	A1	184.438 m	597.593 m	3.000 m	3

6 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1 ^a lampada (X/Y/Z)	168.348 m / 562.820 m / 3.000 m	168.348 m	562.820 m	3.000 m	4
direzione X	6 Pz., Centro - centro, 40.000 m	153.818 m	525.552 m	3.000 m	5
Disposizione	A2	139.288 m	488.285 m	3.000 m	6
		124.758 m	451.017 m	3.000 m	7
		110.228 m	413.749 m	3.000 m	8
		95.698 m	376.482 m	3.000 m	9

Area 1

Disposizione lampade

9 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	77.457 m / 338.758 m / 3.000 m	77.457 m	338.758 m	3.000 m	10
direzione X	9 Pz., Centro - centro, 40.000 m	68.541 m	299.764 m	3.000 m	11
		59.625 m	260.770 m	3.000 m	12
Disposizione	A3	50.709 m	221.777 m	3.000 m	13
		41.793 m	182.783 m	3.000 m	14
		32.877 m	143.789 m	3.000 m	15
		23.961 m	104.796 m	3.000 m	16
		15.046 m	65.802 m	3.000 m	17
		6.130 m	26.808 m	3.000 m	18

4 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	13.153 m / -11.179 m / 3.000 m	13.153 m	-11.179 m	3.000 m	19
direzione X	4 Pz., Centro - centro, 39.939 m	47.278 m	-31.931 m	3.000 m	20
		81.403 m	-52.684 m	3.000 m	21
Disposizione	A4	115.527 m	-73.436 m	3.000 m	22

2 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	147.631 m / -101.350 m / 3.000 m	147.631 m	-101.350 m	3.000 m	23
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 39.740 m	175.868 m	-129.313 m	3.000 m	24

Area 1

Disposizione lampade

Disposizione A5

3 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	213.350 m / -125.432 m / 3.000 m	213.350 m	-125.432 m	3.000 m	25
direzione X	3 Pz., Centro - centro, 40.020 m	252.733 m	-118.315 m	3.000 m	26
		292.116 m	-111.199 m	3.000 m	27
Disposizione	A6				

3 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	329.077 m / -91.939 m / 3.000 m	329.077 m	-91.939 m	3.000 m	28
direzione X	3 Pz., Centro - centro, 40.200 m	363.233 m	-70.740 m	3.000 m	29
		397.390 m	-49.542 m	3.000 m	30
Disposizione	A7				

1 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	435.674 m / -28.896 m / 3.000 m	435.674 m	-28.896 m	3.000 m	31
direzione X	1 Pz., Centro - centro, 8.387 m				
Disposizione	A8				

2 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada

Area 1

Disposizione lampade

1ª lampada (X/Y/Z)	470.299 m / -28.237 m / 3.000 m	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 41.419 m	470.299 m	-28.237 m	3.000 m	32
Disposizione	A9	511.708 m	-29.168 m	3.000 m	33

2 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	550.156 m / -16.304 m / 3.000 m	550.156 m	-16.304 m	3.000 m	34
direzione X	2 Pz., Centro - centro, 40.500 m	589.374 m	-6.194 m	3.000 m	35
Disposizione	A10				

11 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	608.392 m / 27.177 m / 3.000 m	608.392 m	27.177 m	3.000 m	36
direzione X	11 Pz., Centro - centro, 40.000 m	622.218 m	64.711 m	3.000 m	37
Disposizione	A11	636.044 m	102.246 m	3.000 m	38
		649.870 m	139.780 m	3.000 m	39
		663.696 m	177.315 m	3.000 m	40
		677.522 m	214.849 m	3.000 m	41
		691.348 m	252.384 m	3.000 m	42
		705.174 m	289.919 m	3.000 m	43
		719.000 m	327.453 m	3.000 m	44
		732.826 m	364.988 m	3.000 m	45
		746.652 m	402.522 m	3.000 m	46

Area 1

Disposizione lampade

8 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	731.981 m / 440.207 m / 3.000 m	731.981 m	440.207 m	3.000 m	47
direzione X	8 Pz., Centro - centro, 40.005 m	696.434 m	458.559 m	3.000 m	48
		660.887 m	476.910 m	3.000 m	49
Disposizione	A12	625.340 m	495.262 m	3.000 m	50
		589.793 m	513.614 m	3.000 m	51
		554.246 m	531.966 m	3.000 m	52
		518.699 m	550.318 m	3.000 m	53
		483.152 m	568.670 m	3.000 m	54


6 x NIKKON 90W LED Street Lantern (3000K)

Tipo	Disposizione in fila	X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
1ª lampada (X/Y/Z)	445.277 m / 584.040 m / 3.000 m	445.277 m	584.040 m	3.000 m	55
direzione X	6 Pz., Centro - centro, 40.000 m	407.836 m	598.116 m	3.000 m	56
		370.394 m	612.191 m	3.000 m	57
Disposizione	A13	332.952 m	626.266 m	3.000 m	58
		295.510 m	640.342 m	3.000 m	59
		258.069 m	654.417 m	3.000 m	60

Area 1

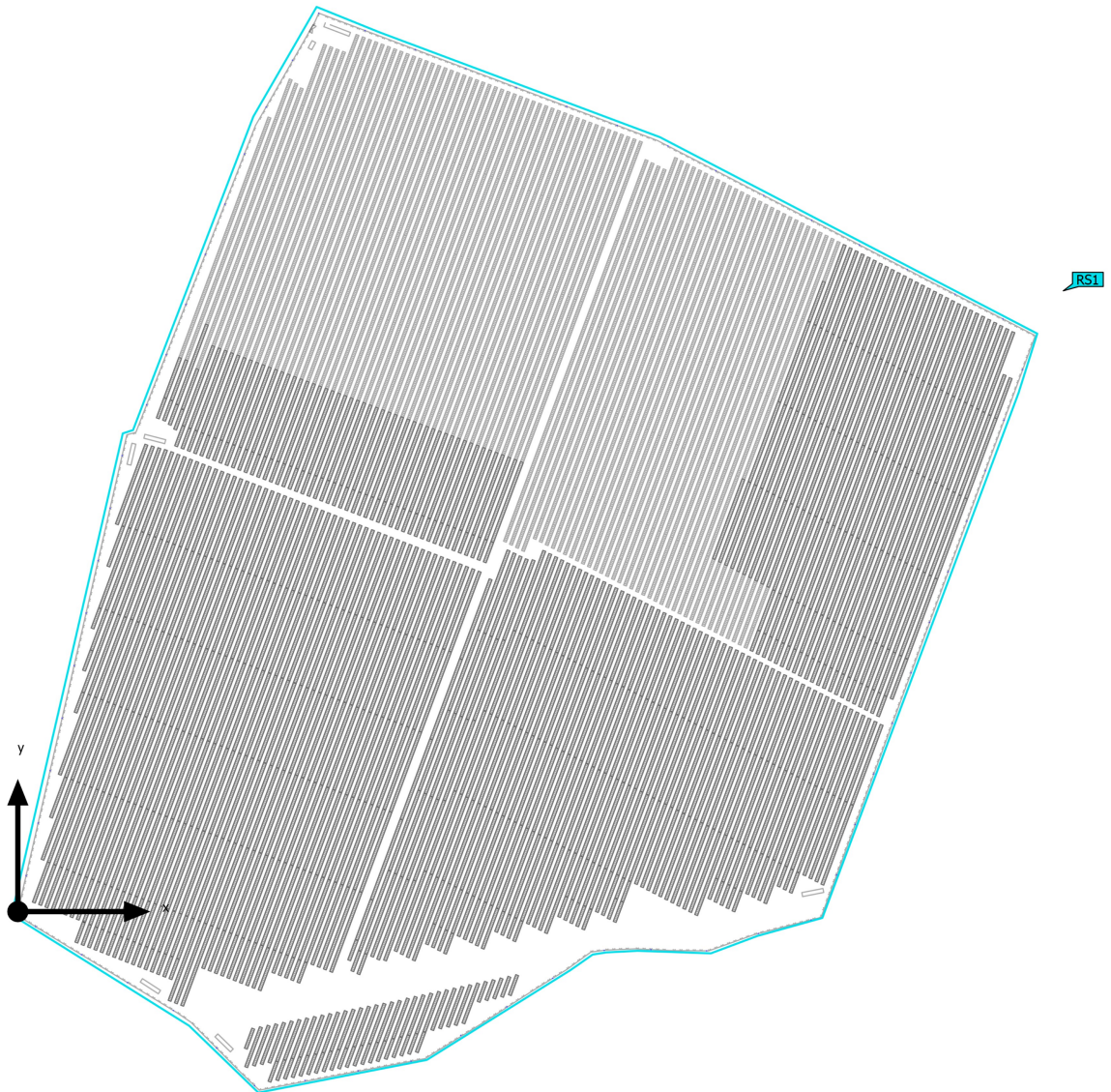
Lista lampade

Φ_{totale} 667320 lm	P_{totale} 6030.0 W	Efficienza 110.7 lm/W	$\Phi_{\text{illuminazione di emergenza}}$ 667320 lm	$P_{\text{illuminazione di emergenza}}$ 6030.0 W
-------------------------------------	---------------------------------	--------------------------	---	---

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Efficienza
60	NIKKON	S419-400 ARGENTO K09102	90W LED Street Lantern (3000K)	100.5 W	11122 lm	110.7 lm/W
				 100.5 W	11122 lm (100 %)	-

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo



Area 1 (Scena luce 1)

Oggetti di calcolo

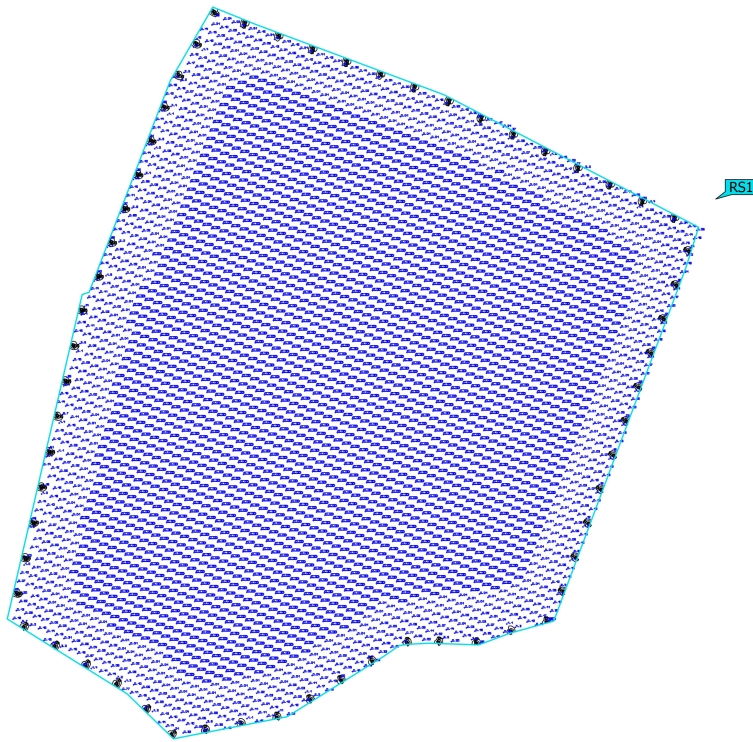
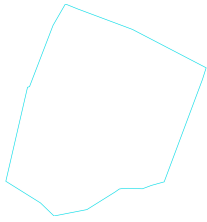
Oggetto risultati superficiali

Proprietà	Ø	min.	max	U _o (g ₁)	g ₂	Indice
Oggetto risultati superficiali 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	1.10 lx	0.000 lx	350 lx	0.00	0.00	RS1
Oggetto risultati superficiali 1 Luminanza Altezza: 0.000 m	0.070 cd/m ²	0.000 cd/m ²	22.3 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 1

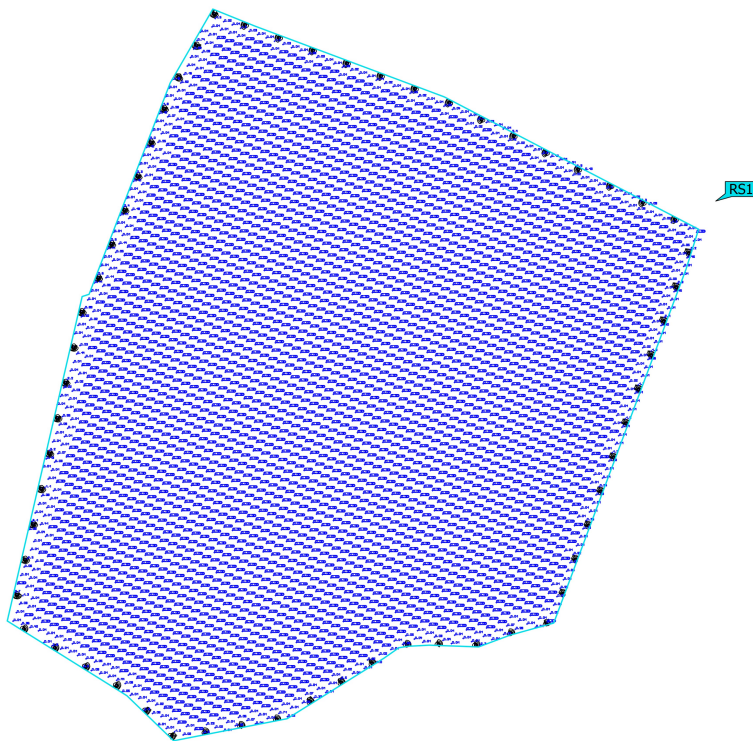
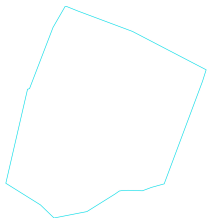


Proprietà	\bar{E}	$E_{min.}$	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2	Indice
Oggetto risultati superfici 1 Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m	1.10 lx	0.000 lx	350 lx	0.00	0.00	RS1

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

Area 1 (Scena luce 1)

Oggetto risultati superfici 1



Proprietà	Ø	min.	max	U _o (g ₁)	g ₂	Indice
Oggetto risultati superfici 1 Luminanza Altezza: 0.000 m	0.070 cd/m ²	0.000 cd/m ²	22.3 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>
<hr/>	
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>
<hr/>	
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>
<hr/>	
F	
Fattore di diminuzione	Vedere MF
<hr/>	
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>
<hr/>	
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

$R_{(UG)} \max$	(engl. 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.