



AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA

Progetto per la realizzazione della strada di collegamento
via Fontanarossa - bretella Nord area parcheggio ex
Campo sportivo e ampliamento parcheggio P6

PROGETTO ESECUTIVO

PROGETTO: STUDIO ASSOCIATO CRISAFULLI		RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA	
PROGETTISTA: dott. ing. Alberto Crisafulli			
COLLABORATORI: dott. arch. Giovanna Feltri dott. ing. Davide Pedalino		Cod. MIA:	Cod. CdP:
		DATA PROGETTO 03/08/2020	Numerazione Tavola ES_RTD
		AGGIORNAMENTI 22/03/2021	
		SCALA: -	
		L'ACCOUNTABLE MANAGER Marco Franchini Marco Franchini Accountable Manager	P.H. PROGETTAZIONE INFRASTRUTTURE E SISTEMI ing. Luigi Bonfiglio
P.H. AREA DI MOVIMENTO ing. Gianluca Storaci	P.H. MANUTENZIONE INFRASTRUTTURE E SISTEMI Andrea Musumarra	P.H. TERMINAL ing. Antonio Palumbo	
IL RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO	L'AMMINISTRAZIONE	L'IMPRESA	

Sommario

1.PREMESSA	3
2.DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO – AREA 1 – AMPLIAMENTO PARCHEGGIO	4
2.1 – DESCRIZIONE STATO DI FATTO-INTERVENTI PRELIMINARI	4
2.2 – DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	4
3.DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO – AREA 2–AMPLIAMENTO VIA FONTANAROSSA	6
3.1 – DESCRIZIONE STATO DI FATTO-INTERVENTI PRELIMINARI	6
3.2 – DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO	7
4. IMPIANTO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE.....	9
4.1 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	9
4.2 – DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA	10
4.3 – DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO.....	10
4.4 – CALCOLO DELLE PORTATE E DELLA RETE DI SMALTIMENTO	13
5. IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE - APLIAMENTO PARCHEGGIO	15
5.1 – PREMESSA.....	15
5.2 – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO - STRADA DI ACCESSO AL PARCHEGGIO	15
5.3 – CARATTERISTICHE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE.....	16
6. IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE - VIABILITA' PRINCIPALE.....	17
6.1 – PREMESSA E NORMATIVA DI RIFERIMENTO	17
6.2 – SCELTE PROGETTUALI DI RIFERIMENTO	19
6.2.1 – SCELTA DELLE LAMPADE.....	19
6.2.2 – DISPOSIZIONE DEI CENTRI LUMINOSI: PALI PER ILLUMINAZIONE.....	20
6.2.3 – PALI PER ILLUMINAZIONE	20
6.2.4 – ALTEZZA DEI CENTRI LUMINOSI.....	22
6.2.5 – LIMITAZIONE DELL'ABBAGLIAMENTO	22
6.2.6 – CARATTERISTICHE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE - CALCOLI ILLUMINOTECNICI	24
6.3 – CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEGLI IMPIANTI	26
6.3.1 – GENERALITA'	26
6.3.2 – DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA.....	26
6.3.3 – POTENZE ELETTRICHE	27
6.4 – CALCOLI ELETTRICI	28
6.4.1 – PROTEZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE.....	28

AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO VIA FONTANAROSSA – BRETELLA
NORD AREA PARCHEGGIO EX CAMPO SPORTIVO E AMPLIAMENTO PARCHEGGIO P6
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

6.4.2 – DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE	29
6.5 – CALCOLO DELLA STABILITA' DEI SOSTEGNI DEI PALI	30
6.5.1 – MOMENTO DI INCASTRO DOVUTO ALL'AZIONE DEL VENTO SUL PALO.....	32
6.5.2 – MOMENTO DI INCASTRO DOVUTO ALLA SPINTA DEL VENTO SUL PALO	32
6.5.3 – PESO ECCENTRICO ARMATURA	33
6.5.6 – MOMENTO FLETTENTE TOTALE DELL'INCASTRO	33
6.5.7 – MODULO DI RESISTENZA DEL PALO.....	33
6.5.8 – VERIFICA DEI PLINTI DI FONDAZIONE DEI PALI.....	34
7. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO - AMPLIAMENTO PARCHEGGIO	38
8. ALLEGATO 1 - VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE.....	39

1.PREMESSA

La presente relazione ha come oggetto l'esecuzione dei lavori per l'ampliamento della strada di accesso all'aeroporto, via Fontanarossa, e l'ampliamento del parcheggio P6 (ex campo sportivo) con conseguente modifica dell'assetto della viabilità, concordemente con quanto previsto all'interno della revisione dell'assetto viario dell'Aeroporto di Catania.

L'intervento quindi, a livello funzionale, è stato suddiviso in n. 02 macro-aree:

- **AREA 1** – area interessata dall'intervento di ampliamento dell'attuale parcheggio P6 attraverso il medesimo sistema di parcheggio a raso, con la creazione di un apposito accesso tramite una carreggiata di nuova realizzazione il cui imbocco avviene dalla Via Fontanarossa. Pertanto la nuova conformazione dei varchi del Parcheggio P6 prevede:

- il mantenimento dell'attuale accesso da Via Fontanarossa a Ovest;
- il mantenimento dell'attuale uscita a Sud;
- la realizzazione di un nuovo ingresso a Nord accessibile tramite la bretella di progetto, gestito come avviene allo stato attuale attraverso un sistema di automazione con barriere meccaniche.

L'ampliamento genererà un aumento per complessivi n. 84 stalli.

- **AREA 2** – area interessata dall'ampliamento della carreggiata di via Fontanarossa, così da consentire l'accesso all'aeroporto tramite n. 3 corsie, che diventano n. 4 in corrispondenza dell'intersezione con la bretella di accesso al parcheggio ampliato, con conseguente snellimento del traffico veicolare, partendo dalla radice in corrispondenza della rotonda a nord di intersezione con la via Santa Maria Goretti. L'ampliamento della carreggiata risulta, inoltre, occasione di riassetto dei camminamenti laterali alla strada, attraverso l'espianco delle alberature presenti, le quali saranno sostituite da essenze autoctone, la creazione del marciapiede pedonale pavimentato in monostrato vulcanico, e la definizione di un percorso ciclabile. Quanto descritto conferirà alla strada di accesso un

notevole miglioramento sia dal punto di vista funzionale, che da quello estetico e percettivo.

Gli interventi come sopra descritti comporteranno quindi oltre le opere stradali, la realizzazione ex novo e/o ampliamento degli impianti elettrici e di illuminazione, smaltimento delle acque meteoriche ed antincendio.

2.DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO – AREA 1 – AMPLIAMENTO PARCHEGGIO

2.1 – DESCRIZIONE STATO DI FATTO-INTERVENTI PRELIMINARI

L'area di intervento ad oggetto presenta una superficie totale di circa mq 5000, in posizione limitrofa all'attuale parcheggio P6 di cui ne costituirà ampliamento. Su tale area attualmente insistono dei fabbricati che originariamente ospitavano strutture sportive, in avanzato stato di degrado per inutilizzo, costituiti da un fabbricato centrale di superficie coperta pari a circa mq 1000, originariamente destinato a campo sportivo coperto, in struttura mista c.a., tamponature in laterizio e travature reticolari in acciaio atte a sorreggere l'originaria tensostruttura di copertura, e da ulteriori fabbricati in c.a. di dimensioni più ridotte che ospitavano le attività a corredo. Tutta l'area è interessata da un avanzato stato di abbandono, con una massiccia presenza di verde infestante.

Le operazioni preliminari alla realizzazione dell'intervento saranno quindi la demolizione vuota per pieno dei fabbricati precedentemente descritti (indicati nel relativo elaborato n. ES_08), la rimozione delle alberature/verde infestante, la scarificazione delle parti asfaltate limitrofe agli edifici e la demolizione sia della recinzione (con relativo cordolo in c.a.) di separazione con il parcheggio P6 che del muro di confine con la strada. Successivamente si opererà un ripianamento di tutta l'area al fine di avere un piano omogeneo, ad una quota finale di circa – 60 cm rispetto l'attuale parcheggio P6. Infine si procederà al taglio ed alla rimozione della pavimentazione alveolare del parcheggio esistente ed ai relativi scavi per consentire il corretto collegamento con l'ampliamento di progetto.

2.2 – DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Le opere da realizzare consistono essenzialmente in n. 04 interventi:

- 1- Realizzazione di pavimentazione flessibile per le zone di transito e manovra;
- 2- Realizzazione di pavimentazione alveolare carrabile per le aree di sosta ed in parte per quelle di transito;

- 3- Realizzazione delle sistemazioni a verde;
- 4- Realizzazione nuovo marciapiede;

Come illustrato nell'elaborato grafico ES_08 recante i dettagli costruttivi di progetto, la pavimentazione flessibile sarà realizzata, per omogeneità con quanto già esistente nel Parcheggio P6 di cui le opere costituiscono ampliamento, attraverso la seguente stratigrafia:

- Strato superficiale – conglomerato bituminoso

Strato di usura **sp. 3 cm**

Binder **sp. 5 cm**

- Strato di base – conglomerato bituminoso **sp 7 cm**

- Strato di fondazione

Misto granulometrico **sp. 10 cm**

Tout-venant di cava **sp. 20 cm**

- Spessore totale pacchetto **45 cm**

La restante parte di pavimentazione destinata all'area effettiva di parcheggio ed in parte a zona di manovra, sarà realizzata con elementi alveolari in HDPE delle dimensioni di 40 x 40 x 4,5 cm e riempimento degli alveoli con terreno vegetale. Il materiale di cui è costituito garantisce la resistenza alle azioni chimiche e presenta una superficie drenante di circa il 90%, agevolando così lo smaltimento delle acque meteoriche. Ogni elemento risulta dotato di sistema ad incastro che funge anche da giunto di dilatazione, e la presenza di punte migliorano l'ancoraggio al terreno, impedendo lo slittamento.

Le rimanenti opere consistono nella realizzazione delle zone a verde e dei marciapiedi, le prime attraverso un pacchetto formato da un sottofondo in misto ghiaia dello spessore di cm 12 e da uno strato di terreno vegetale di circa cm 30. I marciapiedi e le zone pavimentate in genere, saranno realizzate con un massetto in cls C8/10 spessore cm 10, armato attraverso rete elettrosaldata ø8

maglia cm 20x20. Su tale massetto di sottofondo sarà posata la pavimentazione in monostrato vulcanico cm 20x40 spessore cm 2,80.

Le orlature, rette e/o curve, in conglomerato cementizio vibrocompresso, saranno realizzate nella conformazione a raso per la delimitazione delle superfici alveolari, e sopraelevate rispetto la quota della pavimentazione flessibile e/o alveolare per la delimitazione delle sistemazioni a verde e dei marciapiedi.

La recinzione dell'area di parcheggio sarà realizzata, analogamente e per continuità a quella esistente, tramite la formazione di un cordolo in calcestruzzo armato, di sezione standard 30 x H60 (con altezza variabile a seconda delle esigenze dettate di dislivelli della sistemazione di progetto), e rete d'acciaio con griglia plastificata verde, maglia romboidale mm 50*50 e paletti di sostegno a T plastificato 30*30*3,5 zincato, per un'altezza utile di 2,00 + 0,25 mt.

A completamento dei lavori sarà realizzata la nuova segnaletica sia orizzontale che verticale conformemente alla normativa vigente.

3.DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO – AREA 2–AMPLIAMENTO VIA FONTANAROSSA

3.1 – DESCRIZIONE STATO DI FATTO-INTERVENTI PRELIMINARI

L'area oggetto di intervento coinvolge la strada di accesso all'aeroporto (via Fontanarossa) nel tratto con radice in corrispondenza della rotonda di intersezione con la via Santa Maria Goretti, fino al bivio di ingresso della zona aeroportuale e del parcheggio P6.

Allo stato di fatto la carreggiata, costeggiata da alberature ad alto fusto (eucalipti), è composta da n. 02 corsie, una di ingresso ed una di uscita dall'area aeroportuale, senza presenza di marciapiedi, ma esclusivamente con una delimitazione del camminamento pedonale realizzato tramite barriera guard rail, interrotta in corrispondenza delle intersezioni stradali e/o degli accessi alle abitazioni limitrofe.

Il progetto, con l'occasione della rimodulazione della carreggiata atta a migliorare il flusso veicolare, opera inoltre un riassetto dei camminamenti pedonali laterali, ponendo in essere delle soluzioni che

migliorano notevolmente la percezione visiva ed estetica del tratto stradale, conferendogli una connotazione di spazio urbano fruibile.

Le operazioni preliminari principali per la realizzazione dell'ampliamento della carreggiata consisteranno quindi nell'espianto dei n. 38 eucalipti presenti, che verranno opportunamente sostituiti ad essenze arboree autoctone, la scarifica dell'attuale manto stradale, la realizzazione degli scavi atti a consentire la posa del nuovo pacchetto stradale di ampliamento e la realizzazione dei camminamenti laterali.

3.2 – DESCRIZIONE DELLE OPERE DI PROGETTO

Il riassetto della viabilità consiste nell'allargamento della sede stradale, atto a ridefinire il numero delle corsie di ingresso all'aera aeroportuale. Pertanto, partendo dalla radice in corrispondenza della rotatoria di intersezione con la via Santa Maria Goretti, si realizzeranno n. 03 corsie ad unico senso di marcia in ingresso fino all'intersezione con la bretella di accesso al parcheggio ampliato P6. Superato tale punto, le corsie diventeranno n. 04, proseguendo con il medesimo senso di marcia in entrata.

La nuova strada, classificabile secondo normativa come "strada di quartiere", avrà sezione tipo composta da n. 3 corsie di larghezza pari a m 3, affiancate da banchine di larghezza 50 cm, per un totale di m 10 di carreggiata. Al margine ovest il camminamento sarà composto da una parte pedonale di larghezza m 2 e da una parte ciclabile larga m 1. Al margine est il marciapiede avrà larghezza media m 6, e sarà realizzato tramite pavimentazione carrabile così da non presentare interruzioni in corrispondenza degli ingressi alle abitazioni e/o delle intersezioni stradali.

Le opere da realizzare consistono quindi nei seguenti interventi:

- Realizzazione della nuova sede stradale e rifacimento del manto della strada esistente
- Realizzazione dei nuovi marciapiedi
- Realizzazione della nuova alberatura

Come illustrato nell'elaborato grafico ES_09 recante i dettagli costruttivi di progetto, la pavimentazione flessibile sarà realizzata attraverso la seguente stratigrafia:

- Strato superficiale – conglomerato bituminoso

Strato di usura **sp. 4 cm**

Binder **sp. 6 cm**

- Strato di base – conglomerato bituminoso **sp 14 cm**

- Strato di fondazione

Misto granulometrico **sp. 10 cm**

Tout-venant di cava **sp. 20 cm**

- Spessore totale pacchetto **54 cm**

I marciapiedi laterali, come precedentemente descritto, saranno diversificati in due tipologie:

la prima non carrabile realizzata attraverso un massetto in cls C8/10 spessore cm 10, armato con rete elettrosaldata $\varnothing 8$ maglia cm 20x20 sul quale tale sarà posata la pavimentazione in monostrato vulcanico cm 20x40 spessore cm 2,80; la seconda invece, collocata lungo il lato est della strada, ove vi è la necessità della carrabilità vista sia la presenza di intersezioni con altre sedi viarie, che di accessi alle abitazioni, sarà realizzata attraverso un massetto in cls C8/10 spessore 14 cm, armato con rete elettrosaldata $\varnothing 8$ maglia cm 20x20, e pavimentazione in monostrato vulcanico cm 60x60 spessore cm 6,00.

In previsione di una futura gestione sostenibile della mobilità, si prevede lungo il marciapiede ovest la realizzazione di una pista ciclabile, attraverso la formazione di un massetto in cls C8/10 spessore cm 10, armato con rete elettrosaldata $\varnothing 8$ maglia cm 20x20, e da uno strato di usura per pista ciclabile (con colore a scelta della D.L.).

Entrambi i marciapiedi prevedono la presenza delle alberature in sostituzione di quelle espianate per consentire l'ampliamento della strada, delimitate dalle rispettive aree verdi.

A completamento dei lavori sarà realizzata la nuova segnaletica sia orizzontale che verticale conformemente alla normativa vigente.

4. IMPIANTO DI SMALTIMENTO DELLE ACQUE METEORICHE

L'impianto di smaltimento delle acque meteoriche sarà realizzato tramite due sistemi differenziati:

- 1- Area a parcheggio - sistema con canalette di drenaggio per la raccolta ed il convogliamento delle acque meteoriche, prefabbricate in calcestruzzo vibrocompresso, complete di griglie in ghisa, rispettanti le norme e le marcature CE. Tali canalette saranno collegate alle rispettive caditoie di testa, ed ai pozzetti di ispezione. Tramite le tubazioni opportunamente dimensionate, le acque saranno convogliate alla vasca di trattamento per le acque di prima pioggia, e successivamente collegate al canale esistente.
- 2- Strade (bretella di accesso al parcheggio – via Fontanarossa) – per le sedi stradali si realizzerà un sistema di drenaggio attraverso il posizionamento di caditoie con griglia in ghisa, ad interasse di circa 20 m, collegate ai rispettivi pozzetti di ispezione. Il manto stradale sarà sagomato a "schiena d'asino" così da inviare le acque meteoriche verso le caditoie. La tubazione di smaltimento, opportunamente dimensionata, convoglierà (come per l'area a parcheggio), le acque alla vasca di trattamento per le acque di prima pioggia, e successivamente collegate al canale esistente.

4.1 – NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La soluzione costruttiva proposta, prevede il trattamento del volume di acqua di "prima pioggia" particolarmente inquinata in arrivo all'impianto di trattamento, in riferimento alla disciplina dello smaltimento delle acque di prima pioggia e di lavaggio delle aree esterne in attuazione a quanto previsto dall'art. 113 del D.Lgs. 152/06 e dalla L.R. 27/86.

Si definiscono:

- "evento meteorico" una o più precipitazioni, anche tra loro temporalmente distanziate, di altezza complessiva di almeno 5 mm, che si verifichi o che si susseguano a distanza di almeno 96 ore da un analogo precedente evento.
- "acque di prima pioggia" quelle corrispondenti, nella prima parte di ogni evento meteorico ad una precipitazione di 5 mm uniformemente distribuita sull'intera superficie scolante servita dalla rete di raccolta acque meteoriche.

Al fine del calcolo delle portate si assumono coefficienti di afflusso/deflusso pari a 1 per le superfici coperte, lastricate o impermeabilizzate, escludendo dal computo le superfici "coltivate".

4.2 – DIMENSIONAMENTO DELLA VASCA DI PRIMA PIOGGIA

La superficie impermeabile considerata per il dimensionamento della vasca, formata dalle superfici con pavimentazione flessibile, dai marciapiedi pavimentati e dalla pista ciclabile, consta in circa mq 5.200,00.

Calcolo accumulo "prima pioggia":

$$A_{pp} = S \cdot k \cdot h_p$$

dove: S = superficie scolante = 5.200 m²

k = coefficiente di afflusso = 1

h_p = altezza acque prima pioggia = 5 mm

quindi:

$$A_{pp} = 5.200 \text{ mq} \times 1 \times 0.005 \text{ m} = 26 \text{ m}^3$$

4.3 – DIMENSIONAMENTO DEL SISTEMA DI SMALTIMENTO

Il sistema di smaltimento come precedentemente descritto sarà caratterizzato da un sistema diversificato di canalette e caditoie che saranno convogliate, attraverso le rispettive tubazioni, alla vasca di trattamento di prima pioggia.

Ai fini il calcolo delle portate, per la determinazione dell'intensità di pioggia ricadente nell'area in oggetto, si prende in esame la tabella dei parametri "a" ed "n" delle curve di possibilità pluviometrica messe a disposizione dal Dipartimento Regionale di Protezione Civile della Regione Siciliana, per un determinato tempo di ritorno dell'evento, necessari per effettuare il calcolo secondo la seguente formula:

$$I \text{ (mm/h)} = at^{(n-1)}$$

In cui il tempo t corrisponde alla durata dell'evento meteorico che manda in crisi il bacino (tempo di corrivazione). Nel caso in esame volendo prendere in considerazione eventi brevi ed intensi, ed in relazione alle dimensioni contenute delle superfici impermeabili, il tempo critico si pone pari a 5 minuti. Ai fini della determinazione dei parametri "a" ed "n" si assume **un tempo di ritorno pari a 50 anni** per il parcheggio, per la strada di collegamento alla viabilità principale e per la sede stradale principale:

per **Tr = 50 anni** => $a=71.4$ $n=0.32$

Pertanto le portate massime saranno date dall'intensità della pioggia, come precedentemente calcolata, ricadente nell'area in esame, in considerazione del coefficiente di deflusso ϕ dato dalla tipologia di superficie, il quale come già indicato, si porrà cautelativamente pari a 1.

Pertanto avremo:

$$Q = \phi \cdot A \cdot I$$

Si procede quindi alla scelta delle canalette che possano assicurare lo smaltimento delle portate di progetto per quanto riguarda il parcheggio, ed al dimensionamento delle tubazioni della rete di smaltimento nel suo complesso, per andare a convogliare le acque alla vasca di trattamento di prima pioggia.

Le portate di cui le tubazioni assicurano lo smaltimento sono state calcolate secondo la legge di Chezy con coefficiente di scabrezza di Gauckler-Strickler per cui:

$$Q = K \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$$

dove:

K= coefficiente di scabrezza

A= area della sezione bagnata

R= raggio idraulico

P= perimetro bagnato

AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO VIA FONTANAROSSA – BRETELLA
 NORD AREA PARCHEGGIO EX CAMPO SPORTIVO E AMPLIAMENTO PARCHEGGIO P6
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

i = pendenza della tubazione

quindi considerando i seguenti coefficienti di scabrezza di Gauckler-Strickler:

120 - Tubi Tubi Pe, PVC, PRFV

100 - Tubi nuovi gres o ghisa rivestita

80 - Tubi con lievi incrostazioni, cemento ord.

60 - Tubi con incrostazioni e depositi

40 - Canali con ciottoli e ghiaia sul fondo

si è effettuato il calcolo delle portate assicurate dai diversi diametri delle tubazioni in PVC come segue:

DATI TUBAZIONE			PARAMETRI IDRAULICI							PORTATE	
d esterno (mm)	d interno (mm)	K	Riempimento	Altezza di riempimento (mm)	Area sezione bagnata (cm ²)	Raggio idraulico (cm)	Area sezione bagnata (mm ²)	Raggio idraulico (mm)	i	Portata Q (l/s)	Portata Q (m ³ /s)
200	172	80	75%	129	186,93	5,19	18692,71	51,89	1,20%	22,79	0,02279
250	217	80	75%	162,75	297,53	6,55	29753,28	65,47	1,20%	42,35	0,04235
315	272	80	75%	204	467,47	8,21	46746,93	82,06	1,20%	77,36	0,07736
400	344	80	75%	258	747,71	10,38	74770,83	103,78	1,20%	144,71	0,14471
500	430	80	75%	322,5	1168,29	12,97	116829,43	129,73	1,20%	262,37	0,26237
630	535	80	75%	401,25	1808,52	16,14	180851,82	161,40	1,20%	469,83	0,46983
800	678	80	75%	508,5	2904,52	20,45	290452,23	204,54	1,20%	883,65	0,88365

Il coefficiente di Gauckler-Strickler si è posto cautelativamente pari a 80 per considerare lo stato di incrostazioni e depositi cui le tubazioni sono soggette dopo un certo numero di anni ed inoltre si considera un livello di riempimento della tubazione pari al 75% (rapporto tra il diametro della condotta ed altezza del pelo libero), in modo tale da garantire una sufficiente ventilazione, e quindi un corretto deflusso delle acque meteoriche.

4.4 – CALCOLO DELLE PORTATE E DELLA RETE DI SMALTIMENTO

Secondo quanto descritto nel precedente paragrafo si riportano i dati delle portate di progetto sui tratti indicati (rif. Tavola ES_12) considerando il valore dell'intensità per il parcheggio con strada di collegamento alla viabilità principale e per la sede stradale principale (con $t=5$ minuti) per cui avremo:

$$\mathbf{Tr = 50 \text{ anni}} \Rightarrow a=51.3 \quad n=0.32 \Rightarrow I = 386,85 \text{ mm/h}$$

AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO VIA FONTANAROSSA – BRETELLA
 NORD AREA PARCHEGGIO EX CAMPO SPORTIVO E AMPLIAMENTO PARCHEGGIO P6
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Le portate nei rispettivi tratti saranno le seguenti:

	Q (l/s)	Q (m ³ /s)		d esterno	In precedenza
P1	24,82	0,02482		D250	D200
P1-P2	24,82	0,02482		D250	D200
P2-P3	54,80	0,05480		D315	D250
P3-P4	119,39	0,11939		D400	
P4-P5	148,18	0,14818		D400	
P5-P4sp	173,44	0,17344		D400	
	Q (l/s)	Q (m ³ /s)		d esterno	
P1sp-P2sp	3,44	0,0034		D200	
P2sp-P3sp	10,75	0,0107		D200	
P3sp-P4sp	20,95	0,0210		D250	D200
P5sp-P4sp	61,90	0,0619		D315	
P4sp-P9sp	274,34	0,2743		D630	D500
	Q (l/s)	Q (m ³ /s)		d esterno	
P6sp-P7sp	5,16	0,00516		D200	
P7sp-P8sp	16,55	0,01655		D200	
P8sp-P9sp	27,94	0,02794		D250	D200
P10sp-P9sp	6,55	0,00655		D200	
P9sp-VPP	328,28	0,32828		D630	D50
	Q (l/s)	Q (m ³ /s)		d esterno	
P1s-P2s	18,91	0,018913		D200	
P2s-P3s	37,83	0,037825		D250	
P3s-P4s	56,09	0,056093		D315	
P4s-P5s	74,04	0,074039		D315	
P5s-P6s	90,59	0,090587		D400	D315
P9s-P8s	21,92	0,021921		D250	D200
P8s-P7s	45,99	0,045992		D315	D250
P7s-P6s	63,40	0,0634		D315	
P6s-P10s	180,21	0,180207		D500	
	Q (l/s)	Q (m ³ /s)		d esterno	
P11s-P12s	22,03	0,022029		D250	D200
P12s-P13s	44,06	0,044058		D315	D250
P13s-P14s	66,73	0,066731		D315	
P14s-P15s	91,23	0,091232		D400	D315
P15s-P10s	114,23	0,114228		D400	
P10s-VPP	314,10	0,3141		D630	
P18s-P17s	18,81	0,018805		D200	
P17s-P16s	37,61	0,03761		D250	
P16-P5sp	55,45	0,055448		D315	

	Q (l/s)	Q (m ³ /s)	
VPP-canale	508,69	0,508694	D800

Per omogeneità progettuale ed ai fini di una maggiore sicurezza si è scelto di non adottare tubazioni di diametro inferiore al D200.

5. IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE - APLIAMENTO PARCHEGGIO

5.1 – PREMESSA

Per quanto attiene il sistema di illuminazione dell'area interessata, sarà realizzato un impianto di illuminazione con l'impiego di corpi illuminanti stradali a led avente le stesse caratteristiche di quelle già utilizzate per la sistemazione dell'area a parcheggio esistente.

5.2 – IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO - STRADA DI ACCESSO AL PARCHEGGIO

L'impianto di illuminazione da realizzare per l'area oggetto di ampliamento, prevede l'utilizzo di n. 17 pali troncoconici a sezione circolare aventi le caratteristiche dimensionali:

Altezza 7800 mm; sezione diametro alla base 138 mm; diametro in testa 60 mm; spessore palo 4 mm.

Dei suddetti pali, n. 10 si prevedono a singolo braccio e n. 7 a braccio doppio. Si impiegheranno complessivamente n. 24 apparecchi di illuminazione a Led.

Il valore dell'illuminamento medio, a livello di calpestio, nelle zone di parcheggio sarà pari a 20 lux, mentre lungo le vie di marcia delle auto sarà pari a 10 Lux medi.

Il nuovo sistema di illuminazione afferente alla parte di ampliamento del parcheggio, sarà alimentato da un nuovo quadro elettrico denominato QAP, in cui saranno installate le protezioni necessarie per le nuove linee di alimentazione.

Il calcolo ed i risultati ottenuti rispettano i riferimenti normativi previsti dalla Norma 12464-2 inerente a questa tipologia di ambiente. Come detto precedentemente, al fine di uniformare la tipologia di apparecchi da installare, si prevede l'installazione di corpi illuminanti aventi le stesse caratteristiche di quelle installati.

La presente relazione fa riferimento ai suddetti calcoli illuminotecnici che vengono riportati in allegato e ne fanno parte integrante.

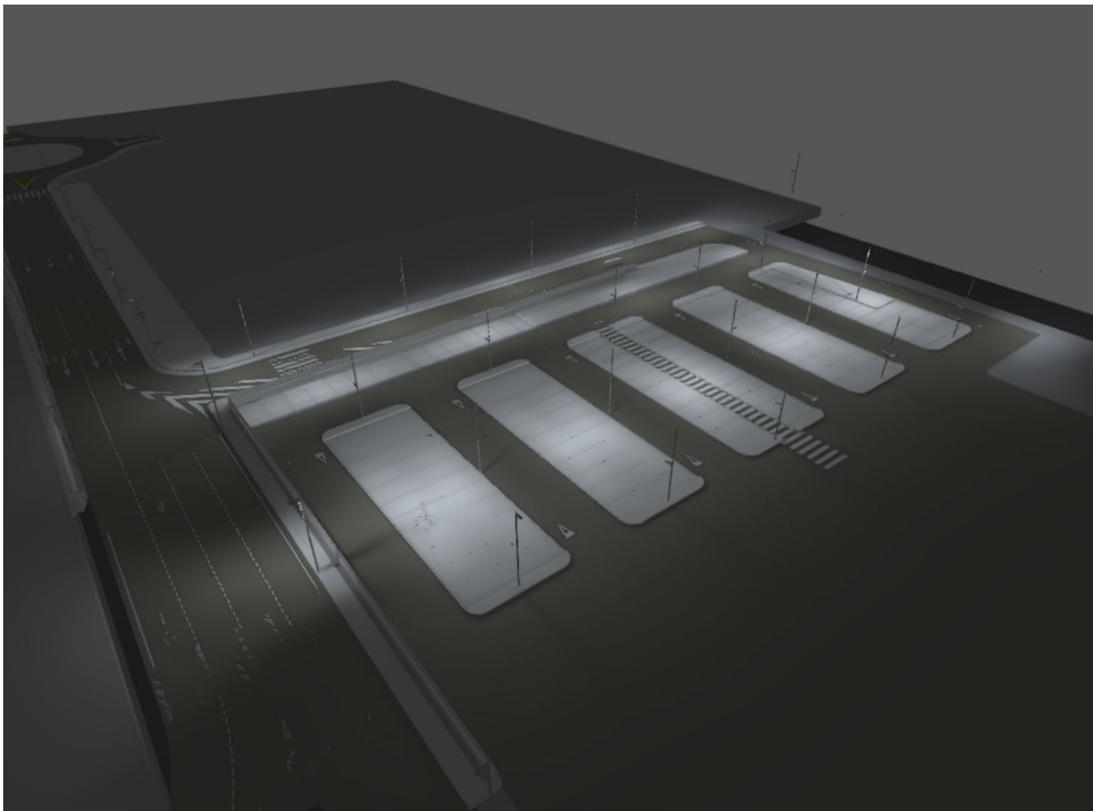
Nella realizzazione dei calcoli illuminotecnici di progetto è stato utilizzato software commerciale liberamente utilizzabile sulla piattaforma free denominato DiaLux, prevedendo apparecchi illuminanti tipo, esistenti in commercio.

I risultati così ottenuti vengono riportati in apposito allegato che fa parte integrante della presente relazione.

Al fine di garantire la correttezza dei calcoli presentati, l'installazione in oggetto dovrà prevedere apparecchi illuminanti aventi caratteristiche tecniche simili o più performanti rispetto a quelle previste nel calcolo allegato.

5.3 – CARATTERISTICHE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

L'impianto di illuminazione come precedentemente descritto sarà realizzato attraverso l'impiego di pali troncoconici a sezione circolare a singola o doppia lampada a seconda delle esigenze dettate dalla tipologia di riferimento.



L'impianto sarà costituito da n. 17 pali collocati in maniera tale da soddisfare le esigenze dettate dalla normativa di settore, e quindi assicurare il corretto illuminamento delle zone considerate.

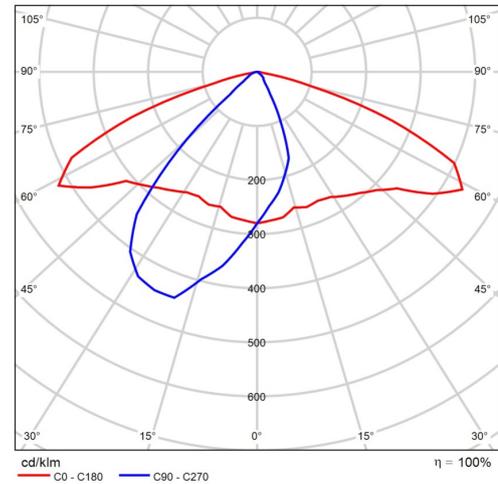
Sui pali saranno collocati i rispettivi apparecchi illuminanti a led, per un totale di n. 24 unità le cui caratteristiche sono le seguenti:

AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO VIA FONTANAROSSA – BRETELLA
NORD AREA PARCHEGGIO EX CAMPO SPORTIVO E AMPLIAMENTO PARCHEGGIO P6
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

(Lampada tipo Mini -Parker 2.0 79w 9 Led)

P	79.0 W
Φ Lampadina	8300 lm
Φ Lampada	8298 lm
η	99.98 %
Rendimento luminoso	105.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80

Per un totale di potenza impiegata pari a 1975.0 W.



Le verifiche effettuate, di cui al relativo Allegato 1 alla presente relazione, rispettano le disposizioni delle seguenti normative: EN 12464-1:2011 / EN 12464-2:2014 / EN 15193:2008 / DIN V 18599:2007 / CIE 97:2005 / CIE 154:2003.

6. IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE - VIABILITA' PRINCIPALE

6.1 – PREMESSA E NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Allo stato attuale, sull'area interessata dai lavori sono presenti dei pali di illuminazione obsoleti, che a causa degli arbusti presenti lungo il tratto di strada, non consentono una visibilità sufficiente. Dalle informazioni ricevute si fa presente che gli attuali pali sono alimentati dall'energia elettrica fornita dal Comune di Catania, accettabile fino a quando la struttura sportiva (il Campo di calcio) non era stata affidata all'aerostazione per il parcheggio degli autoveicoli.

Quindi si prevede la realizzazione di un nuovo impianto di pubblica illuminazione per l'area interessata. Questo impianto coinvolge problemi di carattere elettrico, illuminotecnico, meccanico e urbanistico che richiedono una complessa procedura nella stesura del progetto.

Trattandosi di installazioni che si sviluppano completamente all'esterno, esse non sono comprese nella disciplina della Legge 37/08, ma regolate da numerose leggi e regolamenti emanati sia dallo Stato che dagli Enti locali.

In particolare devono essere rispettate le Norme UNI che riguardano le caratteristiche dei pali e la buona tecnica edile per quanto riguarda la loro stabilità sotto l'azione del vento e dell'eventuale tiro dei conduttori.

Per tale motivo deve essere fatto continuo riferimento ai metodi di verifica indicati nel DM 21.3.88 (Norma CEI 11-4).

Nella stesura del presente progetto sono state prese in considerazione :

- . la normativa attualmente vigente per gli impianti di pubblica illuminazione Norma CEI 64-8, sez. 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno";
- . la norma UNI EN 40 per quanto attiene i pali di illuminazione.

Esse si applicano in particolare a:

- . impianti di illuminazione per esempio per strade, parchi, giardini, aree per lo sport, illuminazione di monumenti e illuminazione con proiettori;
- . altri impianti di illuminazione in posti quali cabine telefoniche, pensiline di fermata per mezzi di trasporto (es. autobus e tram), insegne pubblicitarie, mappe di città e segnaletica stradale
- . norma UNI 11248 che si occupa della classificazione delle strade, definendo così un metodo per determinare la classe illuminotecnica in funzione di alcuni parametri specifici, come la complessità del campo visivo, la luminosità dell'ambiente, il tipo di sorgente utilizzato, il flusso di traffico;
- . norma UNI 13201 che in base alla precedente norma, assegna, dal punto di vista illuminotecnico, i valori minimi di luminanza, illuminamento, uniformità e controllo dell'abbagliamento.

Nel nostro caso specifico la progettazione tiene conto che l'impianto è di tipo stradale appartenente alla categoria A in base alla Norma UNI EN 12301-2 che prevede :

- . materiali dei supporti su palo in acciaio saldato, acciaio laminato, alluminio, vetroresina, legno;
- . forma dei supporti su palo di tipo conica, rastremata, poligonale;
- . finitura dei supporti di tipo zincato, zincato + verniciato;
- . infissione del palo su plinto;

- . altezza del palo fuori terra da 6 a 12 m;
- . modalità fissaggio apparecchio a testa e su sbraccio.
- . categoria illuminotecnica di riferimento ME 3a.

6.2 – SCELTE PROGETTUALI DI RIFERIMENTO

6.2.1 – SCELTA DELLE LAMPADE

I corpi illuminanti da installare nell'area in oggetto saranno di tipo a LED in quanto sono capaci di coprire un ampio spettro di emissione dal verde fino all'ultravioletto e permettono di realizzare un'efficienza luminosa superiore a 100 lm/W. 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. La realizzazione di LED di potenza con emissione nelle lunghezze d'onda nel blu o ultravioletto ha permesso di realizzare in modo efficiente LED a luce bianca, ottimale per l'illuminazione pubblica. Le migliori efficienze dei LED bianchi sono attualmente ottenute per temperature di colore molto elevate (dell'ordine di 5700 K) che possono presentarsi vantaggiosi per l'illuminazione esterna, in particolare lavorando a bassi livelli di luminanza, per i quali l'occhio umano ha una maggiore sensibilità nel verde-blu. La loro applicazione potrebbe permettere di adottare livelli di luminanza minori, pur mantenendo gli stessi standard di sicurezza, rispetto all'impiego delle convenzionali lampade al sodio (per considerare le sorgenti attualmente impiegate a maggiore efficienza luminosa) con emissione centrata sul giallo. Si fa notare che l'attuale normativa per l'illuminazione esterna considera la possibilità di ridurre i livelli di luminanza (declassamento) in presenza di sorgenti con buona resa cromatica. E' essenziale comunque una adeguata sperimentazione prima che le sorgenti e i livelli di luminanza necessari per la sicurezza stradale possano essere valutati direttamente sulla base delle condizioni di visione mesopiche. Per le sorgenti a LED, sia bianche che colorate, è normalmente dichiarata una vita media dell'ordine di 20.000-50.000 ore di operazione. Si tratta in realtà di un tempo stimato in condizioni operative molto diverse da quelle nelle quali possono trovarsi ad operare se usati per scopi illuminotecnici outdoor.

6.2.2 – DISPOSIZIONE DEI CENTRI LUMINOSI: PALI PER ILLUMINAZIONE

In merito alla disposizione dei punti luce possono esserci varie possibilità dettate da esigenze illuminotecniche e/o limitazioni e che determinano altrettante tipologie di impianto in relazione alle tipologie di strada o di tratti particolari di essa (incroci, curve, ecc.).

Nel nostro caso specifico si è previsto un impianto BIFILARE o Affacciato (detto anche contrapposto) in cui i centri luminosi sono disposti lungo entrambi i lati della carreggiata alla stessa interdistanza per ottenere una uniformità della luce.

6.2.3 – PALI PER ILLUMINAZIONE

La norma UNI EN 40 contiene specifiche prescrizioni riguardo ai pali per illuminazione che sono definiti come sostegni destinati a far da supporto ad uno o più apparecchi di illuminazione e costituiti da una o più parti: un fusto, eventualmente un prolungamento e all'occorrenza un braccio.

Questa normativa si applica ai pali diritti di altezza nominale minore o uguale a 20 m ed ai pali con mensola di altezza nominale minore o uguale a 18 m; inoltre si applica sia ai pali diritti per apparecchi di illuminazione con attacco cima-palo sia ai pali con sbraccio per apparecchi di illuminazione con attacco laterale.

La norma specifica i materiali da utilizzare per la costruzione dei pali per illuminazione pubblica, fornisce raccomandazioni sui procedimenti di protezione contro la corrosione da adottare per la produzione dei pali e fissa le caratteristiche degli alloggiamenti elettrici, dei passaggi dei cavi e dei morsetti di messa a terra dei pali diritti.

Per ciò che riguarda l'installazione dei pali, sia con plinto che con piastra di ancoraggio, occorre attenersi in modo particolare a quanto dispongono le seguenti norme:

- UNI EN 40-2: Pali per illuminazione. Dimensioni e tolleranze.
- UNI EN 40-5: Pali. Alloggiamenti elettrici e passaggi dei cavi.

Secondo la normativa attualmente in vigore i pali per l'illuminazione possono avere diverse forme: pali diritti, conici o rastremati, con sbraccio singolo o doppio.

I pali per l'illuminazione pubblica e per l'arredo urbano, devono adattarsi per quanto possibile al contesto ambientale, senza alterarne le caratteristiche.

Le prestazioni / caratteristiche a cui devono soddisfare i pali sono indicate di seguito:

- Resistenza alla spinta del vento ed alle sollecitazioni meccaniche ;
- Resistenza alla corrosione - Minime esigenze di manutenzione, con riferimento a: - dimensioni proporzionate; - presenza di finestra di ispezione.

Le distanze dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dai conduttori di linee elettriche aeree non essere inferiori ai valori indicati nelle norme.

La parte 3-1 della normativa UNI EN 40 specifica i carichi da considerare nella progettazione dei pali per illuminazione fornendo le basi per il calcolo da effettuare nella fase progettuale della struttura di sostegno dell'apparecchio illuminante costituita dal palo.

Nella medesima parte sono indicate le procedure per ricavare correttamente l'entità di carico dovuta all'azione del vento, nonché tutte le variabili di carico da tenere in considerazione. La norma consente, di effettuare un calcolo dell'azione del vento su tutto il territorio nazionale, che viene suddiviso in nove aree geografiche a seconda dell'intensità del vento che le caratterizza. Essa fa riferimento direttamente alla norma UNI ENV 1991-2-4 e sulla base di questa fornisce la velocità del vento da considerare per il luogo di messa in opera considerato.

I pali per l'illuminazione possono essere di sezione circolare o poligonale e le loro dimensioni dipendono essenzialmente dai requisiti meccanici.

Per sorgenti di media altezza, per mantenere delle proporzioni che diano sufficiente leggerezza si ricorre a profili tronco conici, tronco piramidali oppure circolari. Per le considerazioni esposte in precedenza, il centro luminoso deve essere il meno appariscente possibile nelle ore diurne e le sue linee non devono essere in contrasto con le strutture che lo circondano.

Nel nostro caso l'impianto di illuminazione è stato progettato contestualmente alle aree verdi, in modo da prevedere gli spazi necessari tra gli alberi e i sostegni per l'illuminazione.

6.2.4 – ALTEZZA DEI CENTRI LUMINOSI

La Norma stabilisce che l'altezza minima sulla carreggiata è di 6m. Bisogna, in ogni caso, fare riferimento alle altezze dei sostegni che vengono generalmente costruiti con altezze nominali pari a : 6 m, 8 m, 10 m, 12 m.

Per una buona uniformità dell'illuminamento sulla carreggiata di dimensioni circa 10 m ed una riduzione dell'abbagliamento gli apparecchi di illuminazione devono essere installati il più alto possibile.

Una buona soluzione è quella che prevede:

$H/L = 1$ (disposizione unilaterale)

$H/(L/2) = 1$ (bilaterale o biassiale)

La scelta progettuale adottata prevede l'uso di pali di altezza pari a mt. 8,80 e con mensole che portano il centro luminoso in prossimità della carreggiata. Il tratto di palo che dovrà essere posto in opera dentro la fondazione risulta essere pari a mt 0,80, pertanto il centro luminoso sarà posto ad un'altezza di circa m. 8,00.

Per quanto attiene, invece, all'inclinazione prevista dell'apparecchio illuminante posto in sommità, essa viene fissata a 15°, in ottemperanza alla norma alla Norma UNI-EN 40, che prescrive per essa un valore compreso tra 5° e 15°.

6.2.5 – LIMITAZIONE DELL'ABBAGLIAMENTO

L'osservatore, quale ad esempio l'automobilista, riceve la luce proveniente dal fondo stradale con angoli molto piccoli rispetto al piano stradale. La semplice legge della riflessione indica perciò che per sfruttare nel modo migliore quel comportamento misto di riflessione e diffusione che ha la superficie stradale, occorre che i raggi che incidono su di essa abbiano angoli molto grandi rispetto la verticale, il massimo avendosi quando l'angolo di incidenza è uguale a quello sotto cui l'osservatore riceve tale luce. Nella ricerca di questo obiettivo, però, bisogna che l'armatura della lampada schermi bruscamente tutta la luce al di sopra di un certo angolo limite rispetto la verticale, altrimenti questa luce arriva negli occhi dell'automobilista che verrà abbagliato. Occorrerà cercare un compromesso tra queste due opposte esigenze.

L'abbagliamento si distingue in fisiologico e psicologico. Il primo si quantifica come rapporto percentuale tra la differenza di luminosità della sorgente di abbagliamento e dello sfondo rispetto la luminosità di quest'ultimo. Il secondo, che è meno grave perché si limita a produrre un affaticamento della vista, si quantifica attraverso l'indice G che va da 1 per un abbagliamento non tollerabile a 9 per un abbagliamento non avvertibile. La seguente tabella identifica i vari indici di abbagliamento.

Indice "G"	ABBAGLIAMENTO
1	Intollerabile
3	Fastidioso
5	Appena sopportabile
7	Accettabile
9	Impercettibile

Nel caso specifico, come riscontrabile dai calcoli, l'indice ottenuto è riferito a "Classe indici di abbagliamento D.6"

Controllo dell'abbagliamento debilitante

La norma impone che l'abbagliamento debilitante deve essere mantenuto entro valori di tollerabilità in ogni prescrizione della norma UNI 11248:2012. Nel caso delle categorie illuminotecniche ME, le condizioni di abbagliamento sono specificate mediante il parametro di incremento di soglia TI. Per le situazioni che fanno riferimento alle categorie illuminotecniche CE ed S, per le quali non è specificato alcun requisito sull'abbagliamento, si devono adottare i valori riportati nel prospetto di cui sotto ed il parametro TI è calcolato come segue:

$$TI = 65 (LV/Lm0,8) [\%]$$

dove:

$$L_V = 10 \sum_{i=1}^n (E_i/\theta_i^2) [\text{cd m}^{-2}]$$

e

$$L_m = \rho (E_{hs} / \pi)$$

Q rappresenta l'angolo, espresso in gradi, tra la direzione di osservazione assunta come giacente su un piano parallelo all'asse stradale ed inclinata di 1° verso il basso rispetto all'orizzonte, e la congiungente l'occhio ed il centro fotometrico dell'iesimo apparecchio di illuminazione che rientra nel campo visivo;

E_i è l'illuminamento generato dall'iesimo apparecchio di illuminazione sull'occhio dell'osservatore in un piano perpendicolare alla direzione di osservazione;

E_{hs} è l'illuminamento medio orizzontale della pavimentazione della carreggiata o della zona in considerazione;

r è il fattore di riflessione medio della stessa pavimentazione; in assenza di dati misurati si assume convenzionalmente $r=0,2$;

L_V è la luminanza equivalente di velo;

L_m è la luminanza media della pavimentazione con illuminamento nell'ipotesi di diffusione lambertiana.

Devono essere considerati tutti gli apparecchi di illuminazione, facenti parte dell'impianto in considerazione, che entrano nel campo visivo dell'utente della strada.

I risultati ottenuti sono inseriti nell'allegato fascicolo relativo ai calcoli illuminotecnici.

6.2.6 – CARATTERISTICHE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE - CALCOLI ILLUMINOTECNICI

L'obiettivo principale degli impianti di illuminazione stradale è garantire un'adeguata visibilità della sede stradale nelle ore serali e notturne, ed in particolar modo la percezione di ostacoli potenzialmente pericolosi, nelle condizioni ambientali e di traffico presenti ed in tempo utile per decidere e realizzare azioni correttive atte ad evitare incidenti.

Il calcolo illuminotecnico, pertanto, deve essere finalizzato al raggiungimento di tutti quei parametri tecnici che concorrono al raggiungimento degli obiettivi su menzionati.

AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO VIA FONTANAROSSA – BRETELLA
NORD AREA PARCHEGGIO EX CAMPO SPORTIVO E AMPLIAMENTO PARCHEGGIO P6
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Il superiore calcolo deve essere redatto tenuto conto della specifica classificazione della strada in oggetto che, come anticipato precedentemente, risulta di categoria illuminotecnica di riferimento ME 3°.

Nella realizzazione dei calcoli illuminotecnici di progetto è stato utilizzato software commerciale liberamente utilizzabile sulla piattaforma free denominato DiaLux, prevedendo apparecchi illuminanti tipo, esistenti in commercio.

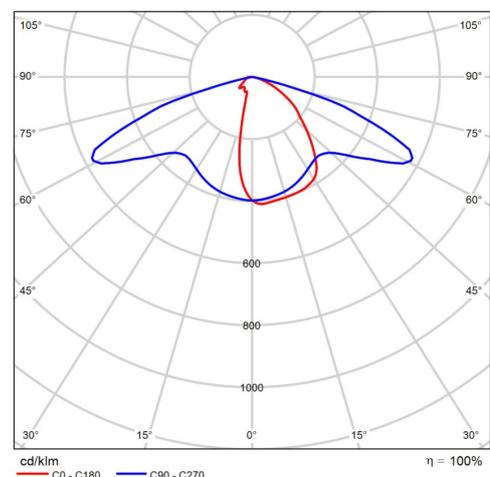
I risultati così ottenuti vengono riportati in apposito allegato che fa parte integrante della presente relazione.

Al fine di garantire la correttezza dei calcoli presentati, l'installazione in oggetto dovrà prevedere apparecchi illuminanti aventi caratteristiche tecniche simili o più performanti rispetto a quelle previste nel calcolo allegato.

L'impianto sarà costituito quindi da n. 17 pali, collocati ad un passo massimo di m 25, con l'impiego di due tipologie di apparecchi illuminanti differenziati per l'illuminazione della sede stradale o dei camminamenti laterali (marciapiede e/o pista ciclabile), pertanto avremo n. 17 lampade per l'illuminazione stradale e n. 9 lampade per l'illuminazione ciclo-pedonale, con le seguenti caratteristiche:

Lampada stradale (tipo Dokku 600 Led)

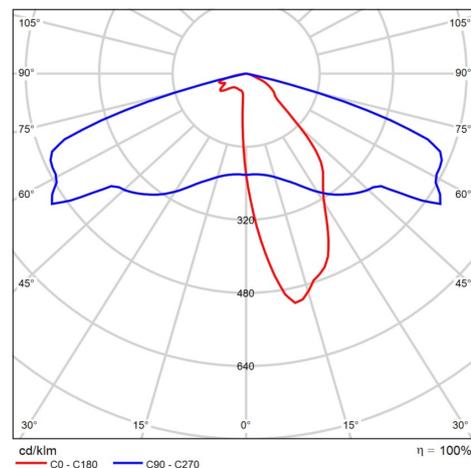
P	78.0 W
Φ Lampadina	5864 lm
Φ Lampada	5862 lm
η	99.97 %
Rendimento luminoso	75.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



Lampada percorsi ciclo-pedonali (tipo Dokku 400 Led)

AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO VIA FONTANAROSSA – BRETELLA
NORD AREA PARCHEGGIO EX CAMPO SPORTIVO E AMPLIAMENTO PARCHEGGIO P6
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

P	39.0 W
Φ Lampadina	2950 lm
Φ Lampada	2950 lm
η	100.00 %
Rendimento luminoso	75.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



Nella volontà di attenzionare l'aspetto estetico-percettivo oltre quello tecnico-funzionale, si prevede inoltre l'installazione di apparecchi ad incasso che sottolineano le nuove alberature presenti attraverso l'illuminazione dal basso, conferendo in tal modo ai camminamenti laterali una caratteristica di quinta scenica.

Alla fine della presente relazione si riporta la planimetria di riferimento recante il posizionamento dei corpi illuminanti precedentemente descritti, e dei tratti stradali sottoposti a verifica presenti nel relativo Allegato 1.

6.3 – CARATTERISTICHE ELETTRICHE DEGLI IMPIANTI

6.3.1 – GENERALITA'

Per quanto attiene l'impianto di distribuzione dell'energia relativa alla singola area di intervento, si prevede una dorsale di alimentazione che parte dal quadro della sezione privilegiata dell'area CED dell'Aeroporto, che a sua volta è alimentato da una fornitura in MT direttamente dalla rete di distribuzione Enel.

Passiamo ad analizzare in dettaglio le caratteristiche dell'impianto in merito alla distribuzione dell'energia e le varie protezioni necessarie al fine di rispettare le normative precedentemente elencate.

6.3.2 – DISTRIBUZIONE DELL'ENERGIA

L'energia elettrica sarà fornita al gruppo di lampade di nuova installazione direttamente dal quadro QAP di settore che alimenta l'ampliamento e i servizi del parcheggio, e l'impianto di pubblica illuminazione della strada.

L'impianto verrà quindi alimentato a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e quindi, essi, possono essere classificati come "Impianti di gruppo B".

Le linee principali, in tutto quattro, saranno tutte realizzate con conduttori elettrici in rame con isolante in HEPR in qualità G16 e guaina termoplastica qualità R16, tipo FG16oR16.

La posa dei cavi sarà interrata e si prevedono delle linee autonome che alimenteranno il sistema di illuminazione: P.I. lato sx, area a verde lato sx, P.I. lato dx e area a verde lato dx.

Le necessarie derivazioni dovranno essere realizzate con opportuni accorgimenti atti a garantire il perfetto serraggio dei morsetti con idonei sistemi anticorrosivi.

La resistenza di isolamento dell'intero impianto (valutata caso per caso) deve presentare un valore verso terra non inferiore a

$$2U_0/(L+N) \text{ (M}\Omega\text{)}$$

dove U_0 rappresenta la tensione nominale verso terra in KV dell'impianto, L la lunghezza complessiva dei conduttori delle linee di alimentazione espressa in Km (1 per lunghezze inferiori ad 1 Km), ed N il numero delle lampade del sistema.

La c.d.t. nella linea di alimentazione, non tenendo conto del transitorio di accensione, in condizioni regolari di esercizio, non deve superare il 5%. Nel nostro calcolo è stata imposta inferiore al 4%.

6.3.3 – POTENZE ELETTRICHE

- *Contatti diretti*

In progetto sono previsti accorgimenti tali da non consentire che le persone possano venire a contatto con parti in tensione, se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Questi elementi, se posti al disotto di 3 metri, debbono poter essere smontati solo con l'ausilio di

chiavi o attrezzi particolari. La protezione contro i corto circuiti viene invece garantita mediante l'ausilio di interruttori onnipolari.

La protezione di tipo differenziale è stata ottenuta con l'ausilio di interruttori aventi modulo differenziale a sensibilità non altissima, al fine di evitare possibili interventi intempestivi e quindi disservizio.

- *Contatti indiretti*

Nel nostro caso sono stati previsti solo componenti di classe II (isolamento doppio o rinforzato) pertanto non si devono collegare a terra i pali dell'illuminazione pubblica o privata.

In affiancamento a questo sistema di protezione, come detto precedentemente, in modo coordinato, saranno installati interruttori differenziali posti su ogni linea in partenza e alla circuitazione in classe II di isolamento.

- *Protezioni contro i fulmini*

Data la non rilevante altezza fuori terra dei sostegni e l'utilizzo di apparecchiature di classe II non è stato ritenuto necessario collegare il sostegno a terra.

6.4 – CALCOLI ELETTRICI

6.4.1 – PROTEZIONE DELLE LINEE ELETTRICHE

Le linee di alimentazione saranno sezionate all'origine di ogni dorsale di alimentazione, in corrispondenza del corrispondente quadro elettrico di attestazione, mediante un sezionatore onnipolare. La linea dorsale risulta protetta lungo l'intera lunghezza dai c.to c.ti, avendo verificato che sia all'origine che in fondo alla linea risulta verificata la seguente condizione :

$$K^2 S^2 \leq A^2 s$$

dove :

- K = 135 per cavi isolati in gomma;
- S = sezione del conduttore in rame;

- A2 s = sollecitazione termica specificata lasciata passare dall'interruttore di protezione rispettivamente per la corrente di c.to c.to massima (all'origine dell'impianto) e minima (all'ultimo lampione).

Il dimensionamento della linea principale è stato effettuato in base alla c.d.t. massima ammessa (4%) e alla potenza massima tollerabile dissipata (5% di quella assorbita dai centri luminosi).

6.4.2 – DIMENSIONAMENTO DELLE LINEE

Il dimensionamento delle linee elettriche di distribuzione, trattandosi di impianto di pubblica illuminazione, è stato impostato considerando il valore massimo della caduta di tensione possibile, nel tratto di linea considerata, variamente distribuito nei vari tratti del circuito, in modo da realizzare la minima sezione possibile dei conduttori. Il tutto compatibilmente con la funzionalità della rete e con la portata stessa dei conduttori.

I calcoli sono stati eseguiti per tratti significativi di circuiti, allo scopo di non frazionare inutilmente i cavi e di evitare, conseguentemente, l'introduzione di un numero eccessivo di sezioni.

I vari tronconi sono stati dimensionati con la stessa sezione in modo da assicurare adeguate protezioni a valle della linea stessa. Trattandosi di linee monofasi, la massima corrente di linea è stata ricavata volta per volta mediante la seguente espressione:

$$I = \frac{P_u}{V \cos\Phi}$$

dove :

P_u = Potenza assorbita dall'utilizzatore espressa in W

V = Tensione della linea

$\cos\Phi$ = fattore di potenza.

Al fine di ricavare la sezione commerciale da usare per le varie dorsali di alimentazione, è stata seguita la seguente procedura:

. fissare il valore di $\Delta V\%$;

. calcolare ΔV ;

- . calcolare la u (c.d.t. unitaria);
- . scegliere la sezione del cavo avente u minore di quella calcolata;
- . verificare che la portata sia sufficiente.

Fissato il valore cautelativo (più vantaggioso ai fini della sicurezza) di $\Delta V\% = 4\%$, la c.d.t. totale è possibile ricavarla mediante la seguente formula:

$$\Delta V = \frac{V \cdot \Delta V\%}{100}$$

Dopo aver calcolato u ($u = (\Delta V * 1000) / (I * L)$) è stata scelta la sezione del cavo avente un valore di u minore di quella calcolata nella tabella C.E.I. UNEL 35023.

Ricavata la sezione, successivamente è stata verificata la portata secondo la seguente relazione :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

dove I_b rappresenta la corrente massima di impiego, I_n la corrente nominale dell'interruttore scelto, I_z la portata massima del conduttore utilizzato dipendente dal tipo di posa e dal tipo di cavo. Per ulteriore verifica dei calcoli precedenti sono state utilizzate le seguenti formule :

$$S = (I_b / 8)^{1.6}$$

$$I_z = 8 * (S)^{0.625}$$

Negli allegati grafici di progetto sono state inserite delle tabelle riepilogative delle sezioni di conduttori da utilizzare nei singoli tratti e per ogni zona di intervento.

6.5 – CALCOLO DELLA STABILITA' DEI SOSTEGNI DEI PALI

Ai paragrafi precedenti sono stati scelti i pali di sostegno e l'apparecchio illuminante. In funzione delle scelte progettuali e delle caratteristiche tecniche del materiale, di seguito riportate, sono state eseguite le verifiche della stabilità dei sostegni dei pali.

AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA
PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO VIA FONTANAROSSA – BRETELLA
NORD AREA PARCHEGGIO EX CAMPO SPORTIVO E AMPLIAMENTO PARCHEGGIO P6
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

In particolare, per i pali di sostegno conici e curvati in acciaio S235 JR – UNI 10025 (Fe 360B) a stelo dritto le caratteristiche sono:

Per l'apparecchio illuminante le caratteristiche sono:

Diametro inferiore	102 mm
Diametro superiore	60 mm
Spessore medio	4 mm
Altezza totale	8,80 m
Altezza fuori terra	8,00 m
Superficie palo f.t.	2,223 m ²
Peso palo	70 kg;
Carico unitario di resistenza a trazione	4078 kg/cm ²
Carico unitario di snervamenti	2396 kg/cm ²

Inoltre le caratteristiche essenziali dell'armatura stradale, in materiale termoplastico stampato ad iniezione, sono racchiuse nella seguente tabella:

Grado di protezione	IP65
Grado di protezione meccanica	IK08
Temperatura max	650° C
Superficie esposta (a vantaggio della sicurezza)	0,1 m ²
Peso	7,5 kg

6.5.1 – MOMENTO DI INCASTRO DOVUTO ALL'AZIONE DEL VENTO SUL PALO

A vantaggio della sicurezza si considera la spinta del vento applicata a $2/3 H$ ed agente perpendicolarmente sullo sviluppo piano della superficie del palo,

$$M_{fp} = S_v \times A_p \times H/2 = 125 \times 1,112 \times 2/3 \times 8,80 = 746,66 \text{ Kgm}$$

Dove:

- M_{fp} è il momento d'incastro dovuto all'azione del vento sul palo;
- S_v è la spinta del vento calcolata secondo le NTC 2008 e la circolare n.617 del 02.02.2009 che vale 125 kg/m^2 ;
- A_p è lo sviluppo di metà superficie del palo pari a $1,112 \text{ m}^2$;
- H è l'altezza fuori terra del palo pari a $8,80 \text{ m}$.

6.5.2 – MOMENTO DI INCASTRO DOVUTO ALLA SPINTA DEL VENTO SUL PALO

A vantaggio della sicurezza si considera la spinta del vento applicata a $1/2 h$ ed agente perpendicolarmente sullo sviluppo piano della superficie dell'armatura considerata verticale, pertanto:

$$M_{fa} = S_v \times A_a \times (H + \frac{h}{2}) = 125 \times 0,23 \times 8,20 = 102,5 \text{ kgm}$$

dove:

- M_{fa} è il momento d'incastro dovuto all'azione del vento sull'armatura verticale;
- S_v è la spinta del vento calcolata secondo le NTC 2008 e la circolare n.617 del 02.02.2009 che vale 125 kg/m^2 ;
- A_a è lo sviluppo della superficie dell'armatura pari a $0,23 \text{ m}^2$;
- h è l'altezza dell'armatura pari a $0,50 \text{ m}$.

6.5.3 – PESO ECCENTRICO ARMATURA

Il momento dovuto al peso dell'armatura è calcolato mediante la formula:

$$M_{pa} = P_a \times (b+h/2) = 7,50 \times 0,30 = 2,25 \text{ kgm}$$

Dove:

- M_{pa} è il momento d'incastro dovuto all'eccentricità del peso dell'armatura;
- P_a è il peso dell'armatura pari a 7,50 kg;
- b è la lunghezza del braccio pari a 0,20 m;
- h è l'altezza dell'armatura pari a 0,20 m.

6.5.6 – MOMENTO FLETTENTE TOTALE DELL'INCASTRO

Dai superiori valori deriva che:

$$M_{ft} = M_{fp} + M_{fa} + M_{pa} = 746,66 + 102,50 + 2,25 = 851,41 \text{ kgm}$$

6.5.7 – MODULO DI RESISTENZA DEL PALO

In virtù di quanto sopra ed affinché il palo possa resistere all'incastro dovrà valere:

$$w > ((M_{ft} \times 10^2) / \sigma) = (851,41 \times 10^2) / 2396 = 35,53 \text{ cm}^3$$

Dove:

W è il modulo di resistenza alla base del palo;

Mft è il momento flettente totale all'incastro;

σ è il carico unitario di snervamento

6.5.8 – VERIFICA DEI PLINTI DI FONDAZIONE DEI PALI

La fondazione ha lo scopo di sostenere i pali di illuminazione ed è realizzata tramite un blocco unico prefabbricato di calcestruzzo armato e vibrato, generalmente di forma parallelepipedica. Il dimensionamento del plinto di fondazione viene effettuato ipotizzando delle dimensioni e verificandone successivamente l'idoneità statica sulla base di quanto previsto dalle norme:

- D.M.le 14.01.2008: Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni;
- Circolare M.I. 2 Febbraio 2009 n.617 "Nuove norme tecniche per le costruzioni".

La stabilità del plinto di fondazione si ha con il verificarsi della disequaglianza di cui alla formula (1):

$$M_{rib.} \leq M_{res.} \quad (1)$$

dove:

- M_{rib} è il momento rispetto al piano di appoggio determinato dall'azione del vento espresso in kgm;
- $M_{res.}$ è il momento rispetto al piano d'appoggio della forza peso del plinto sommata alla forza esercitata dal terreno, il tutto calcolato per il caso di fondazioni a blocco unico di forma parallelepipedica ed espresso in kgm;
- γ è il peso specifico del terreno espresso in kg/m^3 ;
- P è il peso del blocco di fondazione, della struttura che insiste su di esso e del terreno eventualmente contenuto nelle cavità del blocco stesso, espresso in kg;
- a è il lato, o diametro per le fondazioni circolari, in m, della base del blocco non intersecato dalla proiezione verticale della risultante di tutte le forze applicate al sostegno espresso in m;
- b è il lato, o diametro per le fondazioni circolari, in m, della base del blocco intersecato dalla proiezione verticale della risultante di tutte le forze applicate al sostegno espresso in m;
- c è la profondità d'interramento del blocco espressa in m.

AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO VIA FONTANAROSSA – BRETELLA
 NORD AREA PARCHEGGIO EX CAMPO SPORTIVO E AMPLIAMENTO PARCHEGGIO P6
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

Il momento ribaltante M_{rib} viene valutato in funzione delle forze orizzontali che agiscono sul palo, costituite unicamente dall'azione del vento che viene valutata facendo riferimento al D.M.le 14.01.2008 da cui si ricava, per il nostro caso, a vantaggio della sicurezza:

$$P = 125 \text{ Kg/m}^2$$

Difatti :

$$P = q_b \cdot c_e \cdot c_p \cdot c_d \quad (2)$$

Dove :

- q_b è la pressione cinetica di riferimento espressa in N/m^2 pari a $1/2 \times \rho \times v_b^2$ ed essendo
- v_b è la velocità di riferimento del vento espressa in m/s e pari nel nostro caso a 28 m/sec ;
- ρ è la densità dell'aria assunta convenzionalmente costante e pari a $1,25 \text{ kg/m}^3$.
- c_e è il coefficiente di esposizione funzione dell'altezza z sul suolo del punto considerato, dalla topografia del terreno e dall'esposizione del luogo dove sorge la costruzione;
- c_p è il coefficiente di forma (o coefficiente aerodinamico), funzione della tipologia e della geometria della costruzione e del suo orientamento rispetto alla direzione del vento; normalmente assume valore $1,0$;
- c_d è il coefficiente dinamico che permette di tener conto degli effetti riduttivi associati alla non contemporaneità delle massime pressioni locali e degli effetti amplificativi dovuti alle vibrazioni strutturali; normalmente assume valore $1,0$.

Nella verifica in oggetto:

1. in relazione all'ubicazione, sulla base della Tabella 3.3.I delle norme di cui al D.M. 14.01.2008, si ha:

Zona	Descrizione	$v_{b,0}$ [m/s]	a_0 [m]	k_a [l/s]
4	Sicilia	28	10	0,020

AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA
 PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DELLA STRADA DI COLLEGAMENTO VIA FONTANAROSSA – BRETELLA
 NORD AREA PARCHEGGIO EX CAMPO SPORTIVO E AMPLIAMENTO PARCHEGGIO P6
RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA

2. in relazione alla classe di rugosità del terreno, sulla base della Tabella 2 delle norme di cui al D.M. del 14.01.2008, si ha:

Classe di rugosità del terreno	Descrizione
D	Aree prive di ostacoli (aperta campagna, aeroporti, aree agricole, pascoli, zone paludose o sabbiose, superfici innevate o ghiacciate, mare, laghi, ...)

3. in relazione alla Classe di rugosità D, sulla base della Figura 3.3.2 delle norme di cui al D.M. del 14.01.2008

si ha una categoria di esposizione del sito pari a II, a cui corrispondono, sulla base della Tabella 3.3.II del

D.M. 14 Gennaio 2008, i seguenti valori:

Categoria di esposizione del sito	K _r	Z ₀ (m)	Z _{min} (m)
II	0,19	0,05	4

4. in relazione all'altezza (z) fuori terra del palo pari a 8,00 m, sulla base della Tabella 3.3.II delle norme di cui al D.M. del 14.01.2008, si ha:

$$z \geq z_{min} \quad (3)$$

a cui corrisponde la seguente formula per il calcolo di **C_e** come riportato nel punto 3.3.5 delle norme di cui al

D.M. 14.01.2008:

$$C_e(z) = K_r^2 \times C_t \times \ln(z/z_0) \times (7 + c_t \times \ln(z/z_0)) \quad (4)$$

Nella formula (4) compare il fattore c_t, detto coefficiente di topografia, che normalmente assume valore pari a 1,0 sia per zone pianeggianti che per quelle ondulate, collinose e montane.

Nel caso di costruzioni ubicate presso la sommità di colline o pendii isolati il coefficiente di topografia deve essere valutato con analisi più approfondite.

Inserendo nella formula (4) i dati di progetto sopra riportati si ha:

$$C_e(z) = 0,19 \times 1 \times \ln(8,00/0,05) \times (7 \times 1 \times \ln(8,00/0,05)) = 2,21$$

mentre inserendo nella formula (2) i dati di progetto sopra riportati si ha:

$$P = \frac{1}{2} \times 1,25 \times 28^2 \times 2,21 \times 1 \times 1 = 1082,9 \text{ N/m} = 110 \text{ Kg/m}^2$$

Per la valutazione del Momento Ribaltante si ha:

$$M_{rib} = (M_{ft} \times (H+c)) / H = 872,70 \text{ Kgm}$$

Il momento resistente $M_{res.}$ viene valutato in funzione della forza peso F_p della fondazione con quella del palo e della forza esercitata dal terreno circostante in cui è interrato il plinto:

$$M_{res.} = \gamma \times b \times c^3 + F_p \times a / 2$$

Dove:

- γ vale 1.800,00 kg/m³;
- $a = b = 1,0$ m;
- c vale 1,0 m;

$$F_p = 1,0(m) \times 1,0(m) \times 1,0(m) \times 2300(\text{Kg/m}^3) - \pi \times D^2 / 4 (\text{m}^2) \times 0,8(m) \times 2300(\text{Kg/m}^3) + 163 (\text{Kg}) + 11,5(\text{Kg}) = 2362,46 \text{ Kg}$$

Sostituendo si ha:

$$M_{res} = 1800 \times 1,0 \times 1,0^3 + 2.362,46 \times \frac{1}{2} = 2.981,23 \text{ kgm}$$

Dai calcoli sopra effettuati risulta evidente che

$$M_{rib.} \leq M_{res.}$$

Pertanto una fondazione avente dimensioni $(a \times b \times c) = 1,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m} \times 1,0 \text{ m}$ con foro centrale di diametro 0,24 m e profondità pari a 0,8 m verifica la stabilità del palo.

Inoltre nella sezione di incastro del palo è opportuno proteggere il palo con una guaina termo-restringente o meglio ancora un manicotto in acciaio.

7. IMPIANTO IDRICO ANTINCENDIO - AMPLIAMENTO PARCHEGGIO

L'ampliamento della superficie relativa al Parcheggio P6 comporta delle modifiche all'impianto antincendio già predisposto per la parte esistente del predetto parcheggio.

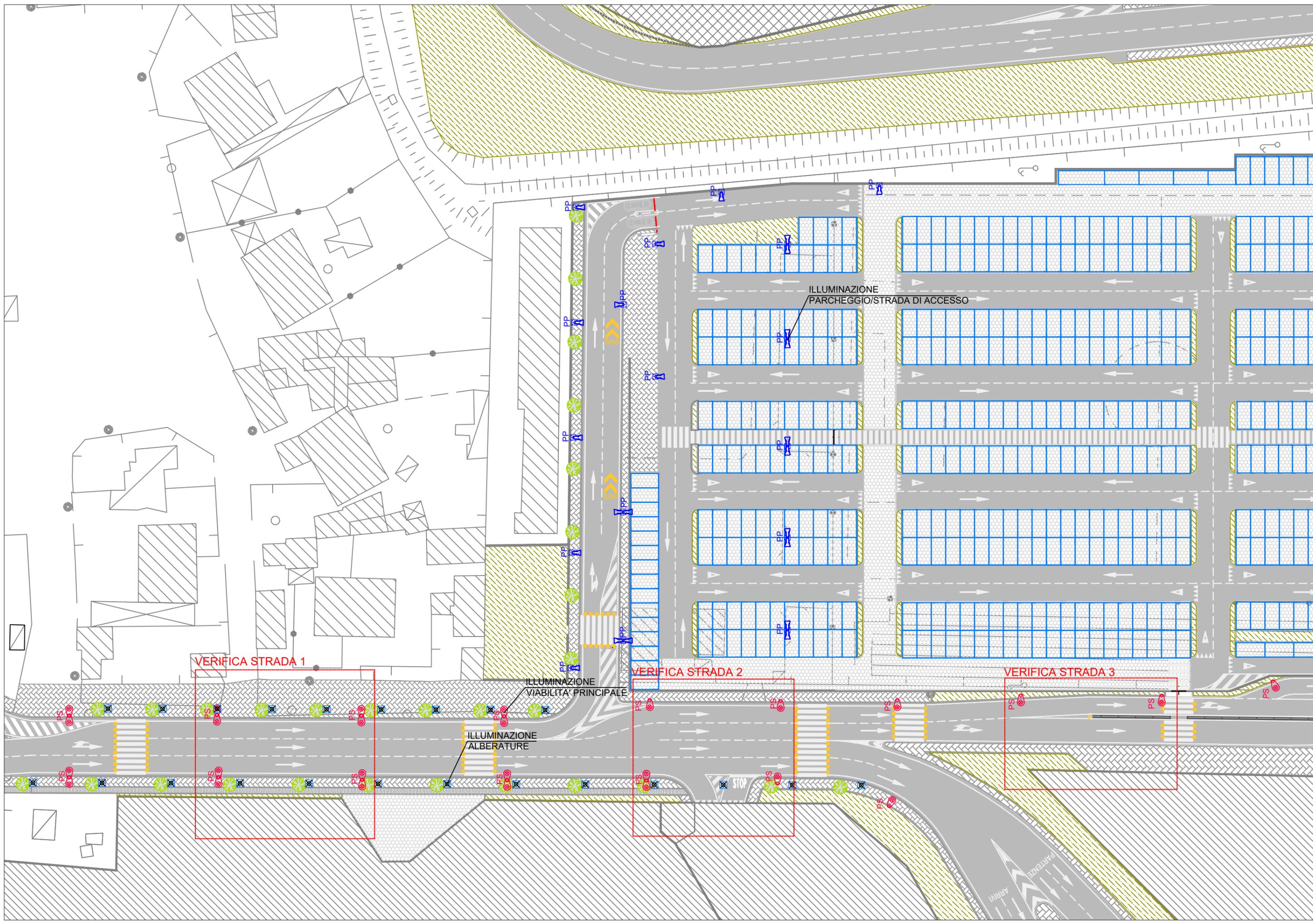
Le modifiche di cui sopra consistono nell'incremento del numero di idranti soprasuolo tali da coprire la superficie di parcheggio aggiunta al precedente parcheggio realizzato, per la copertura della quale sarà necessario installare numero tre idranti soprasuolo dello stesso tipo di quelli installati precedentemente.

Quanto sopra sarà realizzato in rispondenza alle norme di settore e precisamente la Norma UNI 10779 e RTV relativa alle autorimesse. Al fine di garantire tale rispondenza si prevede di realizzare le seguenti opere nell'ottica di minimizzare l'impatto sulle opere esistenti e garantire la rispondenza alle Norme:

- .a) realizzazione di nuovo collettore principale di mandata al fine di assicurare la regolare pressione e portata idonea al sistema idraulico;
- .b) realizzazione di nuova dorsale di alimentazione idrica in grado di fornire le idonee prestazioni ai nuovi tre idranti da installare nell'area di pertinenza dell'ampliamento;
- .c) installazione di numero tre idranti soprasuolo DN 45 ognuno dei quali con doppia presa bifacciale;
- .d) integrazione di nuovo attacco motopompa.

Le opere di cui sopra necessitano, ovviamente, di interventi supplementari come scavi, ripristino e di interventi idraulici, atti a mantenere idoneamente funzionante anche la parte di impianto già esistente.

8. ALLEGATO 1 - VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE



VERIFICA STRADA 1

VERIFICA STRADA 2

VERIFICA STRADA 3

ILLUMINAZIONE VIABILITA' PRINCIPALE

ILLUMINAZIONE ALBERATURE

ILLUMINAZIONE PARCHEGGIO/STRADA DI ACCESSO

STOP

ARRIVI
PARTENZE



**AMPILIAMENTO PARCHEGGIO P6
AEROPORTO FONTANAROSSA CATANIA**

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

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

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	4

Scheda prodotto

Eral S.r.l. (v08.18) - Mini-Parker 2.0 79w 9 Led (1x LED-XHP004-BN)	6
---	---

Area 1

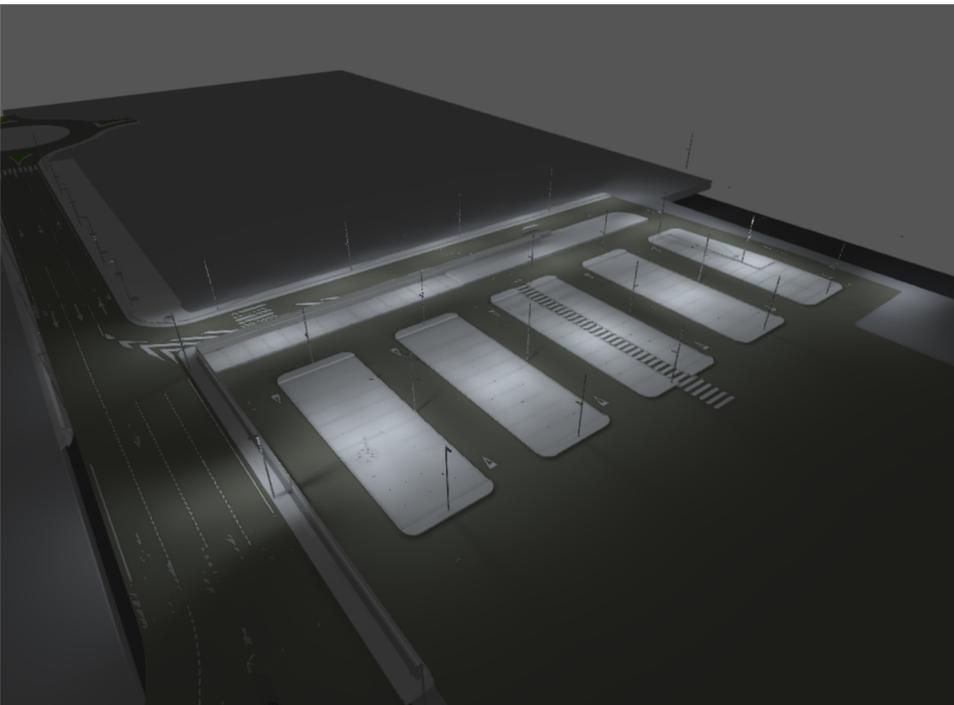
Disposizione lampade	7
Lista lampade	10
Oggetti di calcolo	11

Area 1

Zona esterna 1

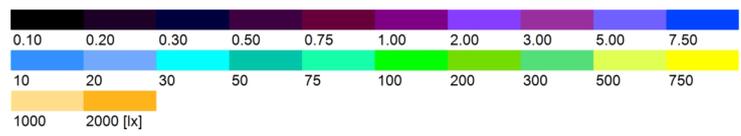
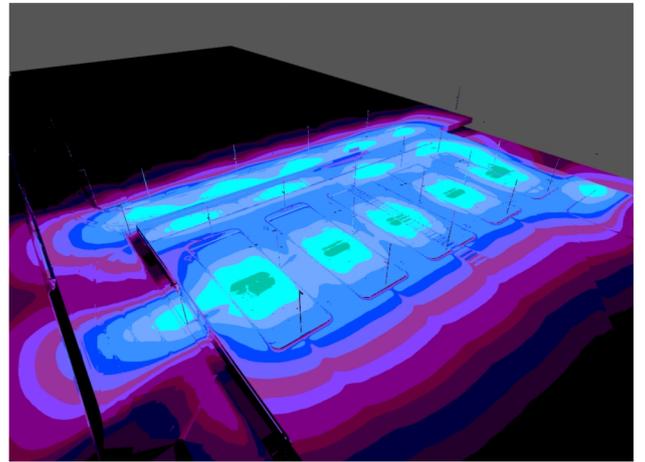
Riepilogo	13
Disposizione lampade	15
Lista lampade	18
Oggetti di calcolo	19
Superficie utile (Zona esterna 1) / Illuminamento perpendicolare (adattivo)	21

Glossario	22
-----------------	----



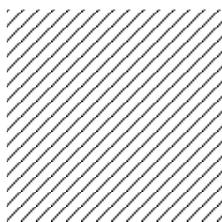
Descrizione

Immagini

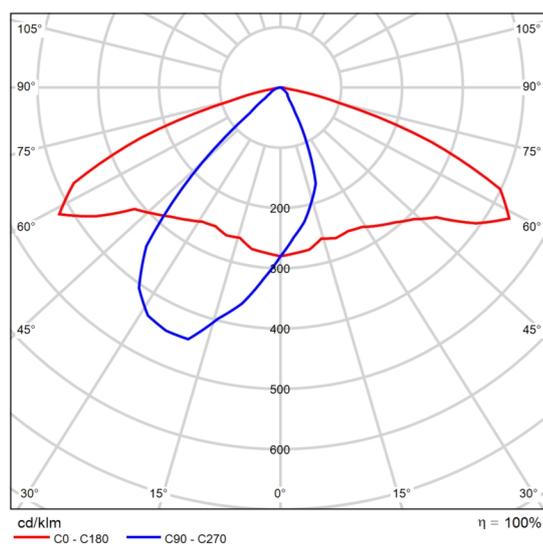


Scheda dati del prodotto

Eral S.r.l. (v08.18) Mini-Parker 2.0 79w 9 Led



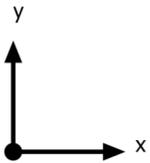
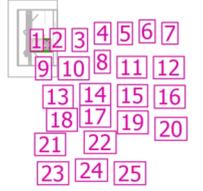
P	79.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	8300 lm
Φ_{Lampada}	8298 lm
η	99.98 %
Rendimento luminoso	105.0 lm/W
CCT	4000 K
CRI	80



CDL polare

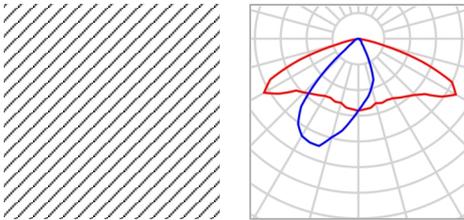
Area 1

Disposizione lampade



Area 1

Disposizione lampade



Produttore	Eral S.r.l. (v08.18)
Articolo No.	92208N71
Nome articolo	Mini-Parker 2.0 79w 9 Led

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
4464.700 m	3519.912 m	8.000 m	1
4478.139 m	3521.132 m	8.000 m	2
4477.144 m	3521.162 m	8.000 m	3
4476.133 m	3549.692 m	-0.597 m	4
4498.311 m	3549.823 m	-0.597 m	5
4469.597 m	3557.711 m	8.222 m	6
4534.582 m	3549.692 m	-0.597 m	7
4476.153 m	3548.909 m	8.070 m	8
4494.428 m	3521.132 m	8.000 m	9
4493.433 m	3521.162 m	8.000 m	10

Area 1

Disposizione lampade

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
4510.774 m	3521.132 m	8.000 m	11
4509.779 m	3521.162 m	8.000 m	12
4528.796 m	3521.132 m	8.000 m	13
4527.801 m	3521.162 m	8.000 m	14
4545.348 m	3521.132 m	8.000 m	15
4544.353 m	3521.162 m	8.000 m	16
4521.919 m	3543.820 m	8.000 m	17
4544.793 m	3543.820 m	8.000 m	18
4553.722 m	3532.675 m	8.000 m	19
4554.705 m	3505.090 m	8.000 m	20
4498.362 m	3548.909 m	8.070 m	21
4489.722 m	3557.711 m	8.222 m	22
4509.722 m	3557.711 m	8.222 m	23
4529.722 m	3557.711 m	8.222 m	24
4549.311 m	3557.711 m	8.222 m	25

Area 1

Lista lampade

Φ_{totale}

207450 lm

P_{totale}

1975.0 W

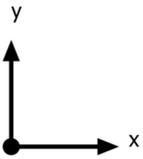
Rendimento luminoso

105.0 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Rendimento luminoso	Indice
25	Eral S.r.l. (v08.18)	92208N71	Mini-Parker 2.0 79w 9 Led	79.0 W	8298 lm	105.0 lm/W	

Area 1

Oggetti di calcolo



Area 1

Oggetti di calcolo

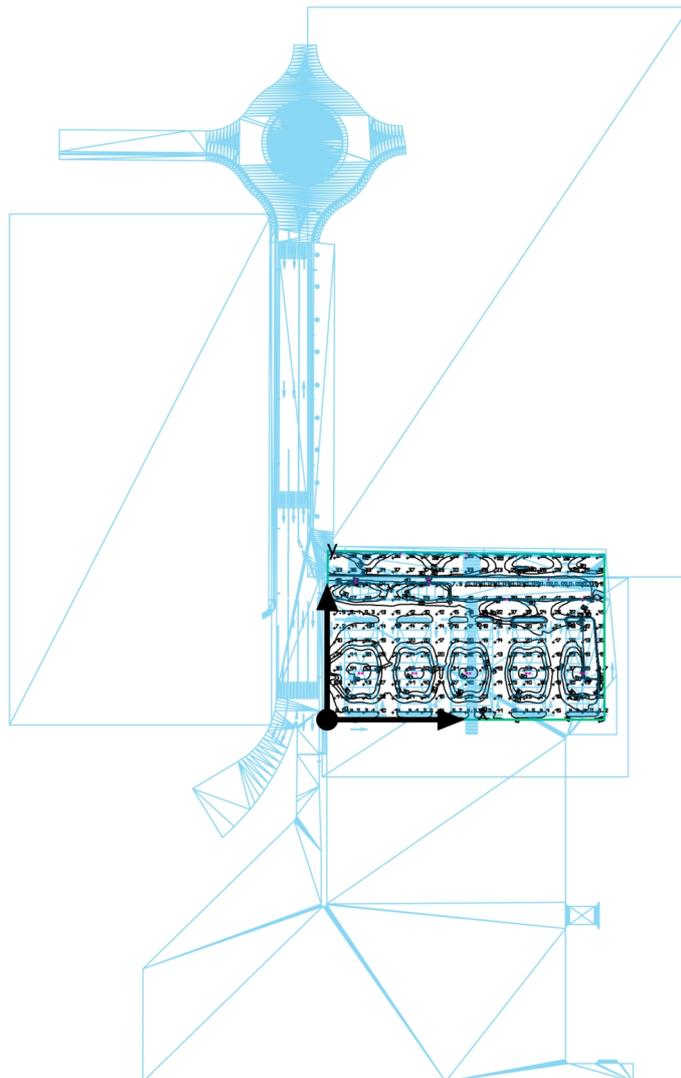
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Zona esterna 1) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	22.2 lx (≥ 20.0 lx) ✓	0.003 lx	58.7 lx	0.000	0.000	S1

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

Zona esterna 1

Riepilogo



Zona esterna 1

Riepilogo

Risultati

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Superficie utile	\bar{E}	22.2 lx	≥ 20.0 lx	✓
	g_1	0.000	-	-
Valori di consumo	Consumo	13850 kWh/a	max. 149500 kWh/a	✓
Valore di allacciamento specifico	Locale	0.37 W/m ²	-	-
		1.67 W/m ² /100 lx	-	-

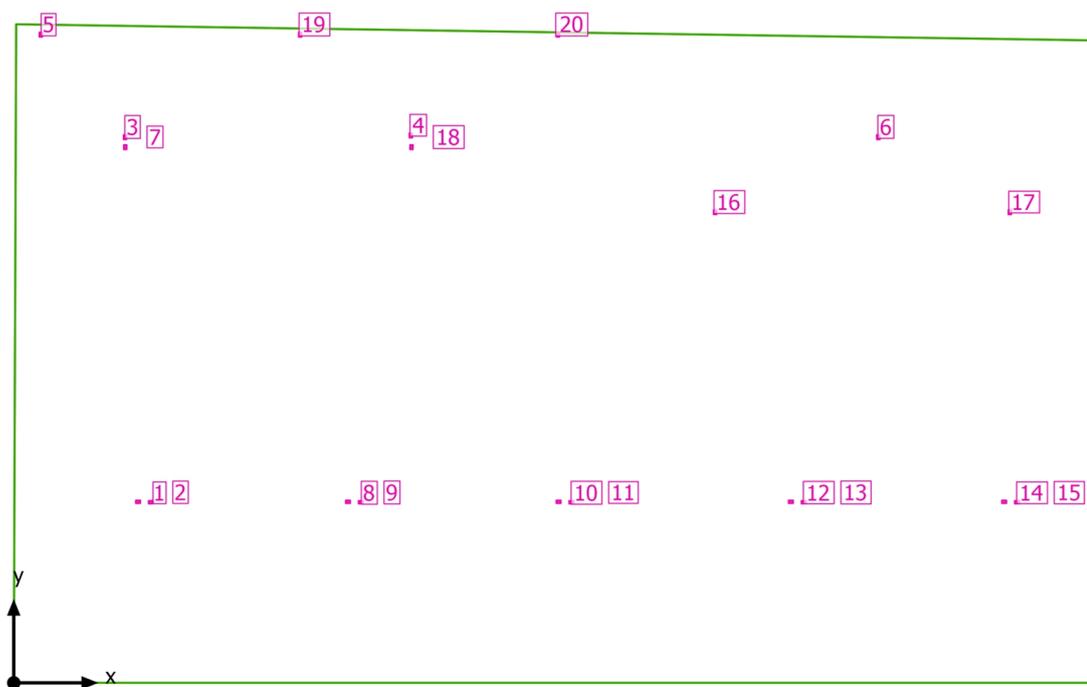
Profilo di utilizzo: Parcheggi, Traffico intenso, ad es. parcheggi davanti a scuole, chiese, centri commerciali grandi, impianti sportivi grandi e centri polifunzionali

Lista lampade

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Rendimento luminoso
20	Eral S.r.l. (v08.18)	92208N71	Mini-Parker 2.0 79w 9 Led	79.0 W	8298 lm	105.0 lm/W

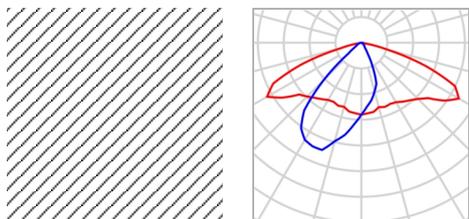
Zona esterna 1

Disposizione lampade



Zona esterna 1

Disposizione lampade



Produttore	Eral S.r.l. (v08.18)
Articolo No.	92208N71
Nome articolo	Mini-Parker 2.0 79w 9 Led

Lampade singole

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
10.639 m	14.132 m	7.993 m	1
9.644 m	14.162 m	7.993 m	2
8.633 m	42.692 m	-0.604 m	3
30.811 m	42.823 m	-0.604 m	4
2.097 m	50.711 m	8.215 m	5
67.082 m	42.692 m	-0.604 m	6
8.653 m	41.909 m	8.063 m	7
26.928 m	14.132 m	7.993 m	8
25.933 m	14.162 m	7.993 m	9
43.274 m	14.132 m	7.993 m	10
42.279 m	14.162 m	7.993 m	11
61.296 m	14.132 m	7.993 m	12
60.301 m	14.162 m	7.993 m	13
77.848 m	14.132 m	7.993 m	14

Zona esterna 1

Disposizione lampade

X	Y	Altezza di montaggio	Lampada
76.853 m	14.162 m	7.993 m	15
54.419 m	36.820 m	7.993 m	16
77.293 m	36.820 m	7.993 m	17
30.862 m	41.909 m	8.063 m	18
22.222 m	50.711 m	8.215 m	19
42.222 m	50.711 m	8.215 m	20

Zona esterna 1

Lista lampade

Φ_{totale}

165960 lm

P_{totale}

1580.0 W

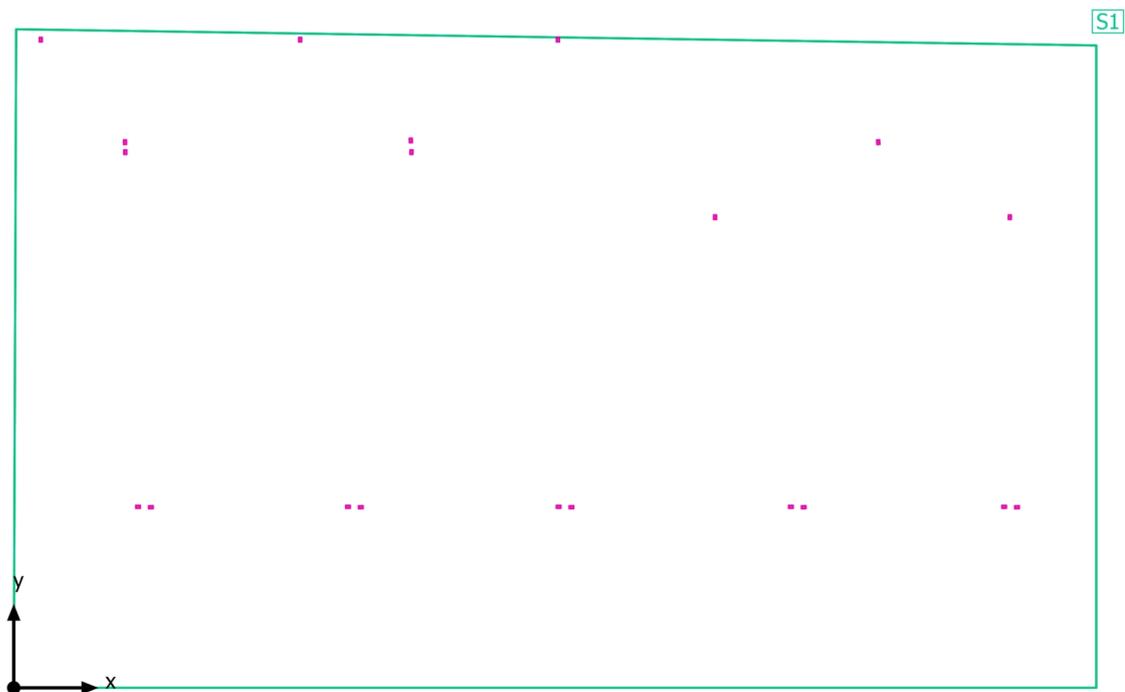
Rendimento luminoso

105.0 lm/W

Pz.	Produttore	Articolo No.	Nome articolo	P	Φ	Rendimento luminoso	Indice
20	Eral S.r.l. (v08.18)	92208N71	Mini-Parker 2.0 79w 9 Led	79.0 W	8298 lm	105.0 lm/W	

Zona esterna 1

Oggetti di calcolo



Zona esterna 1

Oggetti di calcolo

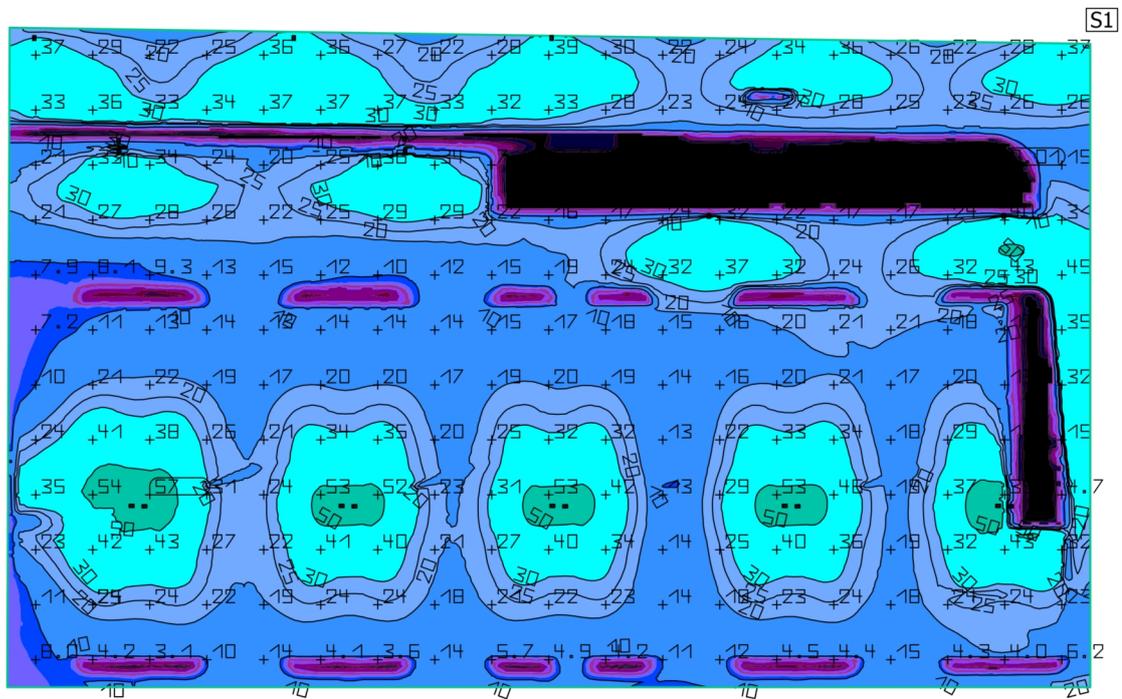
Superfici utili

Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Zona esterna 1) Illuminamento perpendicolare (adattivo) Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	22.2 lx (≥ 20.0 lx) ✓	0.003 lx	58.7 lx	0.000	0.000	S1

Profilo di utilizzo: Parcheggi, Traffico intenso, ad es. parcheggi davanti a scuole, chiese, centri commerciali grandi, impianti sportivi grandi e centri polifunzionali

Zona esterna 1

Superficie utile (Zona esterna 1)



Proprietà	\bar{E} (Nominale)	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Indice
Superficie utile (Zona esterna 1)	22.2 lx	0.003 lx	58.7 lx	0.000	0.000	S1
Illuminamento perpendicolare (adattivo)	≥ 20.0 lx					
Altezza: 0.000 m, Zona margine: 0.000 m	✓					

Profilo di utilizzo: Parcheggio, Traffico intenso, ad es. parcheggi davanti a scuole, chiese, centri commerciali grandi, impianti sportivi grandi e centri polifunzionali

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	<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.
CRI	<p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>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>

Glossario

E

Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %
----------------	---

F

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: Φ
-----------------	--

G

g1	Spesso anche Uo (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g2	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.

Glossario

I

Illuminamento	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). 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.</p> <p>Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E</p>
Illuminamento, adattivo	<p>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.</p>
Illuminamento, orizzontale	<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 E_h.</p>
Illuminamento, perpendicolare	<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>
Illuminamento, verticale	<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 E_v.</p>
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/m^2 anno</p>
-------------	--

Glossario

LLMF	(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).
LMF	(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).
LSF	(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).
Luminanza	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 ² Simbolo usato nelle formule: L
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).

Glossario

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

R

Rendimento luminoso	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
---------------------	--

RMF	(ingl. room surface 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

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)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
-----------	---

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

Glossario

Zona margine

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



PROGETTO STRADA - VIA FONTANAROSSA

VERIFICA 1

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

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

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	4

Scheda prodotto

ARES - DOOKU 400 LED (1x LA0145/17)	5
ARES - DOOKU LED (1x LA0149/17)	6

Strada 3 · Alternativa 3

Descrizione	7
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	8
Marciapiede 1 (P4)	12
Carreggiata 1 (M4)	14
Marciapiede 2 (P4)	28

Glossario	30
-----------------	----



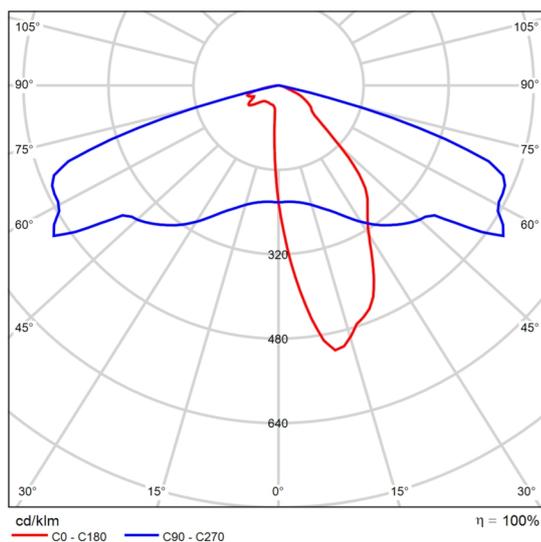
Descrizione

Scheda dati del prodotto

ARES DOOKU 400 LED



P	39.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2950 lm
Φ_{Lampada}	2950 lm
η	100.00 %
Rendimento luminoso	75.6 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



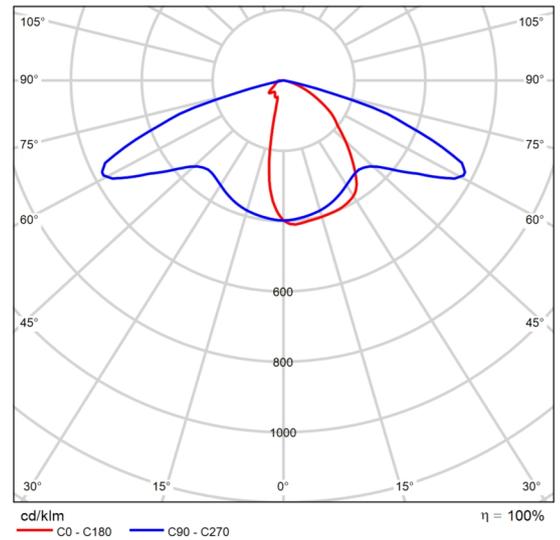
CDL polare

Scheda dati del prodotto

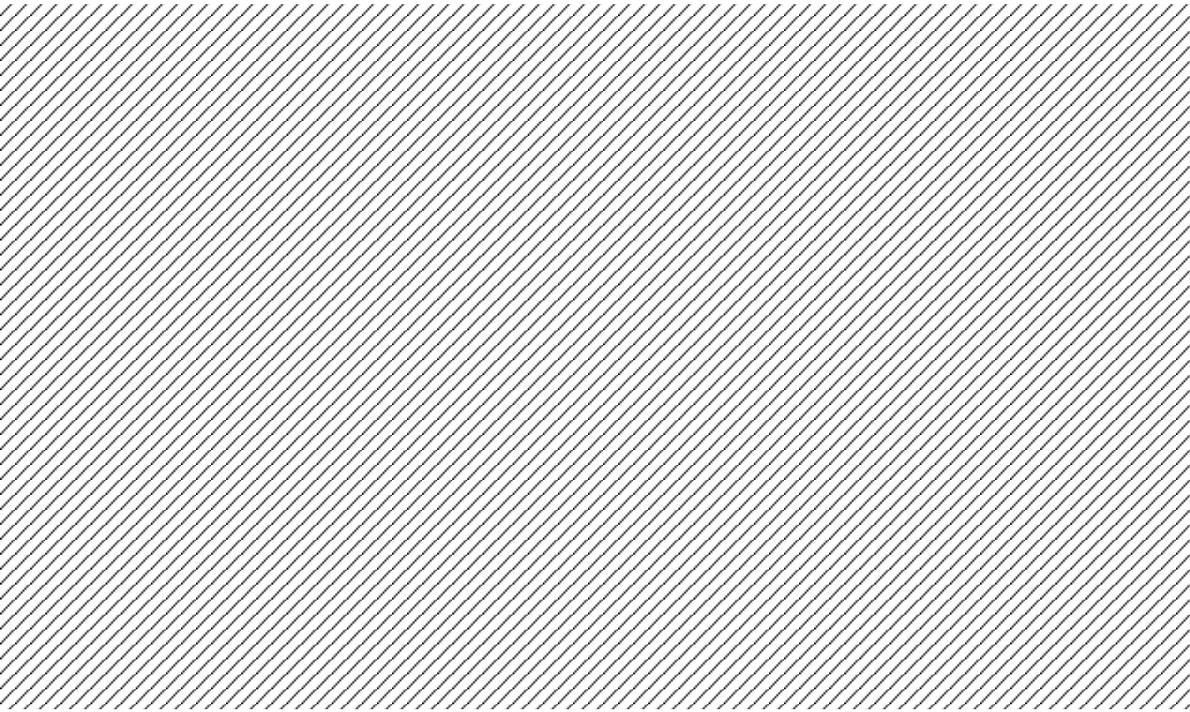
ARES DOOKU LED



P	78.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5864 lm
Φ_{Lampada}	5862 lm
η	99.97 %
Rendimento luminoso	75.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



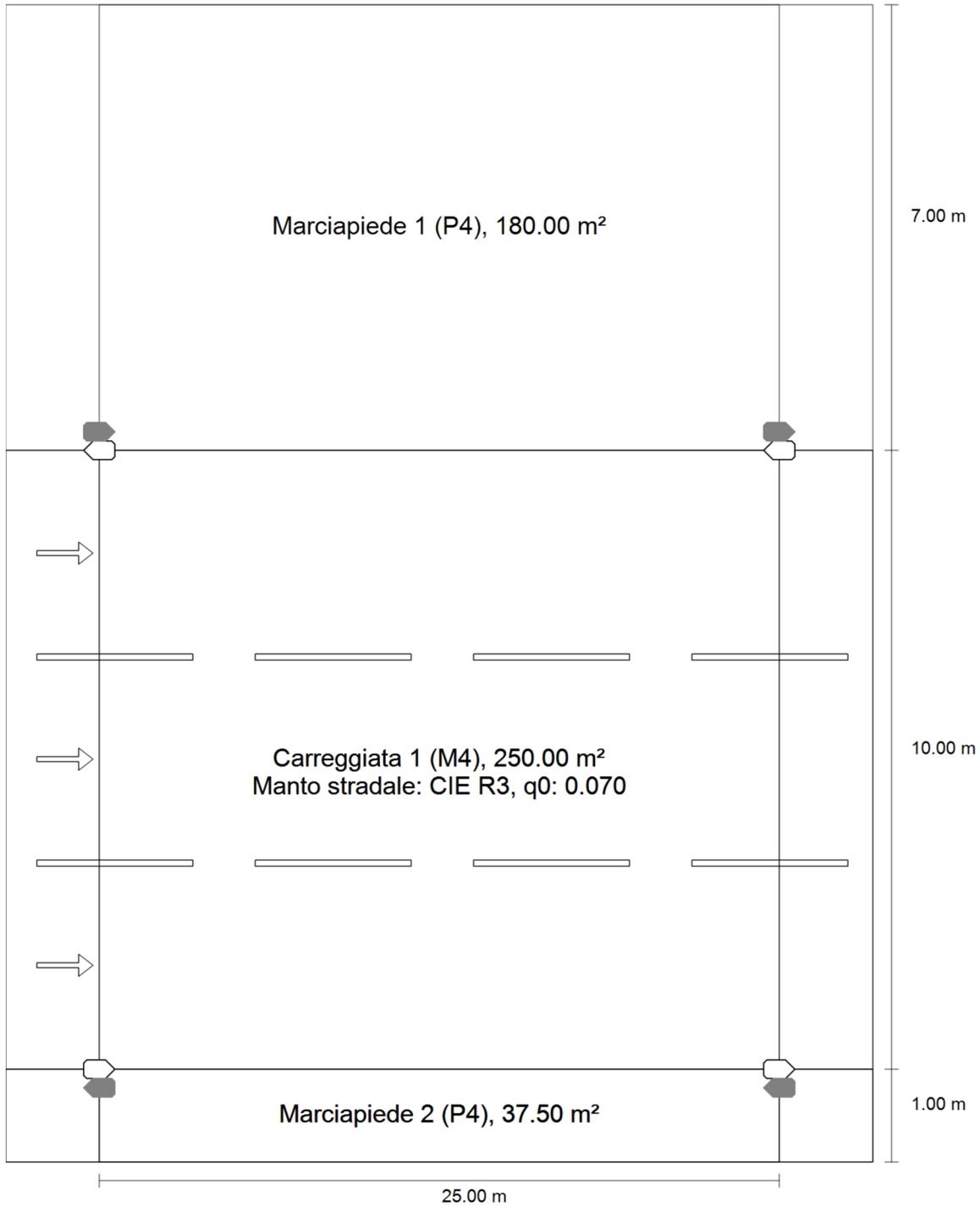
CDL polare



Strada 3 · Alternativa 3

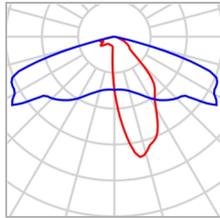
Descrizione

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Strada 3 · Alternativa 3

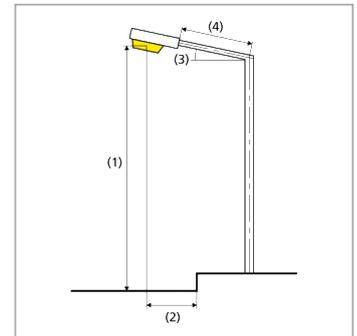
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	ARES	P	39.0 W
Articolo No.	ART.539063	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	2950 lm
Nome articolo	DOOKU 400 LED	Φ_{Lampada}	2950 lm
Dotazione	1x LA0145/17	η	100.00 %

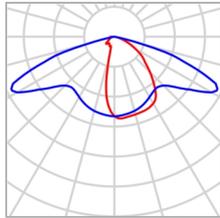
DOOKU 400 LED (su entrambi i lati di fronte)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	5.000 m
(2) Distanza fuochi	-0.300 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 39.0 W
Consumo	3120.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 943 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 39.8 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*3
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.6



Strada 3 · Alternativa 3

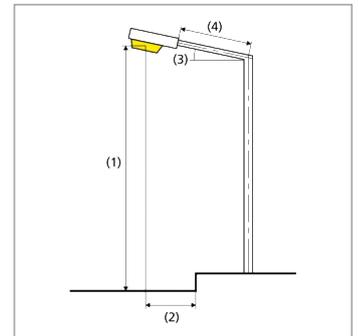
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	ARES	P	78.0 W
Articolo No.	539006	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5864 lm
Nome articolo	DOOKU LED	Φ_{Lampada}	5862 lm
Dotazione	1x LA0149/17	η	99.97 %

DOOKU LED (su entrambi i lati di fronte)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 78.0 W
Consumo	6240.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 443 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 27.1 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*4
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.6



Strada 3 · Alternativa 3

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E_m	15.67 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	2.84 lx	≥ 1.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M4)	L_m	1.40 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.69	≥ 0.40	✓
	U_l	0.71	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
	$R_{Et}^{(1)}$	1.14	-	-
Marciapiede 2 (P4)	E_m	28.89 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	14.47 lx	≥ 1.00 lx	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 3	D_p	0.008 W/lx*m ²	-
DOOKU 400 LED (su entrambi i lati di fronte)	D_e	0.7 kWh/m ² anno	312.0 kWh/anno
DOOKU LED (su entrambi i lati di fronte)	D_e	1.3 kWh/m ² anno	624.0 kWh/anno

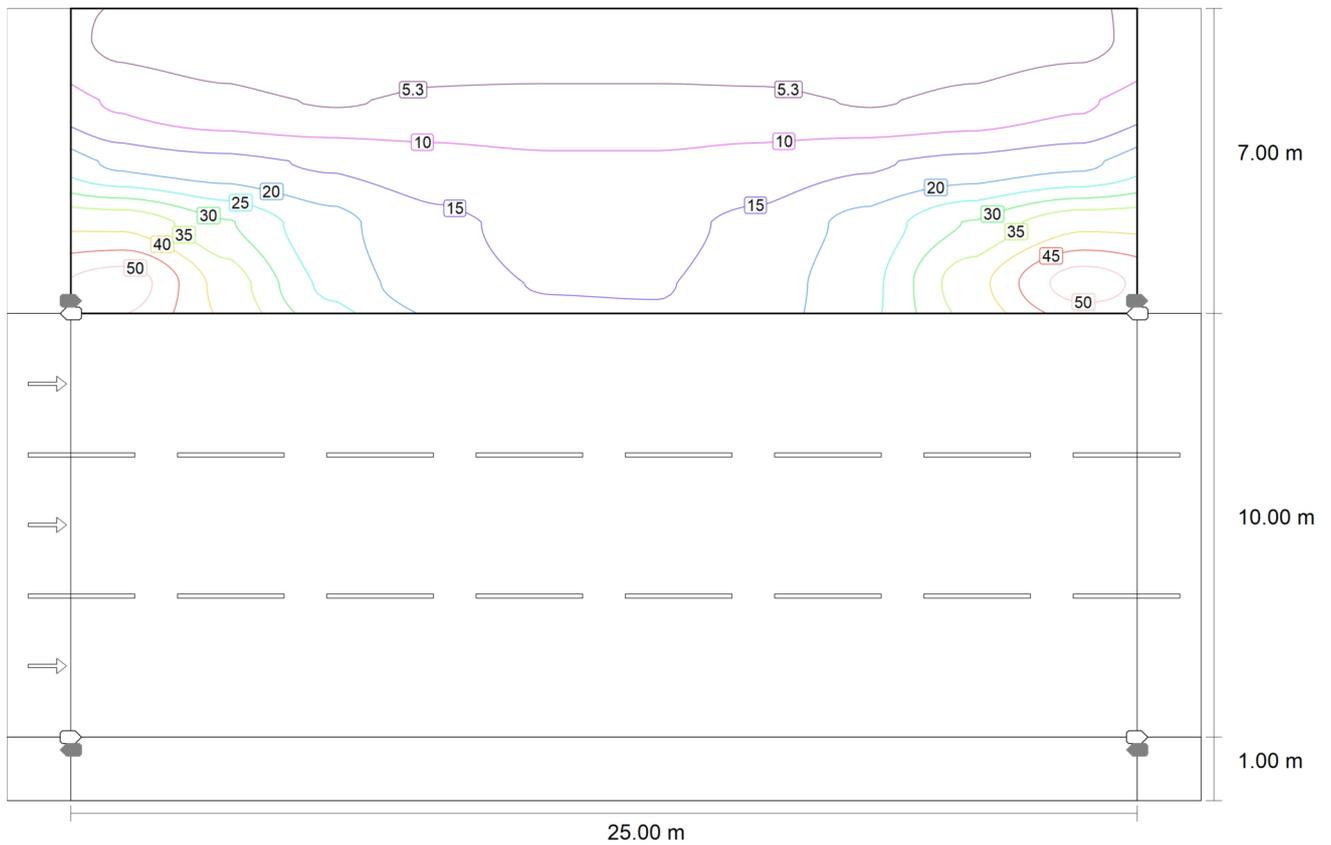
La norma EN 13201:2015-5 non comprende la pianificazione con più disposizioni lampade. Il calcolo dei valori di potenza viene eseguito pertanto solo per la disposizione lampade la cui distanza tra i pali determina la lunghezza dei campi di valutazione.

Strada 3 · Alternativa 3

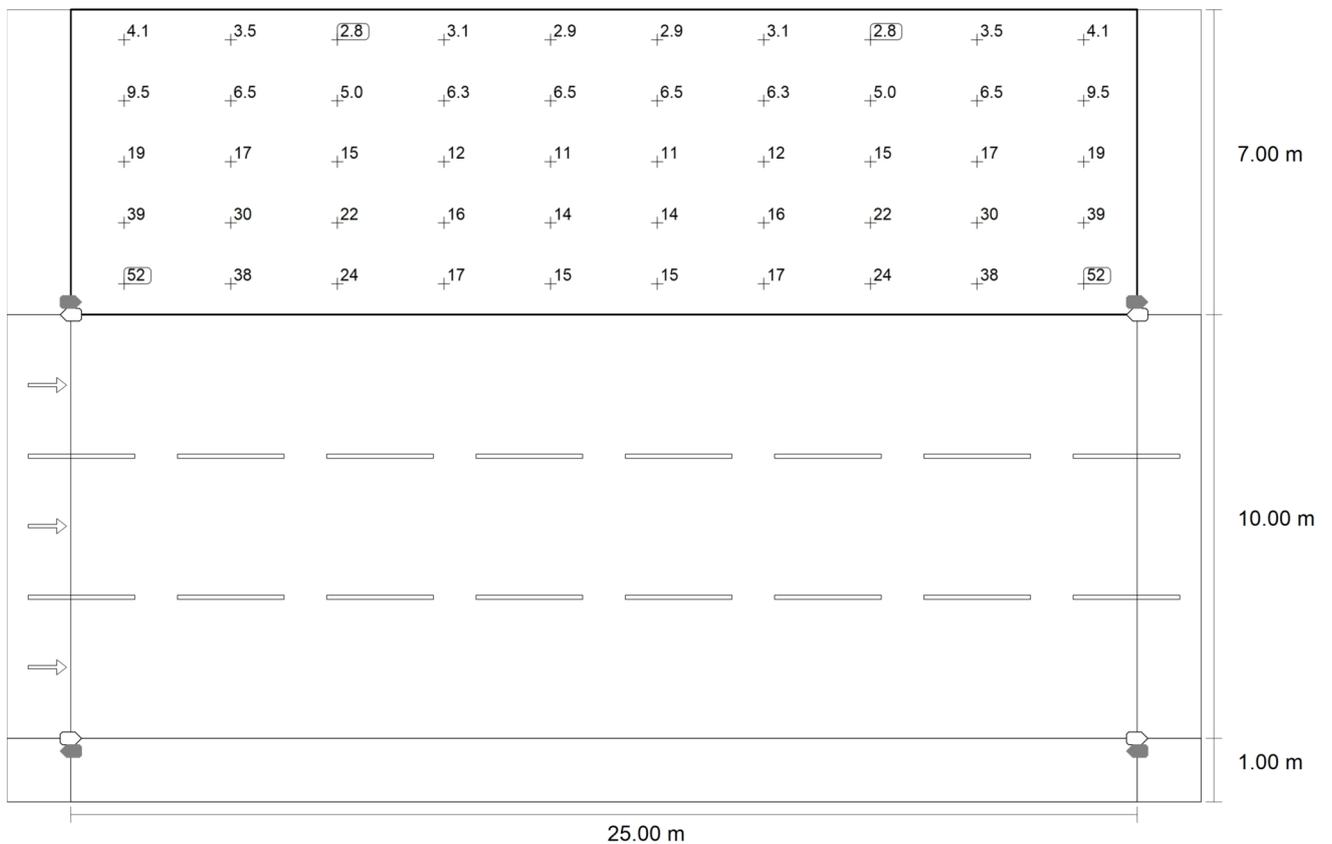
Marciapiede 1 (P4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E_m	15.67 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	2.84 lx	≥ 1.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
17.980	4.11	3.50	2.84	3.08	2.89	2.89	3.08	2.84	3.50	4.11
16.540	9.52	6.50	5.01	6.26	6.52	6.52	6.26	5.01	6.50	9.52
15.100	18.97	16.68	14.52	12.23	11.03	11.03	12.23	14.52	16.68	18.97
13.660	39.01	30.42	21.76	16.23	14.15	14.15	16.23	21.76	30.42	39.01
12.220	52.30	38.08	23.71	17.34	15.00	15.00	17.34	23.71	38.08	52.30

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	15.7 lx	2.84 lx	52.3 lx	0.181	0.054

Strada 3 · Alternativa 3

Carreggiata 1 (M4)

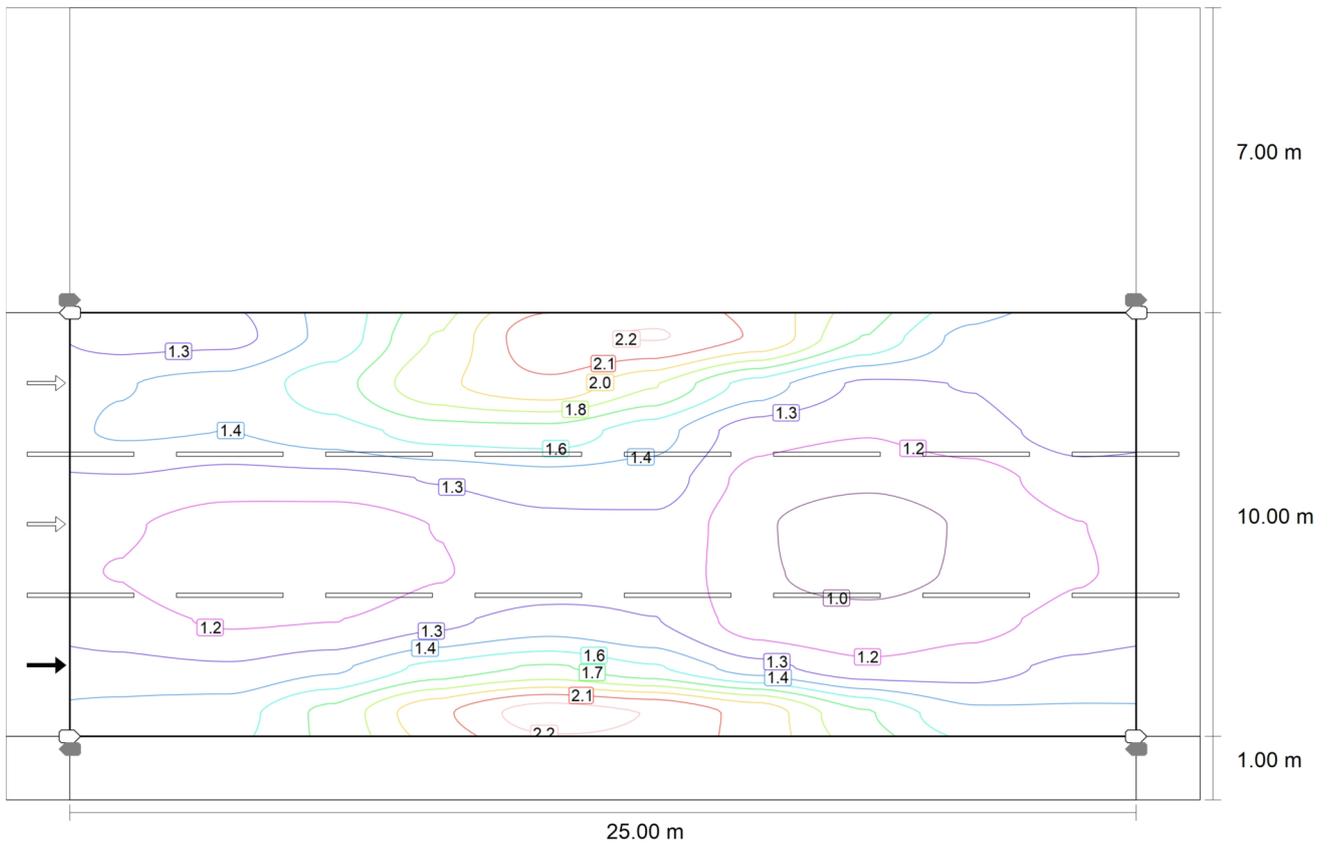
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L _m	1.40 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.69	≥ 0.40	✓
	U _i	0.71	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI} ⁽¹⁾	1.14	-	-

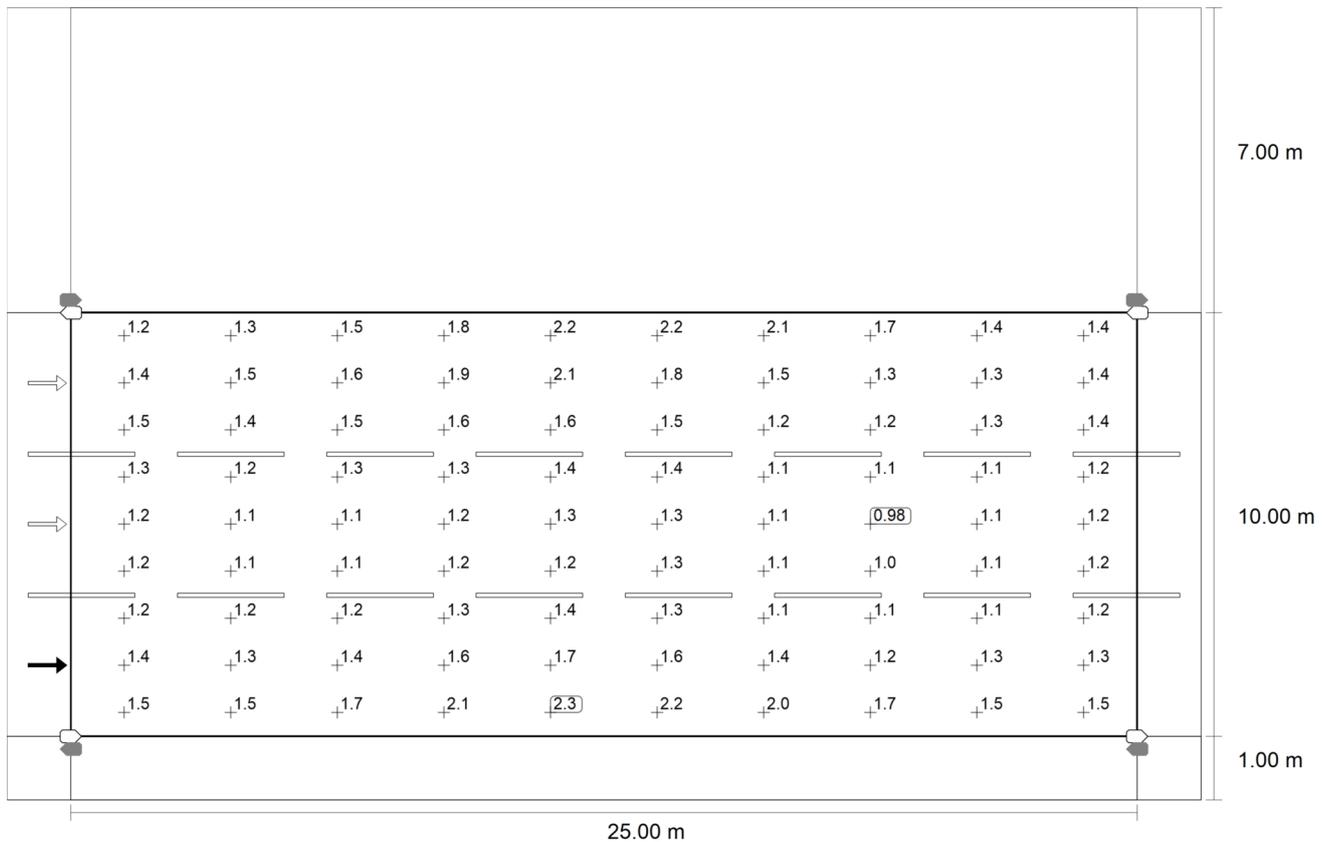
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 3.167 m, 1.500 m	L _m	1.40 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.70	≥ 0.40	✓
	U _i	0.71	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 6.500 m, 1.500 m	L _m	1.42 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.69	≥ 0.40	✓
	U _i	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 3 Posizione: -60.000 m, 9.833 m, 1.500 m	L _m	1.40 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.70	≥ 0.40	✓
	U _i	0.71	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

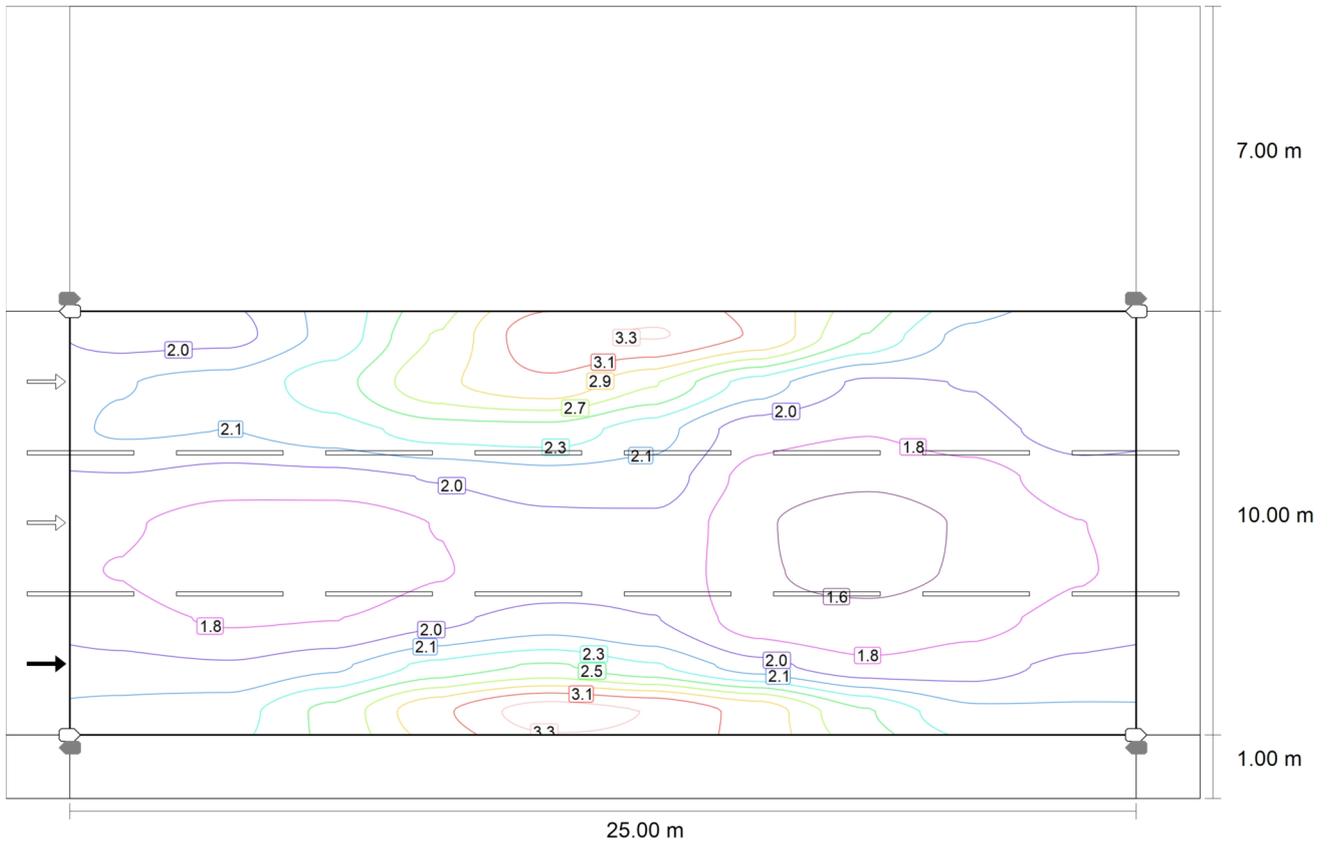


Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

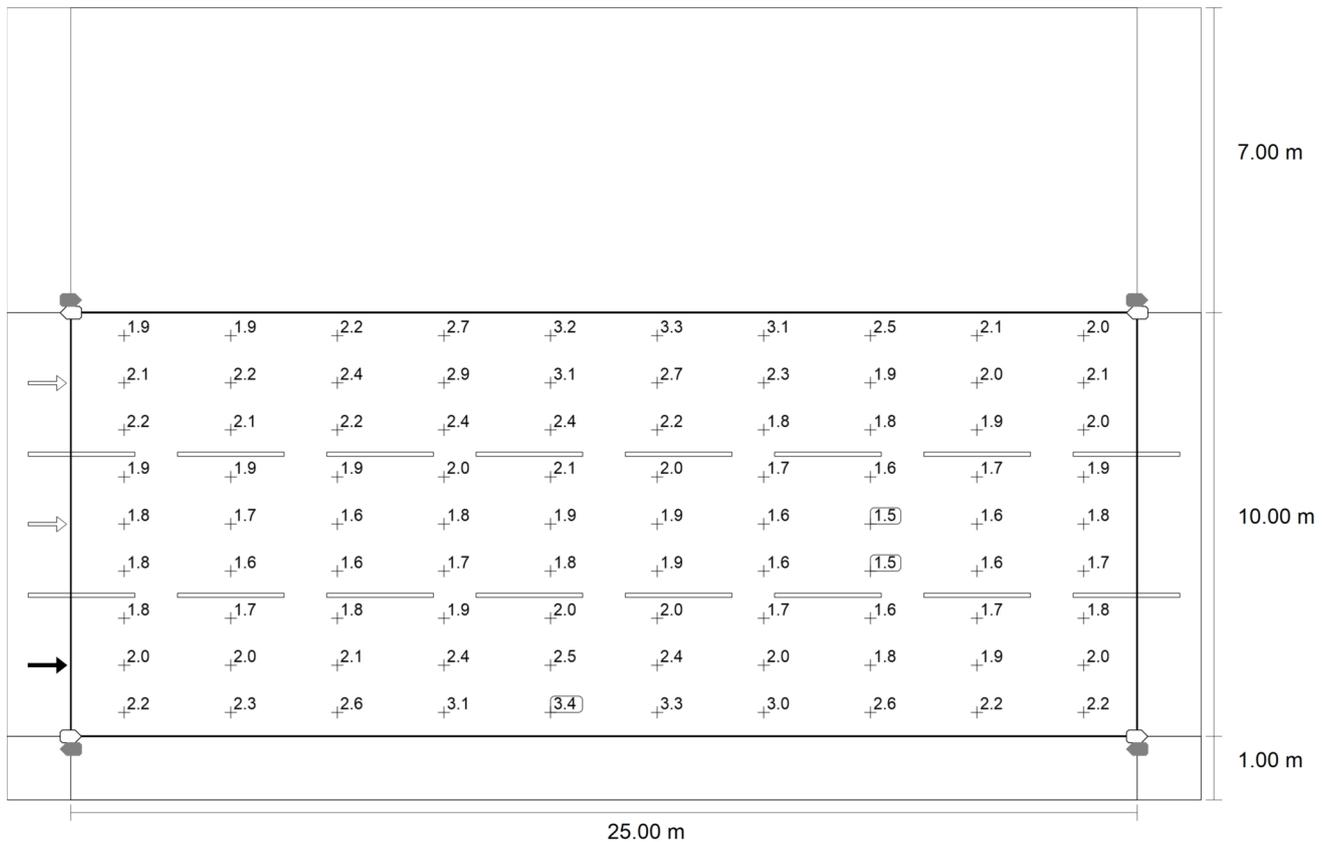
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.944	1.25	1.27	1.47	1.84	2.17	2.22	2.07	1.69	1.40	1.35
9.833	1.43	1.47	1.64	1.93	2.05	1.83	1.51	1.29	1.31	1.43
8.722	1.45	1.44	1.51	1.63	1.64	1.49	1.23	1.18	1.25	1.37
7.611	1.30	1.25	1.26	1.32	1.38	1.37	1.12	1.07	1.12	1.25
6.500	1.19	1.11	1.10	1.18	1.27	1.28	1.06	0.98	1.06	1.18
5.389	1.17	1.10	1.09	1.17	1.23	1.27	1.06	1.01	1.06	1.17
4.278	1.23	1.16	1.18	1.27	1.36	1.31	1.11	1.09	1.13	1.22
3.167	1.35	1.32	1.41	1.61	1.71	1.58	1.36	1.21	1.26	1.34
2.056	1.47	1.51	1.73	2.06	2.28	2.21	2.04	1.71	1.47	1.46

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.40 cd/m²	0.98 cd/m²	2.28 cd/m²	0.701	0.431



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)

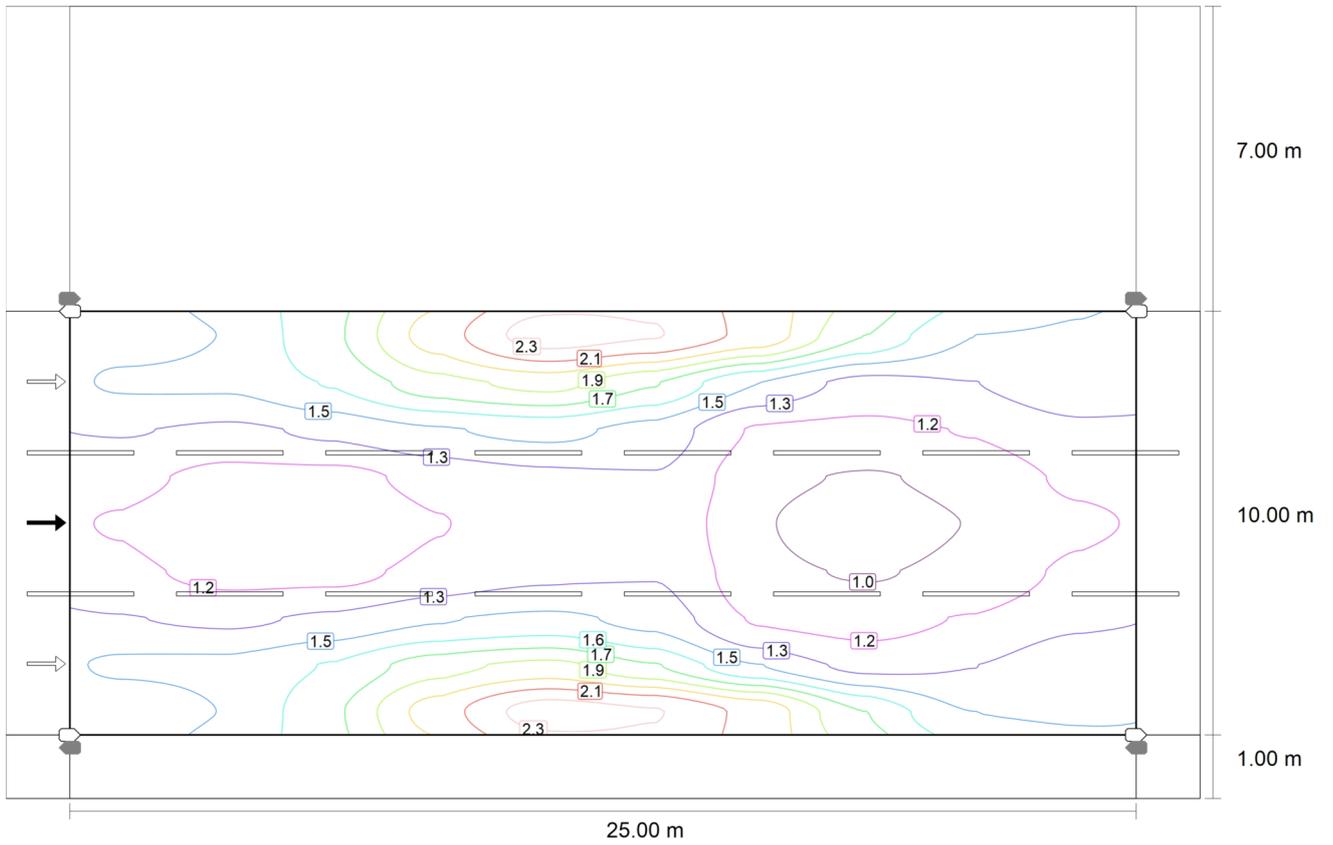


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

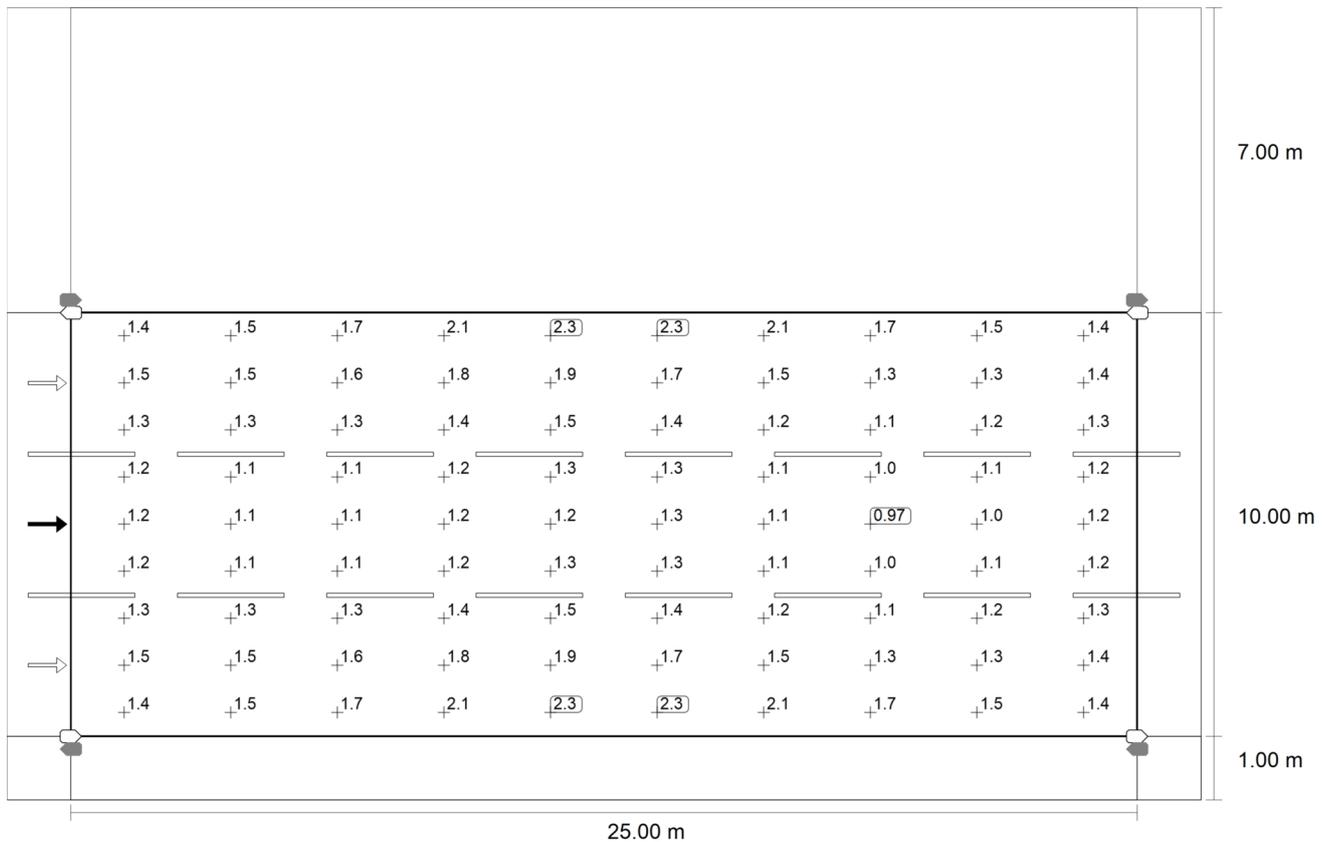
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.944	1.86	1.89	2.20	2.74	3.24	3.32	3.09	2.52	2.08	2.02
9.833	2.14	2.19	2.45	2.87	3.06	2.74	2.25	1.92	1.96	2.13
8.722	2.17	2.15	2.25	2.43	2.45	2.23	1.83	1.77	1.87	2.04
7.611	1.94	1.86	1.88	1.96	2.06	2.04	1.67	1.60	1.67	1.86
6.500	1.78	1.66	1.64	1.76	1.89	1.92	1.59	1.47	1.59	1.76
5.389	1.75	1.64	1.63	1.75	1.84	1.90	1.59	1.51	1.58	1.74
4.278	1.83	1.74	1.75	1.90	2.04	1.96	1.65	1.63	1.69	1.83
3.167	2.02	1.98	2.11	2.40	2.55	2.36	2.03	1.81	1.88	2.00
2.056	2.20	2.26	2.58	3.07	3.40	3.30	3.04	2.56	2.20	2.18

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	2.09 cd/m ²	1.47 cd/m ²	3.40 cd/m ²	0.701	0.431



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

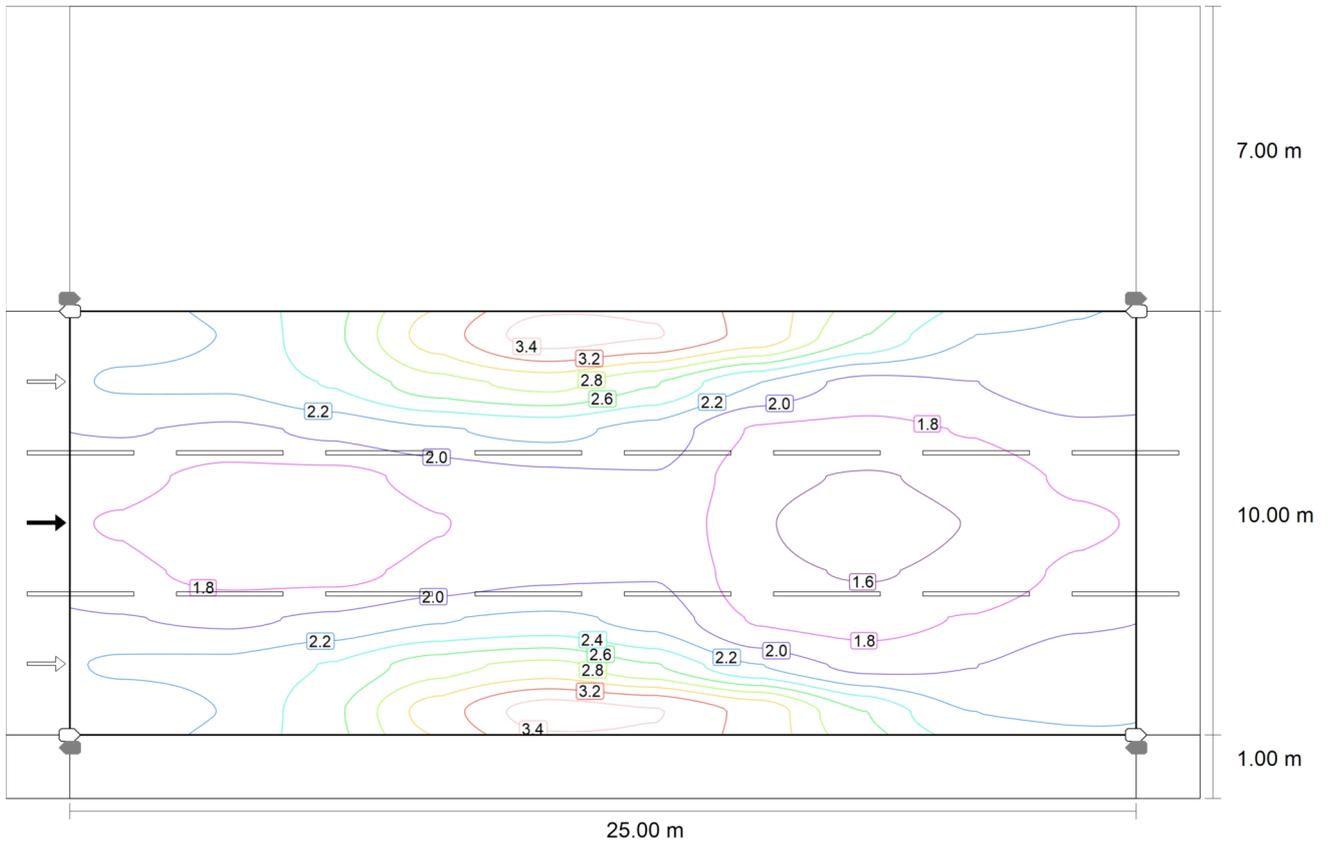


Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

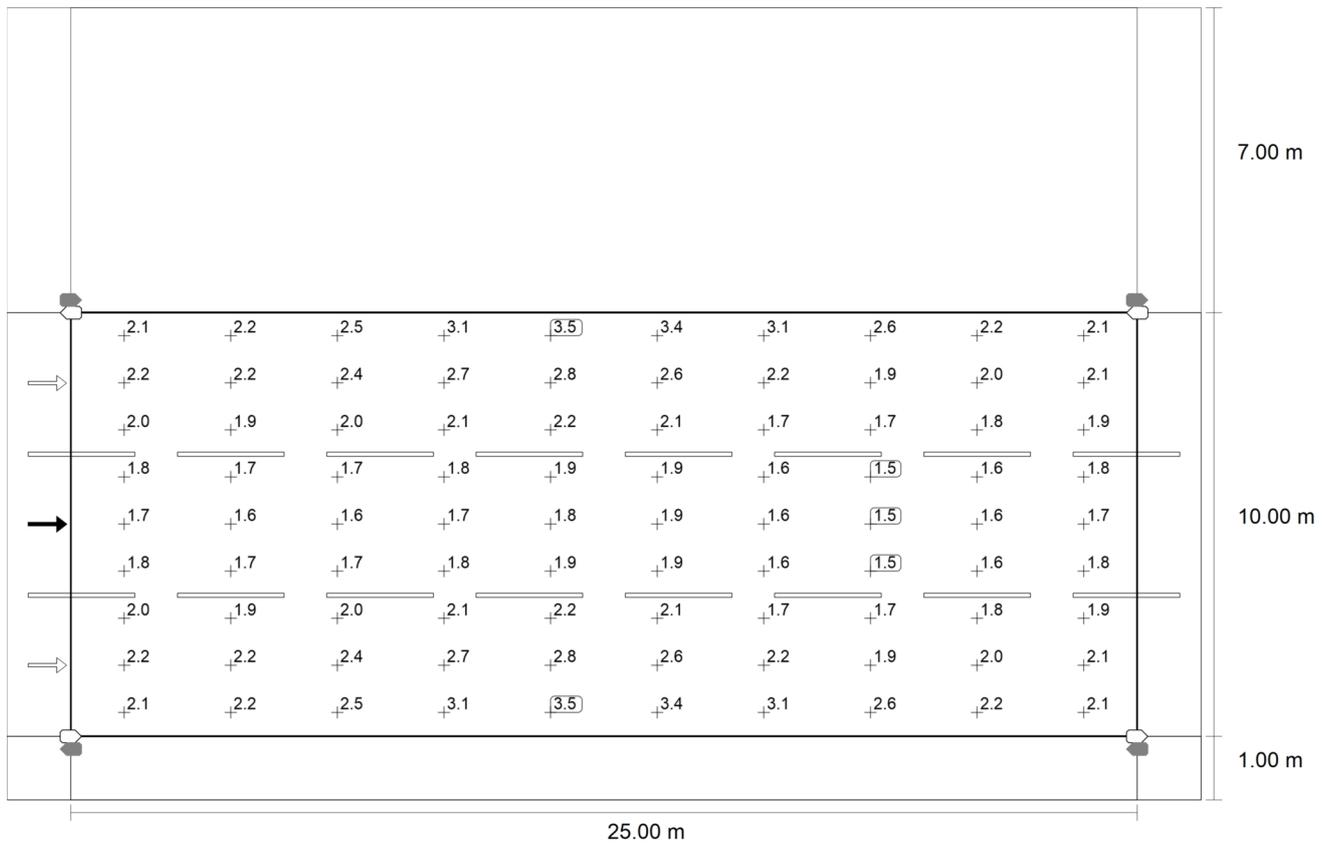
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.944	1.39	1.45	1.70	2.06	2.34	2.28	2.09	1.72	1.45	1.44
9.833	1.47	1.47	1.60	1.80	1.90	1.73	1.45	1.27	1.31	1.42
8.722	1.32	1.28	1.34	1.44	1.49	1.40	1.16	1.13	1.19	1.28
7.611	1.21	1.14	1.13	1.23	1.28	1.31	1.08	1.03	1.08	1.20
6.500	1.17	1.10	1.06	1.17	1.23	1.28	1.06	0.97	1.05	1.16
5.389	1.21	1.14	1.13	1.23	1.28	1.31	1.08	1.03	1.08	1.20
4.278	1.32	1.28	1.34	1.44	1.49	1.40	1.16	1.13	1.19	1.28
3.167	1.47	1.47	1.60	1.80	1.90	1.73	1.45	1.27	1.31	1.42
2.056	1.39	1.45	1.70	2.06	2.34	2.28	2.09	1.72	1.45	1.44

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.42 cd/m^2	0.97 cd/m^2	2.34 cd/m^2	0.687	0.416



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)

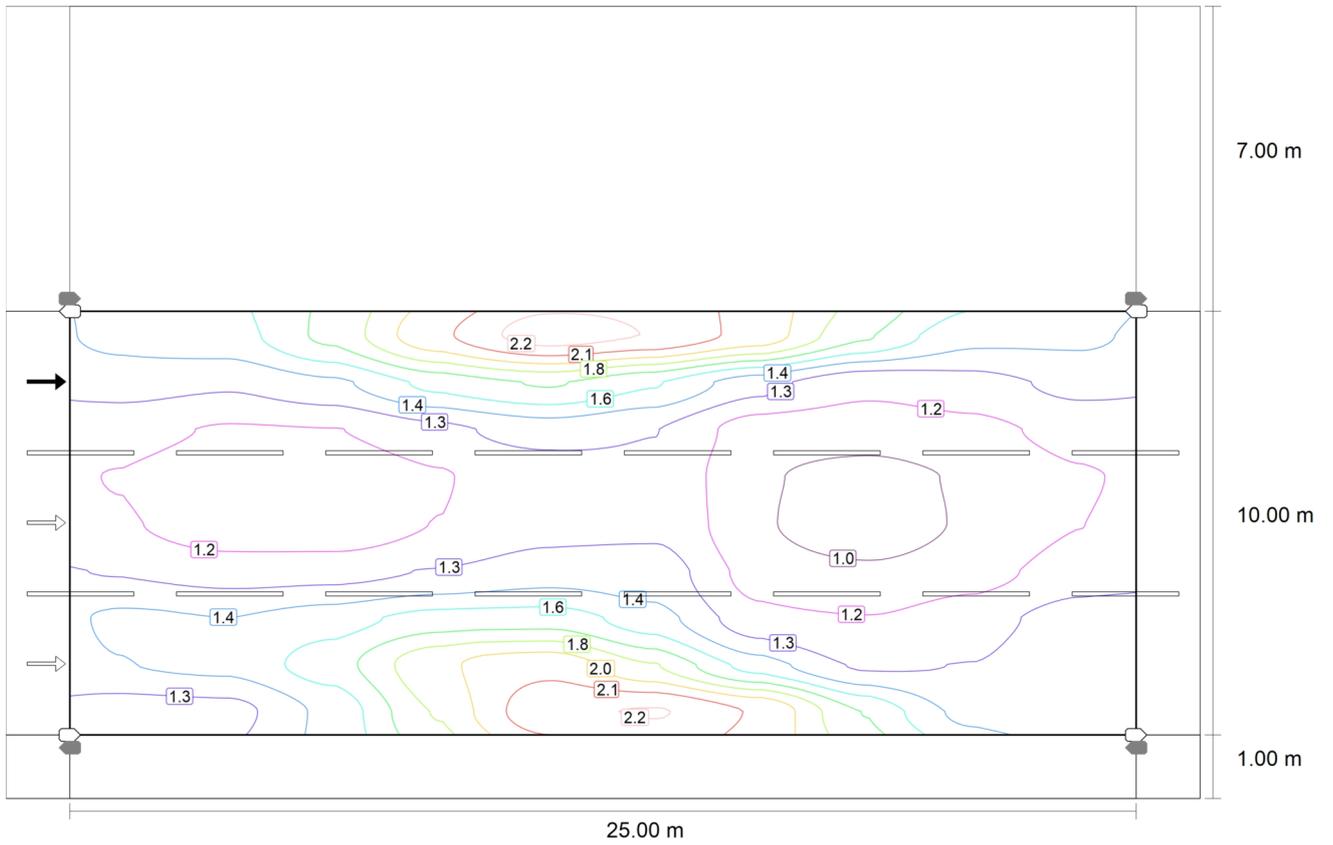


Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

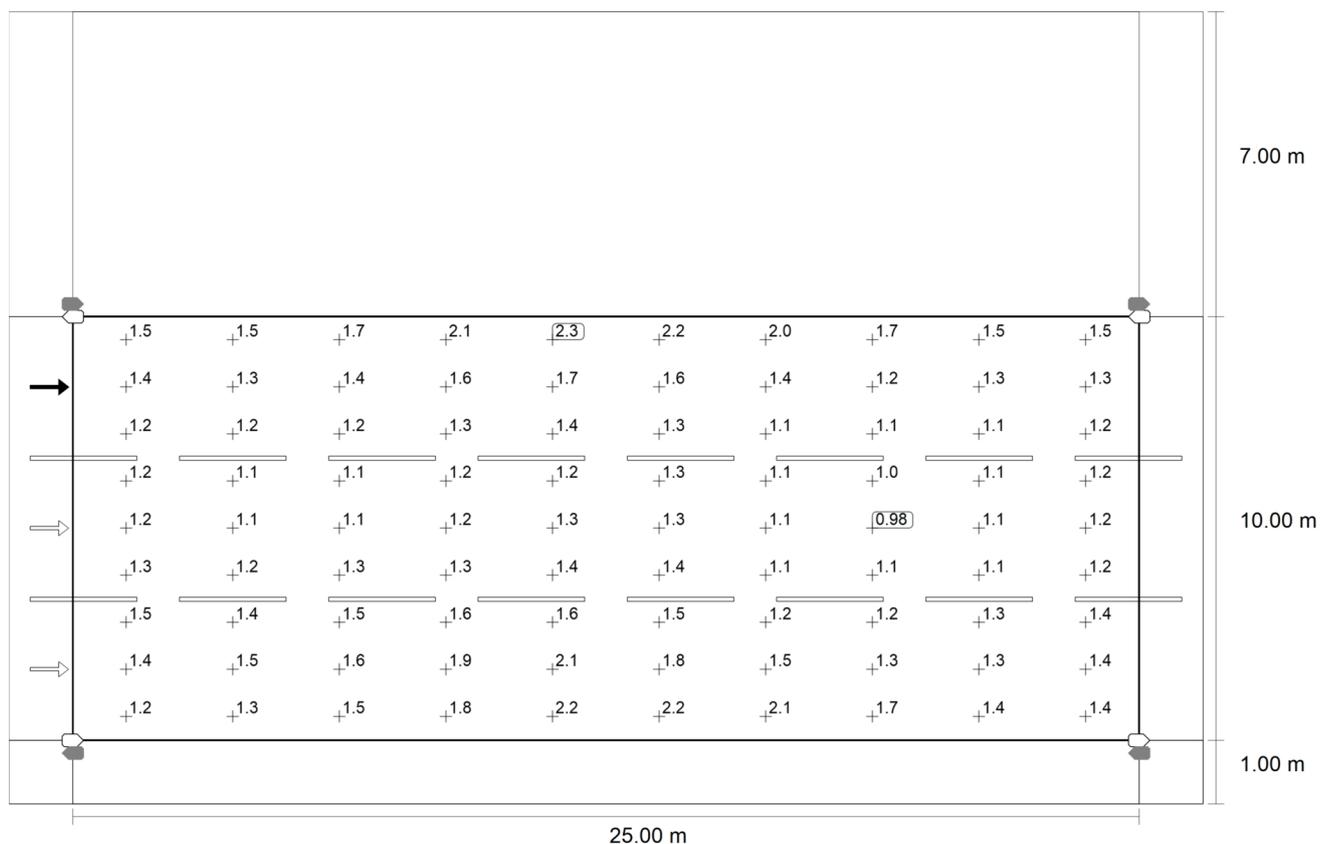
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.944	2.08	2.17	2.53	3.08	3.49	3.40	3.12	2.57	2.16	2.14
9.833	2.19	2.20	2.38	2.69	2.84	2.59	2.16	1.90	1.96	2.12
8.722	1.97	1.92	2.00	2.14	2.22	2.09	1.73	1.69	1.77	1.91
7.611	1.81	1.70	1.69	1.83	1.92	1.95	1.62	1.54	1.62	1.80
6.500	1.74	1.64	1.58	1.75	1.83	1.91	1.58	1.45	1.56	1.72
5.389	1.81	1.70	1.69	1.83	1.92	1.95	1.62	1.54	1.62	1.80
4.278	1.97	1.92	2.00	2.14	2.22	2.09	1.73	1.69	1.77	1.91
3.167	2.19	2.20	2.38	2.69	2.84	2.59	2.16	1.90	1.96	2.12
2.056	2.08	2.17	2.53	3.08	3.49	3.40	3.12	2.57	2.16	2.14

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	2.11 cd/m ²	1.45 cd/m ²	3.49 cd/m ²	0.687	0.416



Osservatore 3: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

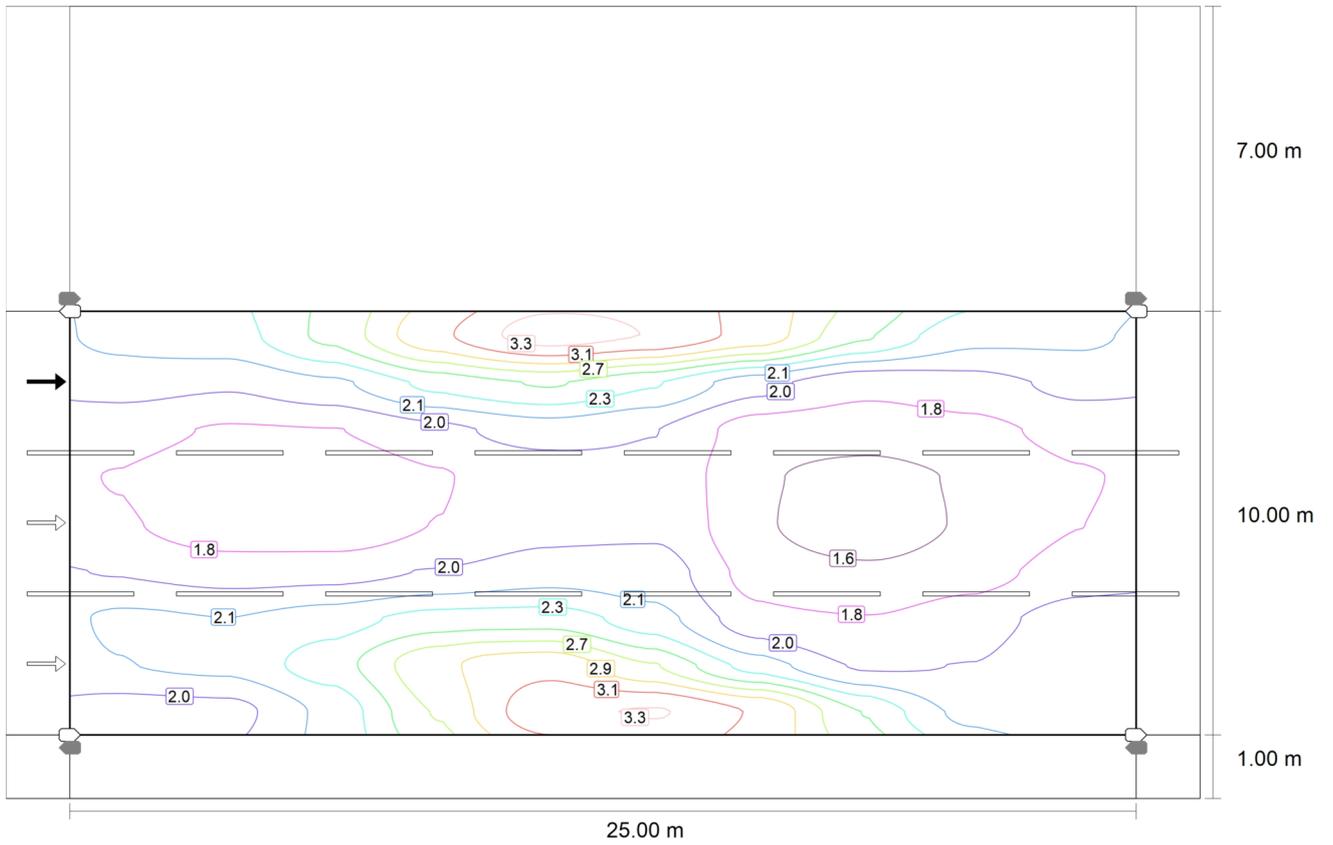


Osservatore 3: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

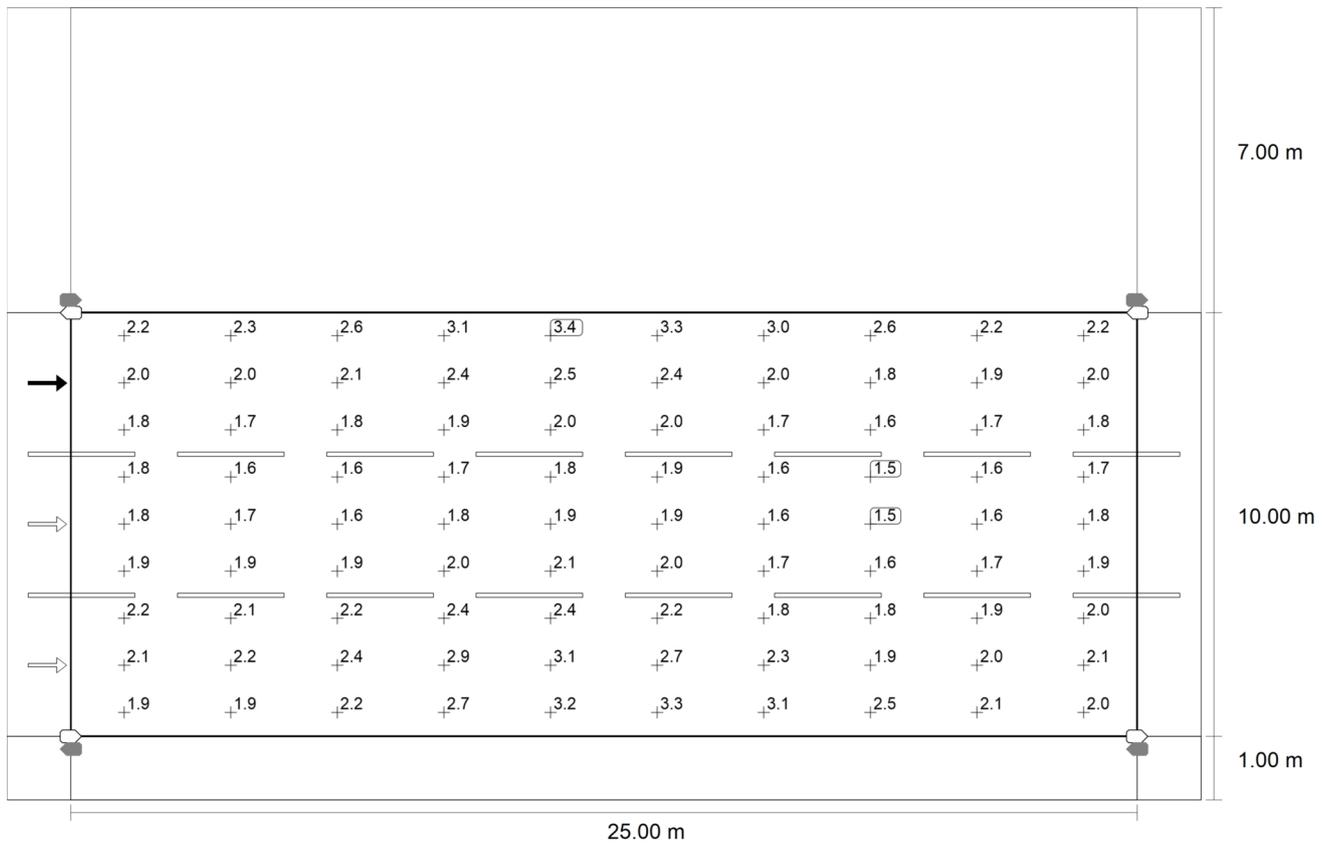
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.944	1.47	1.51	1.73	2.06	2.28	2.21	2.04	1.71	1.47	1.46
9.833	1.35	1.32	1.41	1.61	1.71	1.58	1.36	1.21	1.26	1.34
8.722	1.23	1.16	1.18	1.27	1.36	1.31	1.11	1.09	1.13	1.22
7.611	1.17	1.10	1.09	1.17	1.23	1.27	1.06	1.01	1.06	1.17
6.500	1.19	1.11	1.10	1.18	1.27	1.28	1.06	0.98	1.06	1.18
5.389	1.30	1.25	1.26	1.32	1.38	1.37	1.12	1.07	1.12	1.25
4.278	1.45	1.44	1.51	1.63	1.64	1.49	1.23	1.18	1.25	1.37
3.167	1.43	1.47	1.64	1.93	2.05	1.83	1.51	1.29	1.31	1.43
2.056	1.25	1.27	1.47	1.84	2.17	2.22	2.07	1.69	1.40	1.35

Osservatore 3: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 3: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.40 cd/m^2	0.98 cd/m^2	2.28 cd/m^2	0.701	0.431



Osservatore 3: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)



Osservatore 3: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
10.944	2.20	2.26	2.58	3.07	3.40	3.30	3.04	2.56	2.20	2.18
9.833	2.02	1.98	2.11	2.40	2.55	2.36	2.03	1.81	1.88	2.00
8.722	1.83	1.74	1.75	1.90	2.04	1.96	1.65	1.63	1.69	1.83
7.611	1.75	1.64	1.63	1.75	1.84	1.90	1.59	1.51	1.58	1.74
6.500	1.78	1.66	1.64	1.76	1.89	1.92	1.59	1.47	1.59	1.76
5.389	1.94	1.86	1.88	1.96	2.06	2.04	1.67	1.60	1.67	1.86
4.278	2.17	2.15	2.25	2.43	2.45	2.23	1.83	1.77	1.87	2.04
3.167	2.14	2.19	2.45	2.87	3.06	2.74	2.25	1.92	1.96	2.13
2.056	1.86	1.89	2.20	2.74	3.24	3.32	3.09	2.52	2.08	2.02

Osservatore 3: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

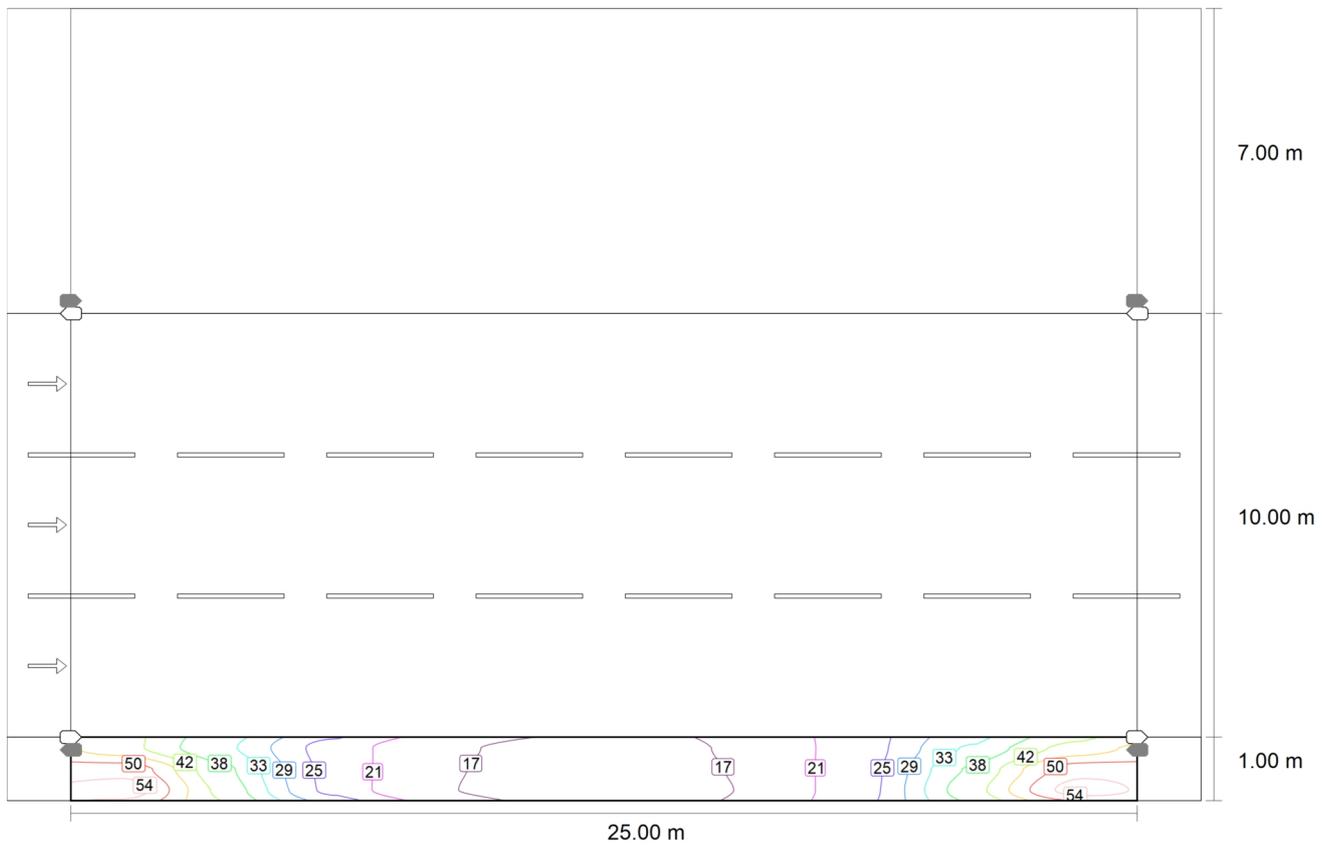
	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 3: Luminanza per nuova installazione	2.09 cd/m ²	1.47 cd/m ²	3.40 cd/m ²	0.701	0.431

Strada 3 · Alternativa 3

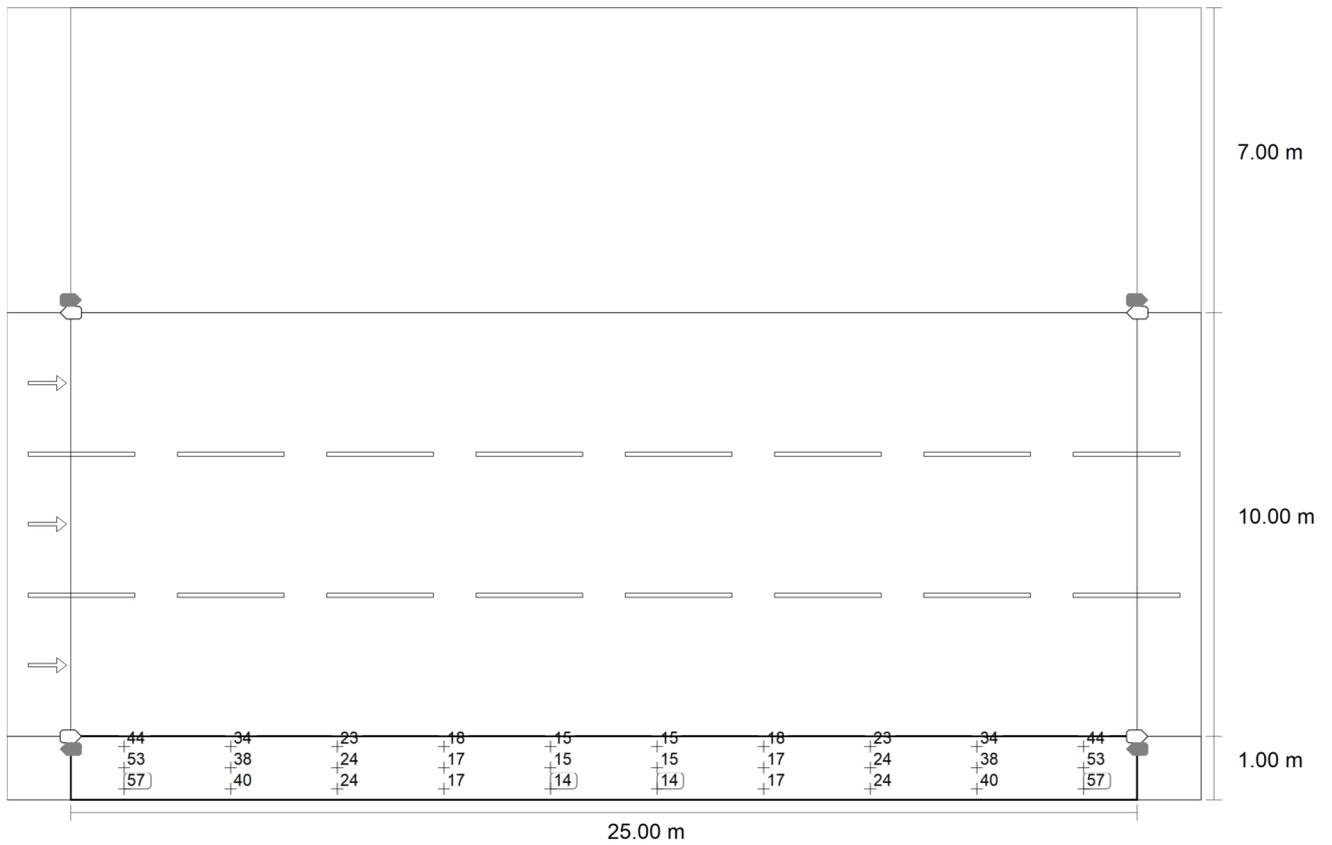
Marciapiede 2 (P4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 2 (P4)	E_m	28.89 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	14.47 lx	≥ 1.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.250	43.60	34.04	23.34	17.65	15.46	15.46	17.65	23.34	34.04	43.60
0.750	52.78	38.26	23.72	17.32	14.97	14.97	17.32	23.72	38.26	52.78
0.250	56.54	40.28	23.85	17.09	14.47	14.47	17.09	23.85	40.28	56.54

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	28.9 lx	14.5 lx	56.5 lx	0.501	0.256

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	<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.
CRI	<p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>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>

Glossario

E

Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %
----------------	---

F

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: Φ
-----------------	--

G

g1	Spesso anche Uo (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g2	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.

Glossario

I

Illuminamento	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). 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.</p> <p>Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E</p>
Illuminamento, adattivo	<p>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.</p>
Illuminamento, orizzontale	<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 E_h.</p>
Illuminamento, perpendicolare	<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>
Illuminamento, verticale	<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 E_v.</p>
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/m^2 anno</p>
-------------	--

Glossario

LLMF	(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).
LMF	(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).
LSF	(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).
Luminanza	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^2 Simbolo usato nelle formule: L
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 <i>défaillance</i> di sorgenti luminose. Il fattore di manutenzione viene considerato in blocco oppure calcolato in modo dettagliato secondo CIE 97: 2005 utilizzando la formula $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.
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).

Glossario

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

R

Rendimento luminoso	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
---------------------	--

RMF	(ingl. room surface 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

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)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
-----------	---

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

Glossario

Zona margine

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

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

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

Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	4

Scheda prodotto

Ares - DOOKU LED (1x LA0149/17)	5
---------------------------------------	---

Strada 3 · Alternativa 3

Descrizione	6
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	7
Marciapiede 1 (P4)	10
Carreggiata 1 (M4)	12
Marciapiede 2 (P4)	30
Glossario	32



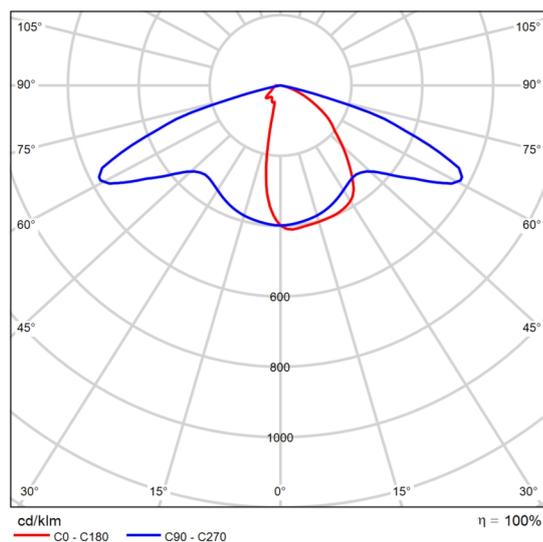
Descrizione

Scheda dati del prodotto

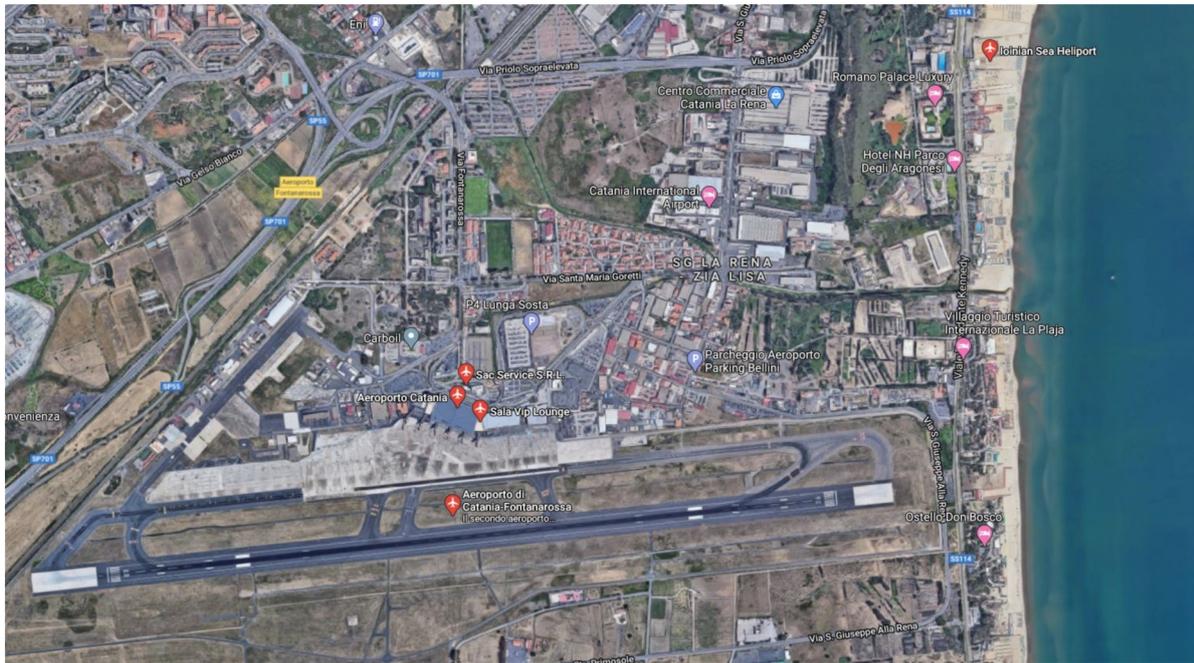
ARES DOOKU LED



P	78.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5864 lm
Φ_{Lampada}	5862 lm
η	99.97 %
Rendimento luminoso	75.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



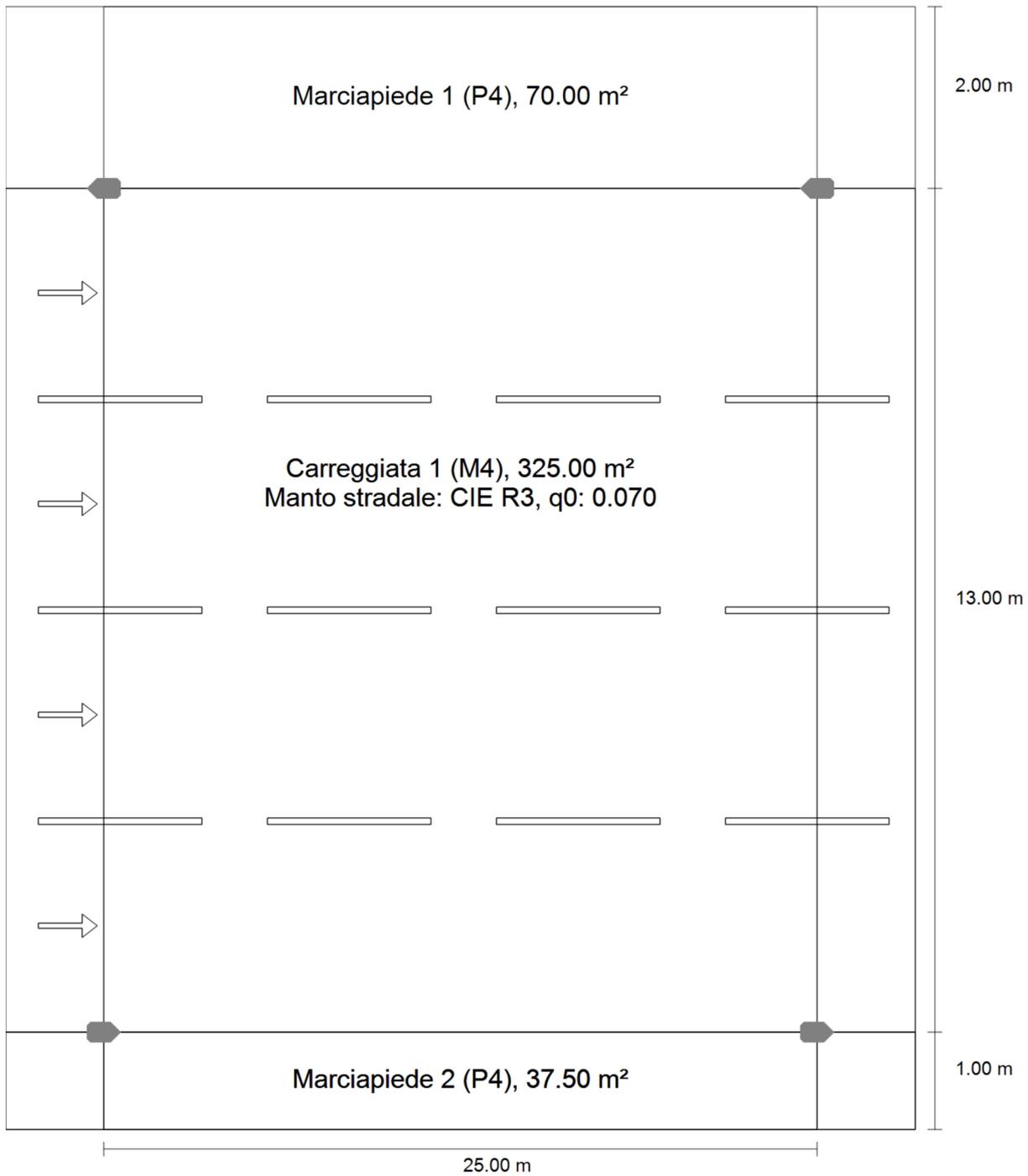
CDL polare



Strada 3 · Alternativa 3

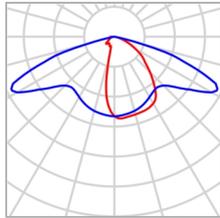
Descrizione

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Strada 3 · Alternativa 3

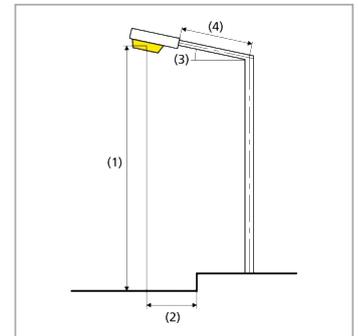
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	ARES	P	78.0 W
Articolo No.	539006	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5864 lm
Nome articolo	DOOKU LED	Φ_{Lampada}	5862 lm
Dotazione	1x LA0149/17	η	99.97 %

DOOKU LED (su entrambi i lati di fronte)

Distanza pali	25.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 78.0 W
Consumo	6240.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 443 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 27.1 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*4
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.6



Strada 3 · Alternativa 3

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E_m	10.83 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	5.49 lx	≥ 1.00 lx	✓
Carreggiata 1 (M4)	L_m	1.01 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U_o	0.68	≥ 0.40	✓
	U_l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	$R_{Et}^{(1)}$	0.59	-	-
Marciapiede 2 (P4)	E_m	14.03 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	8.99 lx	≥ 1.00 lx	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

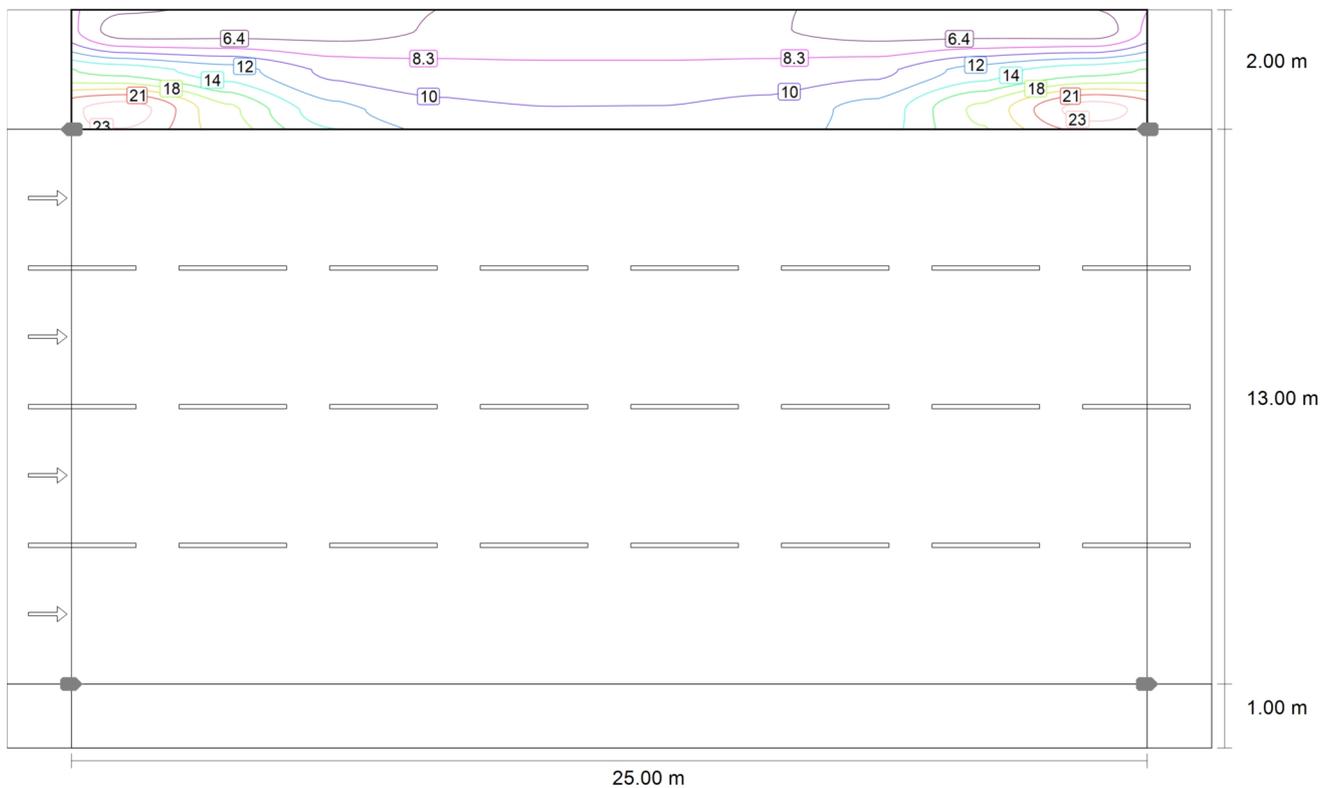
	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 3	D_p	0.023 W/lx*m ²	-
DOOKU LED (su entrambi i lati di fronte)	D_e	1.4 kWh/m ² anno	624.0 kWh/anno

Strada 3 · Alternativa 3

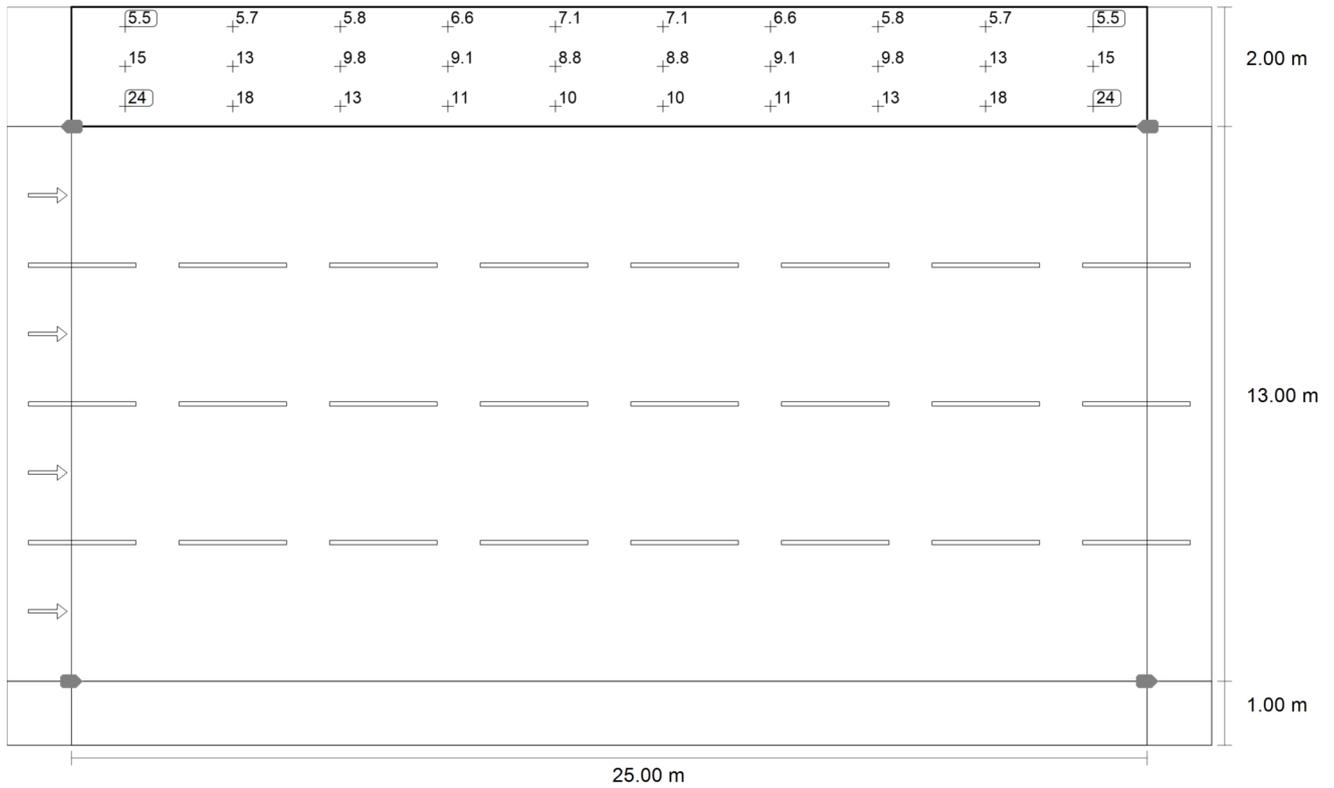
Marciapiede 1 (P4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (P4)	E_m	10.83 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	5.49 lx	≥ 1.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminazione orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
16.833	5.49	5.74	5.83	6.57	7.05	7.05	6.57	5.83	5.74	5.49
15.900	15.16	12.90	9.76	9.05	8.75	8.75	9.05	9.76	12.90	15.16
14.967	24.26	18.09	12.71	10.78	10.26	10.26	10.78	12.71	18.09	24.26

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	10.8 lx	5.49 lx	24.3 lx	0.507	0.226

Strada 3 · Alternativa 3

Carreggiata 1 (M4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L _m	1.01 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.68	≥ 0.40	✓
	U _i	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI} ⁽¹⁾	0.59	-	-

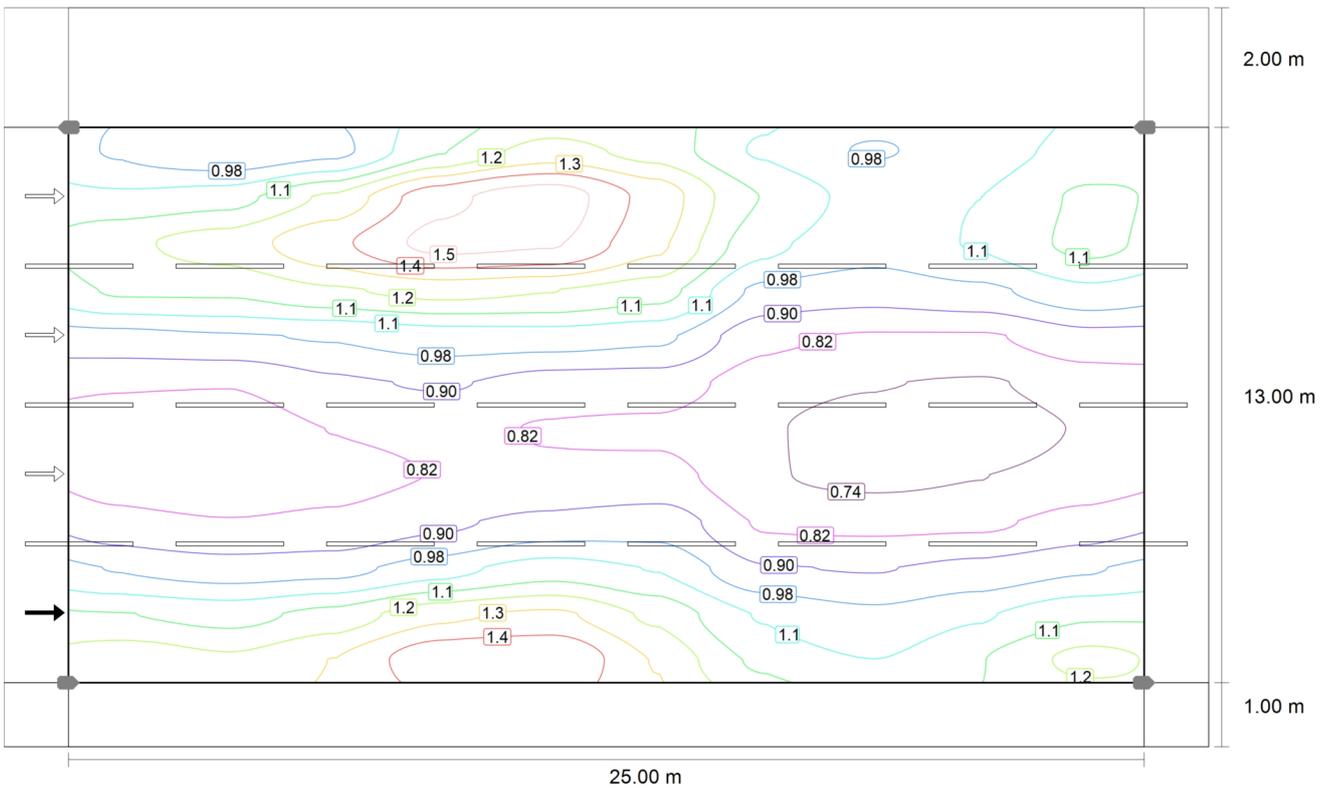
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 3.125 m, 1.500 m	L _m	1.01 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.69	≥ 0.40	✓
	U _i	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 6.375 m, 1.500 m	L _m	1.03 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.68	≥ 0.40	✓
	U _i	0.83	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 3 Posizione: -60.000 m, 9.625 m, 1.500 m	L _m	1.03 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.68	≥ 0.40	✓
	U _i	0.83	≥ 0.60	✓
	TI	6 %	≤ 15 %	✓

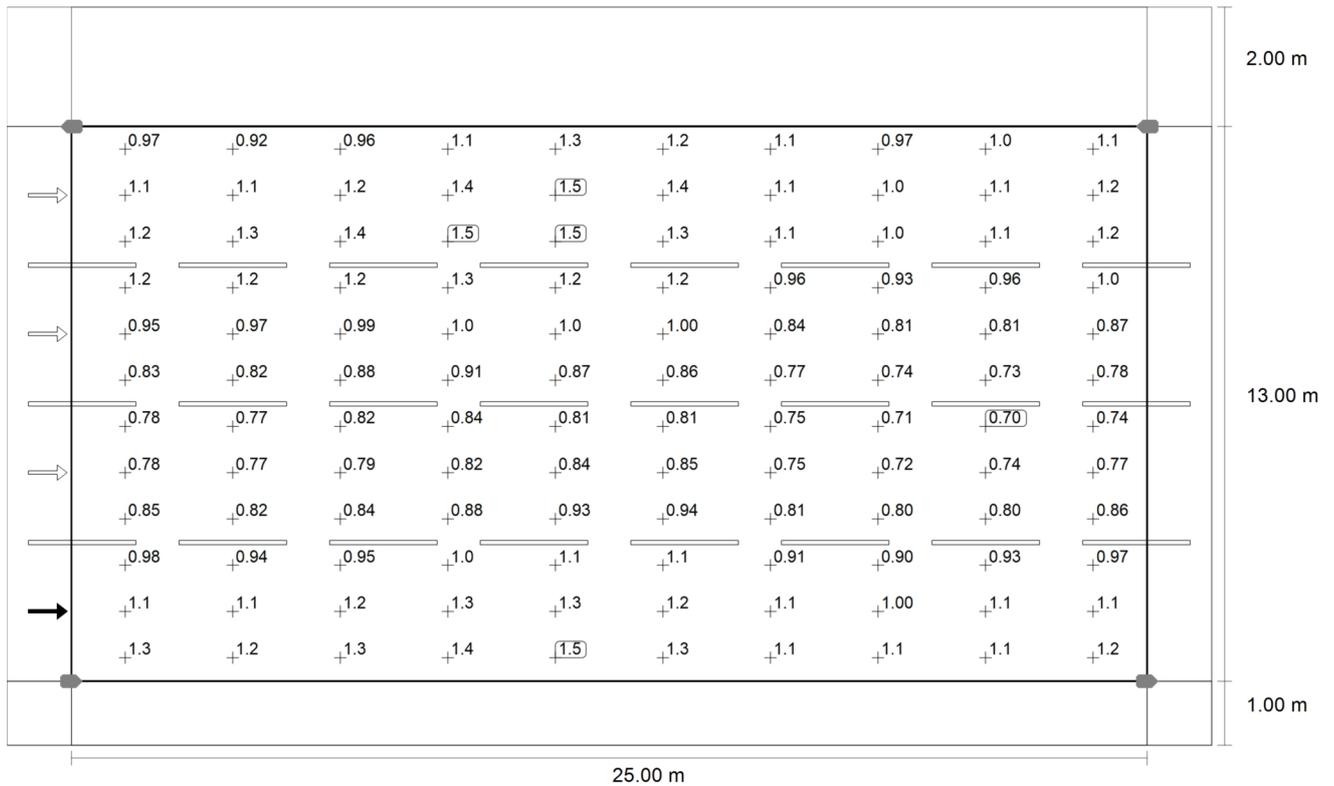
Strada 3 · Alternativa 3
Carreggiata 1 (M4)

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 4	L_m	1.01 cd/m^2	$\geq 0.75 \text{ cd/m}^2$	✓
Posizione: -60.000 m, 12.875 m, 1.500 m	U_o	0.69	≥ 0.40	✓
	U_i	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	$\leq 15 \%$	✓

(1) Informazione, non fa parte della valutazione



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

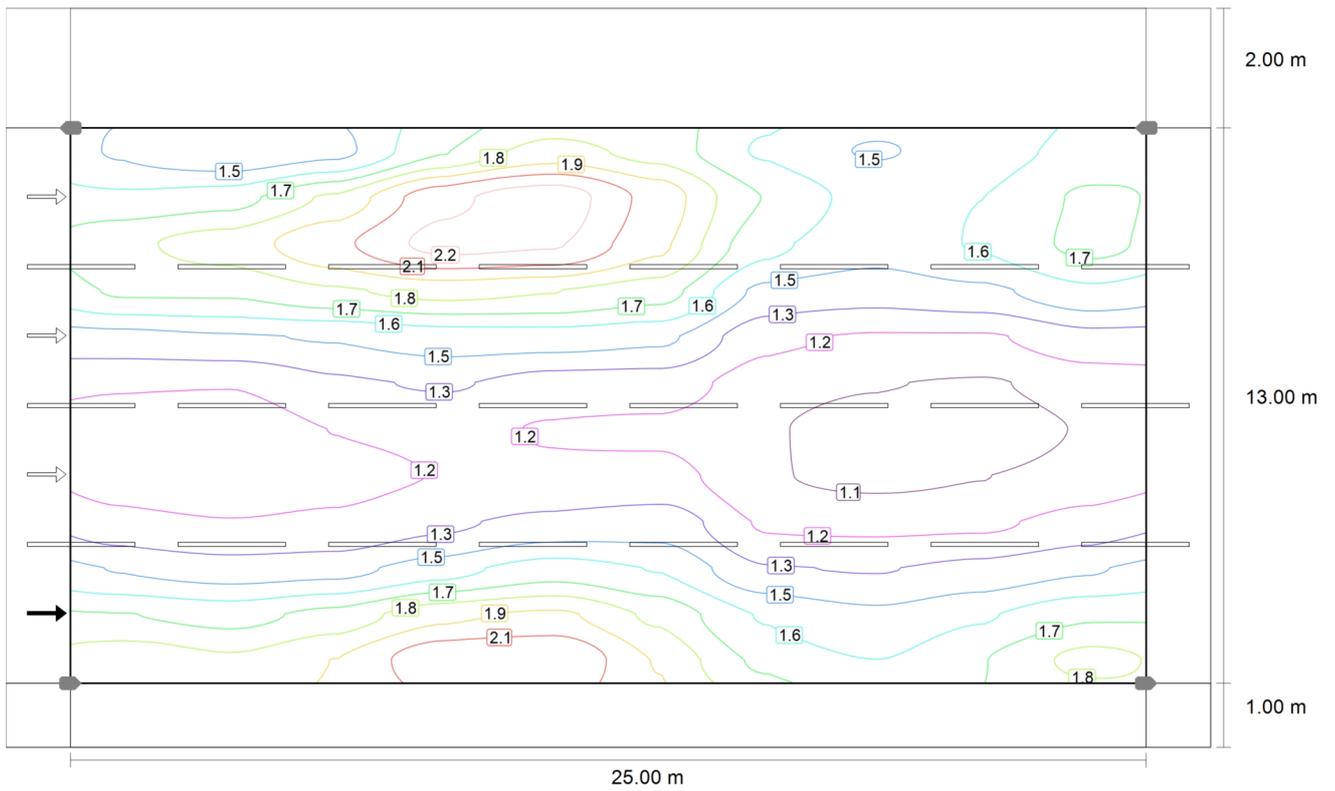


Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

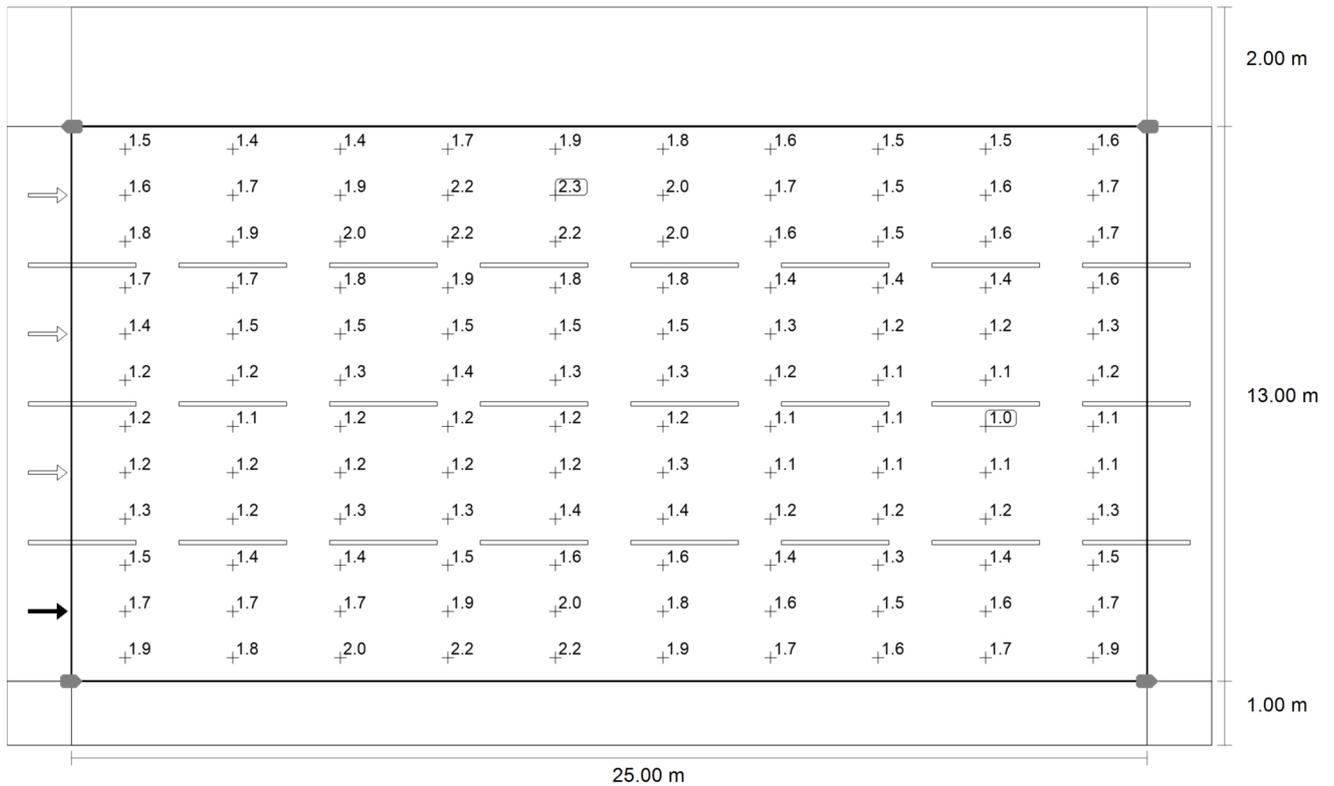
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.958	0.97	0.92	0.96	1.14	1.26	1.19	1.05	0.97	1.03	1.08
12.875	1.08	1.11	1.24	1.44	1.51	1.36	1.14	1.04	1.06	1.16
11.792	1.20	1.26	1.37	1.50	1.48	1.32	1.09	1.01	1.07	1.17
10.708	1.16	1.16	1.21	1.25	1.23	1.18	0.96	0.93	0.96	1.04
9.625	0.95	0.97	0.99	1.02	1.02	1.00	0.84	0.81	0.81	0.87
8.542	0.83	0.82	0.88	0.91	0.87	0.86	0.77	0.74	0.73	0.78
7.458	0.78	0.77	0.82	0.84	0.81	0.81	0.75	0.71	0.70	0.74
6.375	0.78	0.77	0.79	0.82	0.84	0.85	0.75	0.72	0.74	0.77
5.292	0.85	0.82	0.84	0.88	0.93	0.94	0.81	0.80	0.80	0.86
4.208	0.98	0.94	0.95	1.03	1.11	1.06	0.91	0.90	0.93	0.97
3.125	1.15	1.12	1.17	1.28	1.32	1.21	1.05	1.00	1.05	1.13
2.042	1.27	1.24	1.31	1.45	1.46	1.30	1.13	1.06	1.14	1.25

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.01 cd/m ²	0.70 cd/m ²	1.51 cd/m ²	0.688	0.463



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

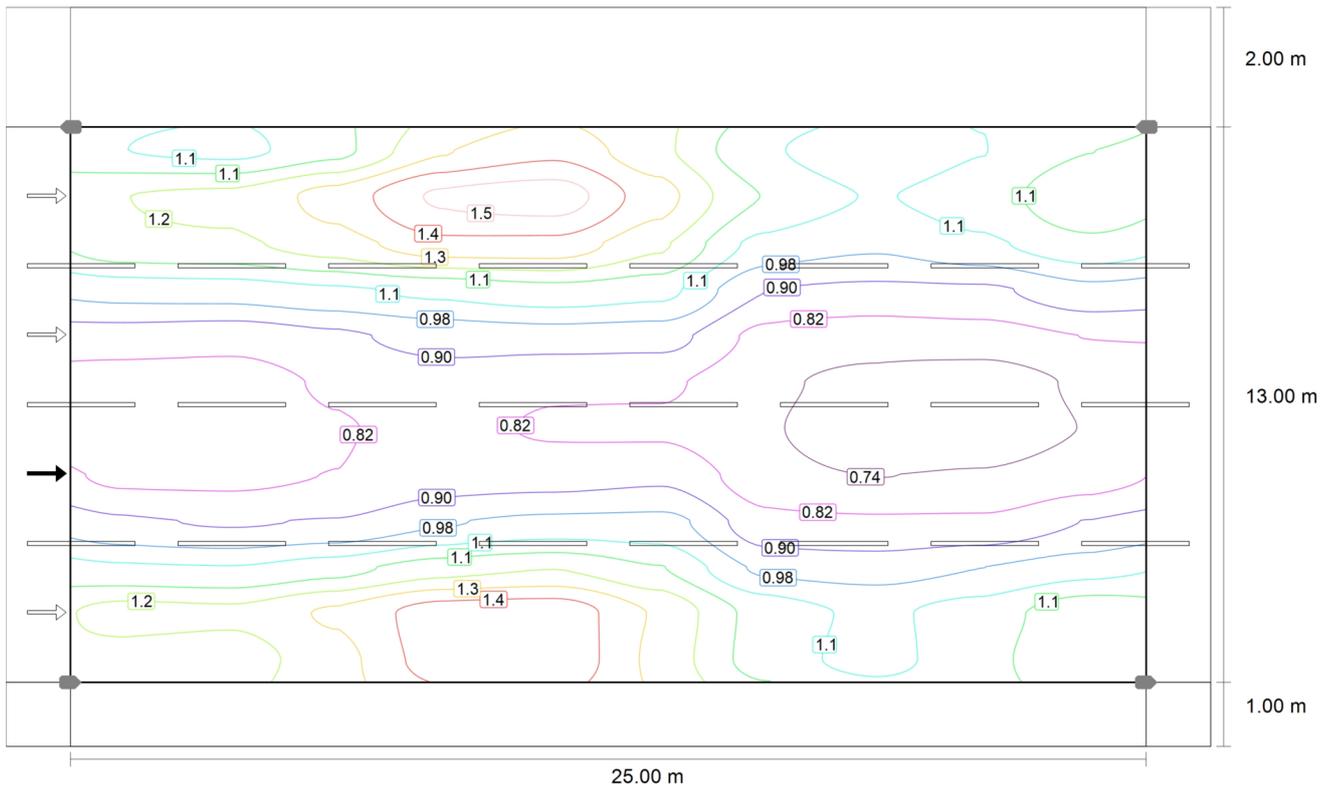


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

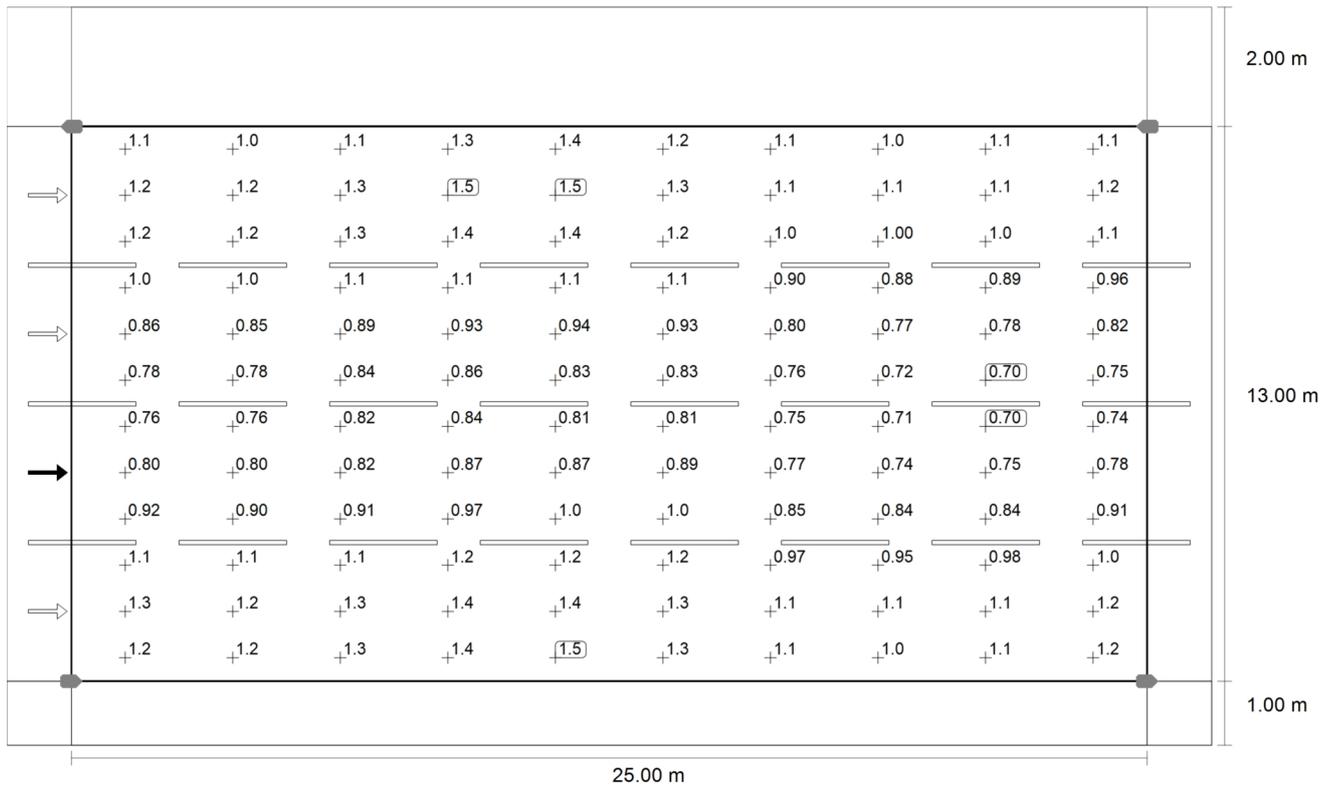
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.958	1.45	1.37	1.43	1.70	1.88	1.78	1.57	1.45	1.53	1.62
12.875	1.62	1.66	1.85	2.15	2.25	2.03	1.70	1.55	1.59	1.73
11.792	1.79	1.88	2.04	2.23	2.20	1.98	1.62	1.51	1.60	1.74
10.708	1.73	1.73	1.81	1.87	1.83	1.76	1.43	1.40	1.43	1.56
9.625	1.42	1.45	1.47	1.52	1.52	1.49	1.26	1.21	1.21	1.30
8.542	1.23	1.23	1.32	1.35	1.29	1.28	1.15	1.11	1.09	1.16
7.458	1.16	1.15	1.23	1.25	1.22	1.20	1.12	1.05	1.04	1.11
6.375	1.16	1.16	1.18	1.23	1.25	1.27	1.12	1.07	1.10	1.15
5.292	1.27	1.23	1.25	1.32	1.38	1.41	1.21	1.20	1.20	1.28
4.208	1.46	1.41	1.42	1.53	1.65	1.58	1.35	1.34	1.38	1.45
3.125	1.71	1.67	1.75	1.92	1.97	1.80	1.57	1.49	1.57	1.69
2.042	1.90	1.85	1.95	2.16	2.19	1.94	1.68	1.59	1.70	1.86

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.51 cd/m ²	1.04 cd/m ²	2.25 cd/m ²	0.688	0.463



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

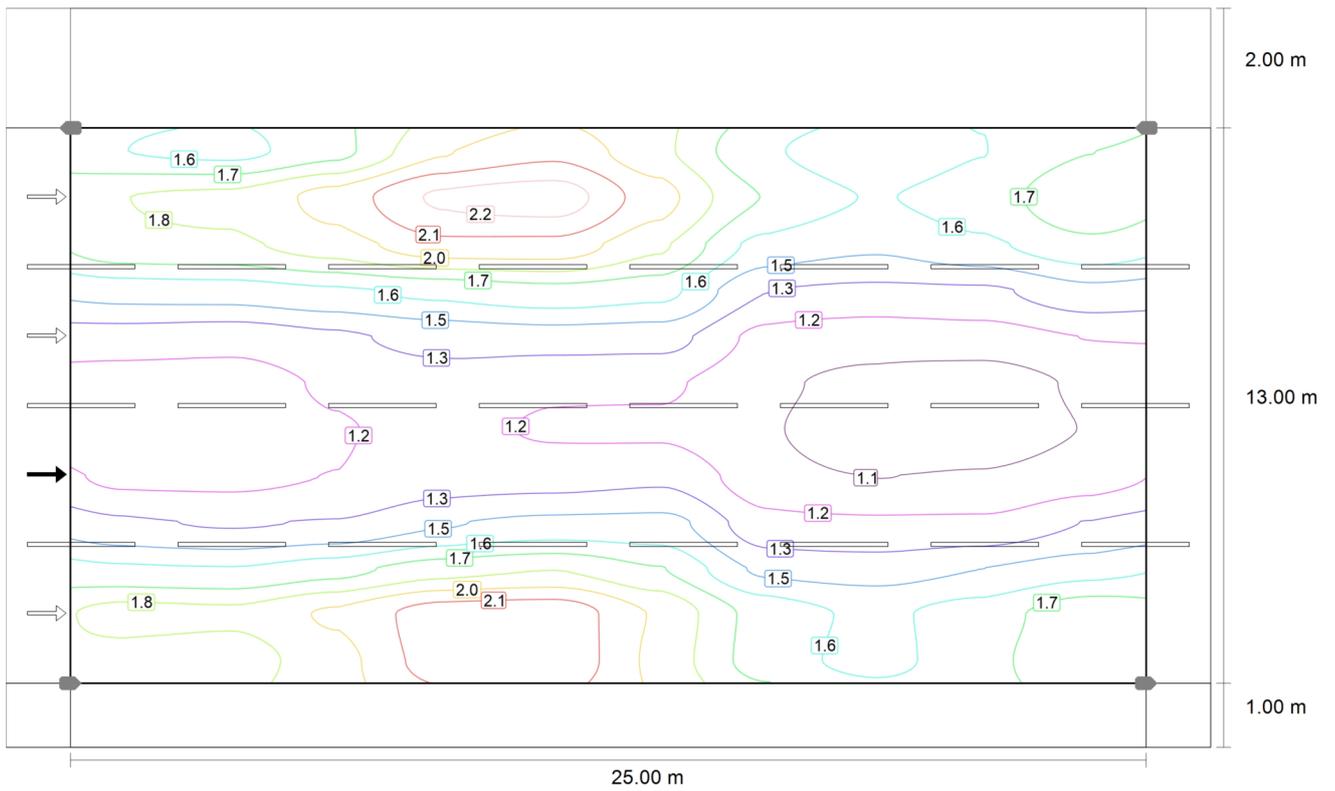


Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

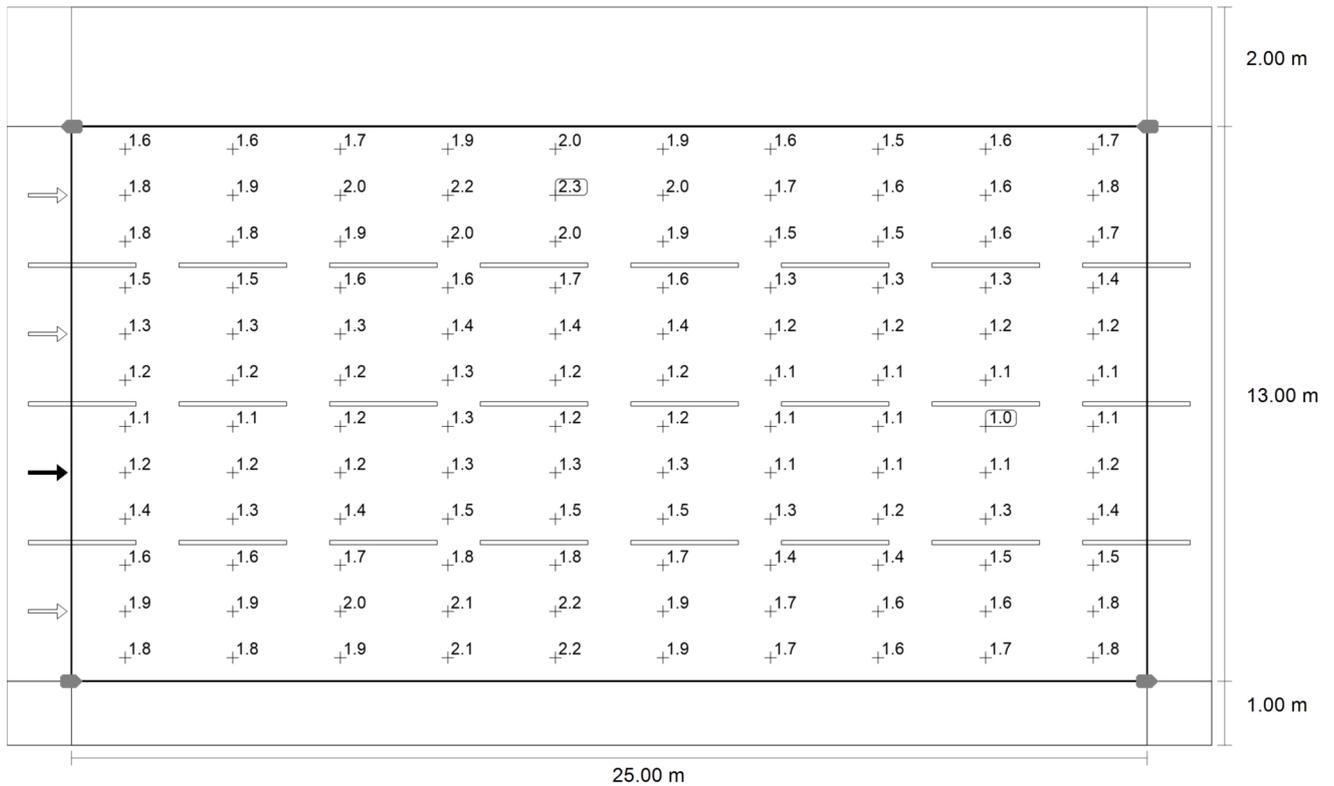
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.958	1.07	1.04	1.12	1.30	1.37	1.25	1.08	1.00	1.06	1.15
12.875	1.23	1.24	1.34	1.49	1.51	1.35	1.14	1.06	1.11	1.22
11.792	1.21	1.22	1.27	1.37	1.36	1.24	1.04	1.00	1.05	1.12
10.708	1.01	1.02	1.05	1.08	1.12	1.09	0.90	0.88	0.89	0.96
9.625	0.86	0.85	0.89	0.93	0.94	0.93	0.80	0.77	0.78	0.82
8.542	0.78	0.78	0.84	0.86	0.83	0.83	0.76	0.72	0.70	0.75
7.458	0.76	0.76	0.82	0.84	0.81	0.81	0.75	0.71	0.70	0.74
6.375	0.80	0.80	0.82	0.87	0.87	0.89	0.77	0.74	0.75	0.78
5.292	0.92	0.90	0.91	0.97	1.01	1.01	0.85	0.84	0.84	0.91
4.208	1.08	1.07	1.12	1.19	1.23	1.15	0.97	0.95	0.98	1.03
3.125	1.26	1.25	1.32	1.43	1.44	1.30	1.12	1.05	1.10	1.21
2.042	1.20	1.19	1.28	1.43	1.45	1.29	1.11	1.04	1.12	1.23

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.03 cd/m ²	0.70 cd/m ²	1.51 cd/m ²	0.682	0.462



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

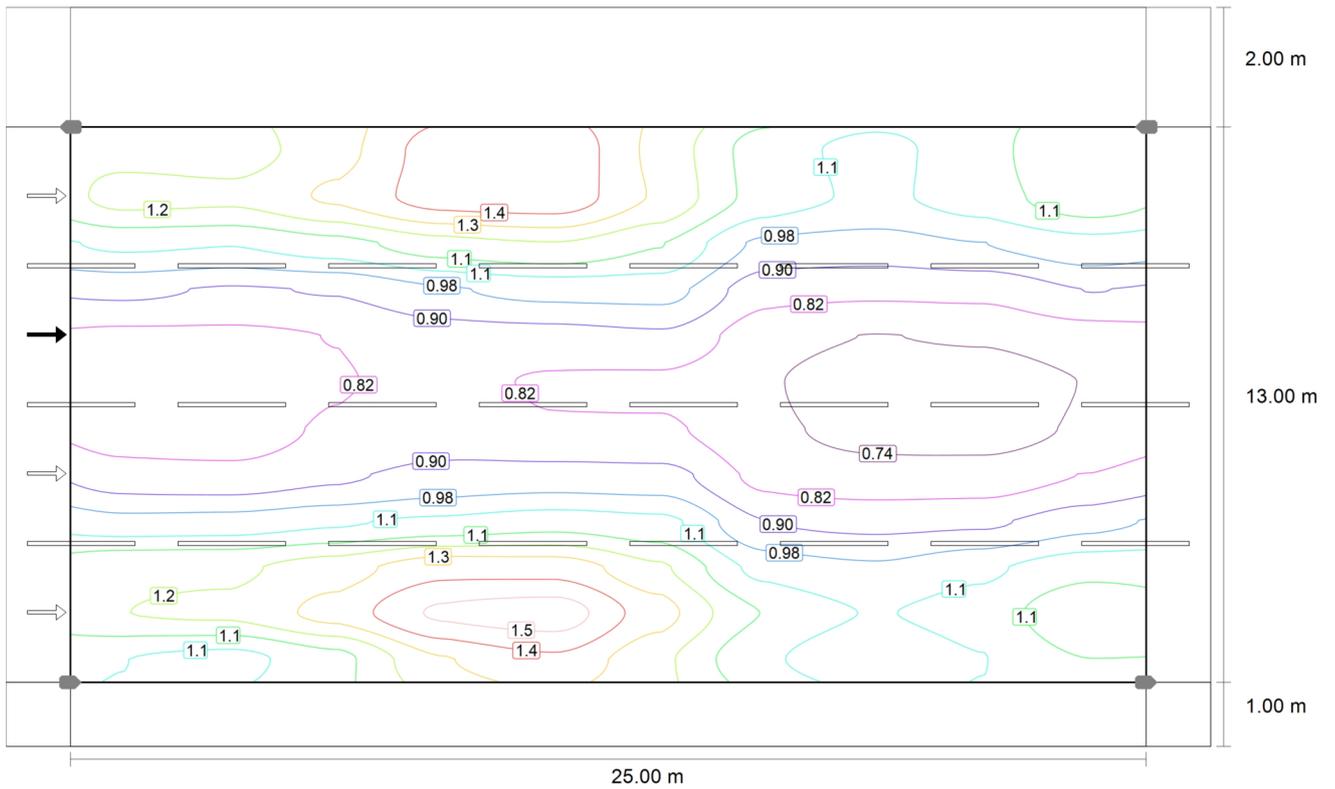


Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

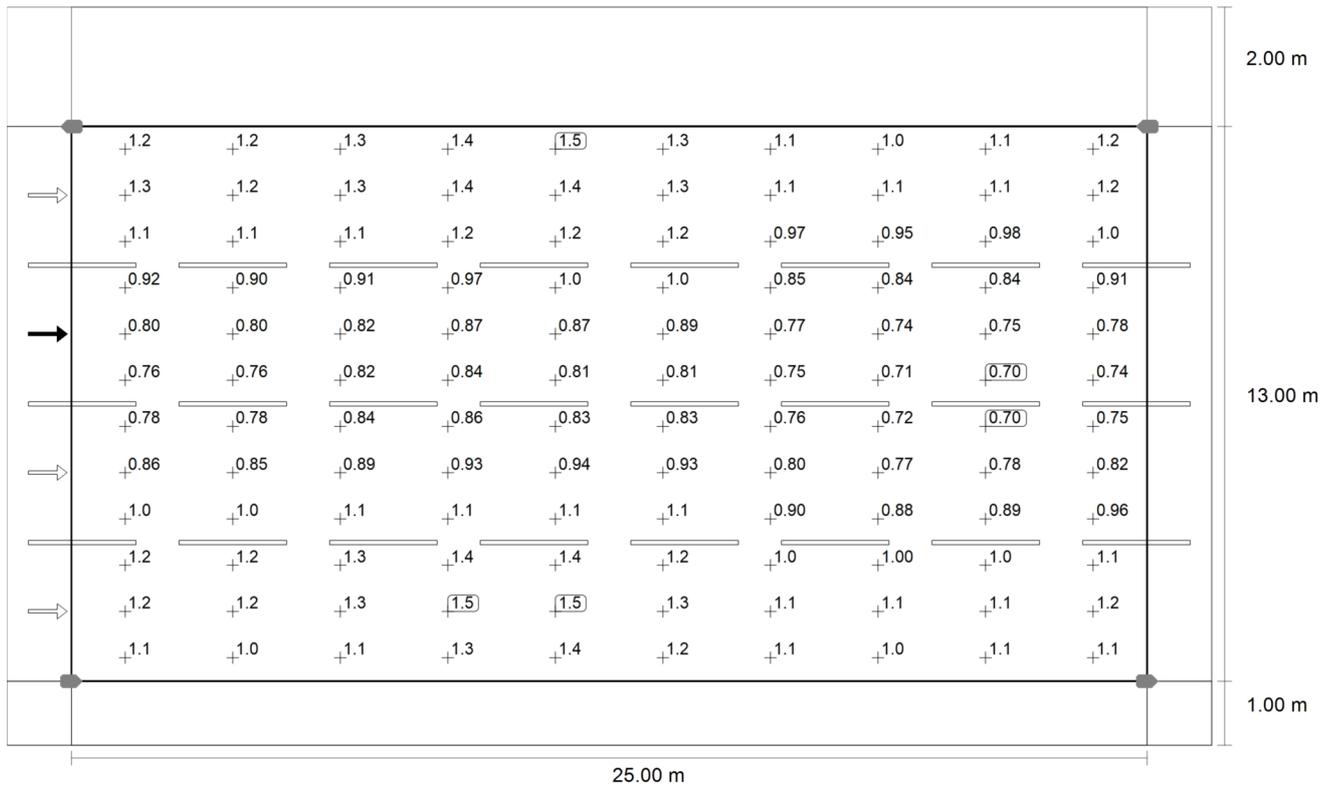
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.958	1.59	1.56	1.68	1.94	2.05	1.86	1.62	1.50	1.59	1.71
12.875	1.83	1.86	2.00	2.22	2.26	2.01	1.71	1.59	1.65	1.81
11.792	1.80	1.81	1.90	2.04	2.03	1.86	1.55	1.49	1.56	1.68
10.708	1.51	1.52	1.57	1.62	1.67	1.63	1.35	1.32	1.33	1.43
9.625	1.29	1.27	1.33	1.39	1.40	1.39	1.19	1.15	1.16	1.23
8.542	1.17	1.16	1.25	1.29	1.24	1.24	1.13	1.07	1.05	1.12
7.458	1.13	1.14	1.22	1.25	1.21	1.21	1.12	1.05	1.04	1.11
6.375	1.20	1.20	1.23	1.29	1.30	1.33	1.15	1.10	1.12	1.17
5.292	1.37	1.34	1.36	1.45	1.50	1.51	1.27	1.25	1.25	1.35
4.208	1.61	1.60	1.67	1.78	1.83	1.72	1.44	1.41	1.47	1.54
3.125	1.88	1.86	1.98	2.14	2.16	1.94	1.67	1.57	1.65	1.80
2.042	1.79	1.78	1.91	2.14	2.17	1.93	1.66	1.56	1.67	1.83

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.53 cd/m ²	1.04 cd/m ²	2.26 cd/m ²	0.682	0.462



Osservatore 3: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

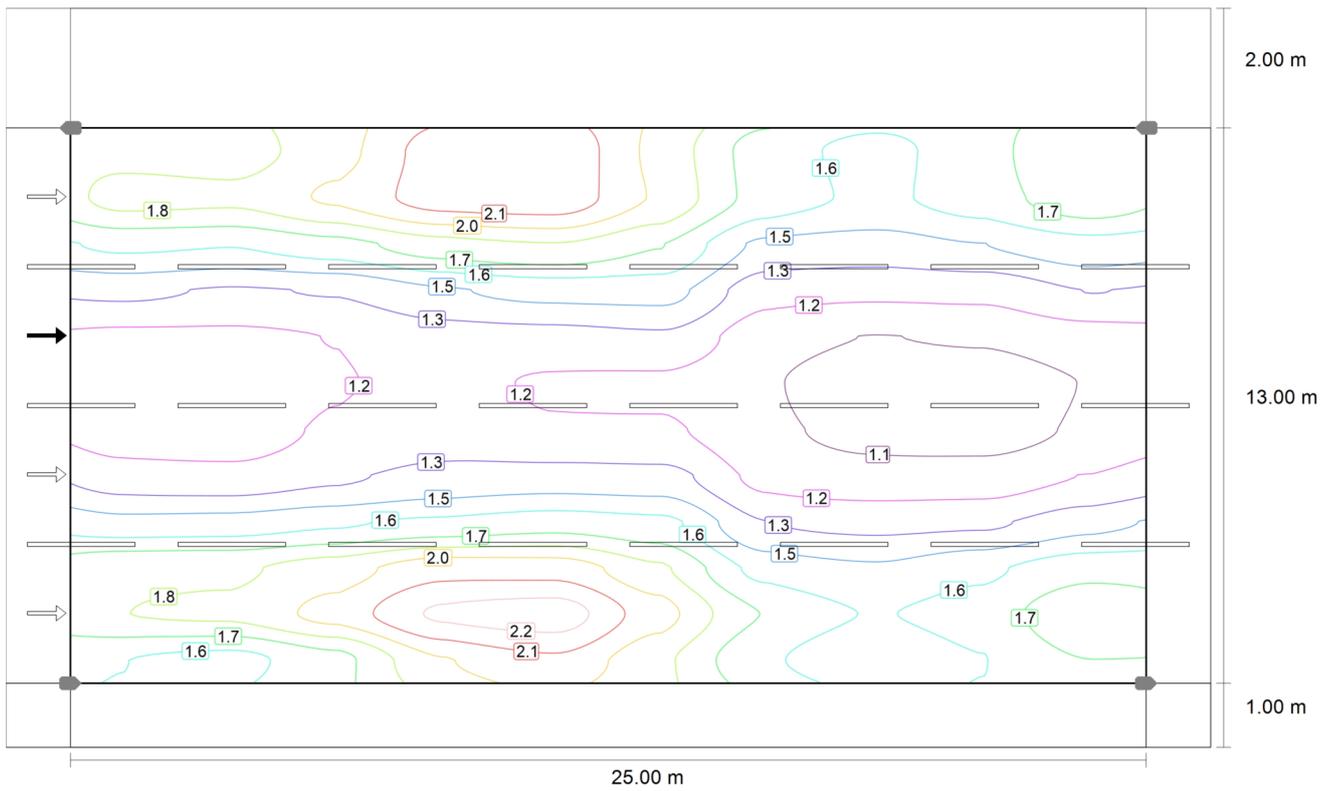


Osservatore 3: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

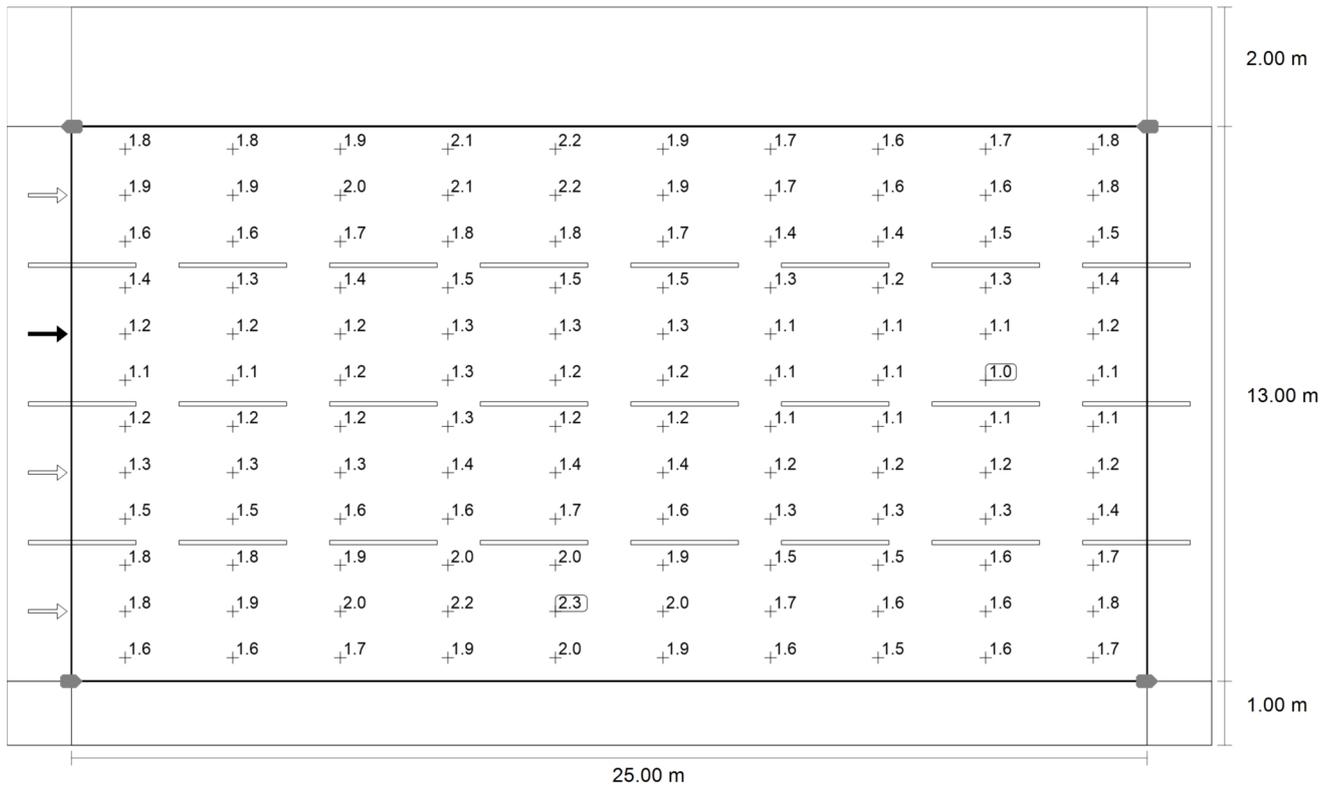
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.958	1.20	1.19	1.28	1.43	1.45	1.29	1.11	1.04	1.12	1.23
12.875	1.26	1.25	1.32	1.43	1.44	1.30	1.12	1.05	1.10	1.21
11.792	1.08	1.07	1.12	1.19	1.23	1.15	0.97	0.95	0.98	1.03
10.708	0.92	0.90	0.91	0.97	1.01	1.01	0.85	0.84	0.84	0.91
9.625	0.80	0.80	0.82	0.87	0.87	0.89	0.77	0.74	0.75	0.78
8.542	0.76	0.76	0.82	0.84	0.81	0.81	0.75	0.71	0.70	0.74
7.458	0.78	0.78	0.84	0.86	0.83	0.83	0.76	0.72	0.70	0.75
6.375	0.86	0.85	0.89	0.93	0.94	0.93	0.80	0.77	0.78	0.82
5.292	1.01	1.02	1.05	1.08	1.12	1.09	0.90	0.88	0.89	0.96
4.208	1.21	1.22	1.27	1.37	1.36	1.24	1.04	1.00	1.05	1.12
3.125	1.23	1.24	1.34	1.49	1.51	1.35	1.14	1.06	1.11	1.22
2.042	1.07	1.04	1.12	1.30	1.37	1.25	1.08	1.00	1.06	1.15

Osservatore 3: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 3: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.03 cd/m ²	0.70 cd/m ²	1.51 cd/m ²	0.682	0.462



Osservatore 3: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

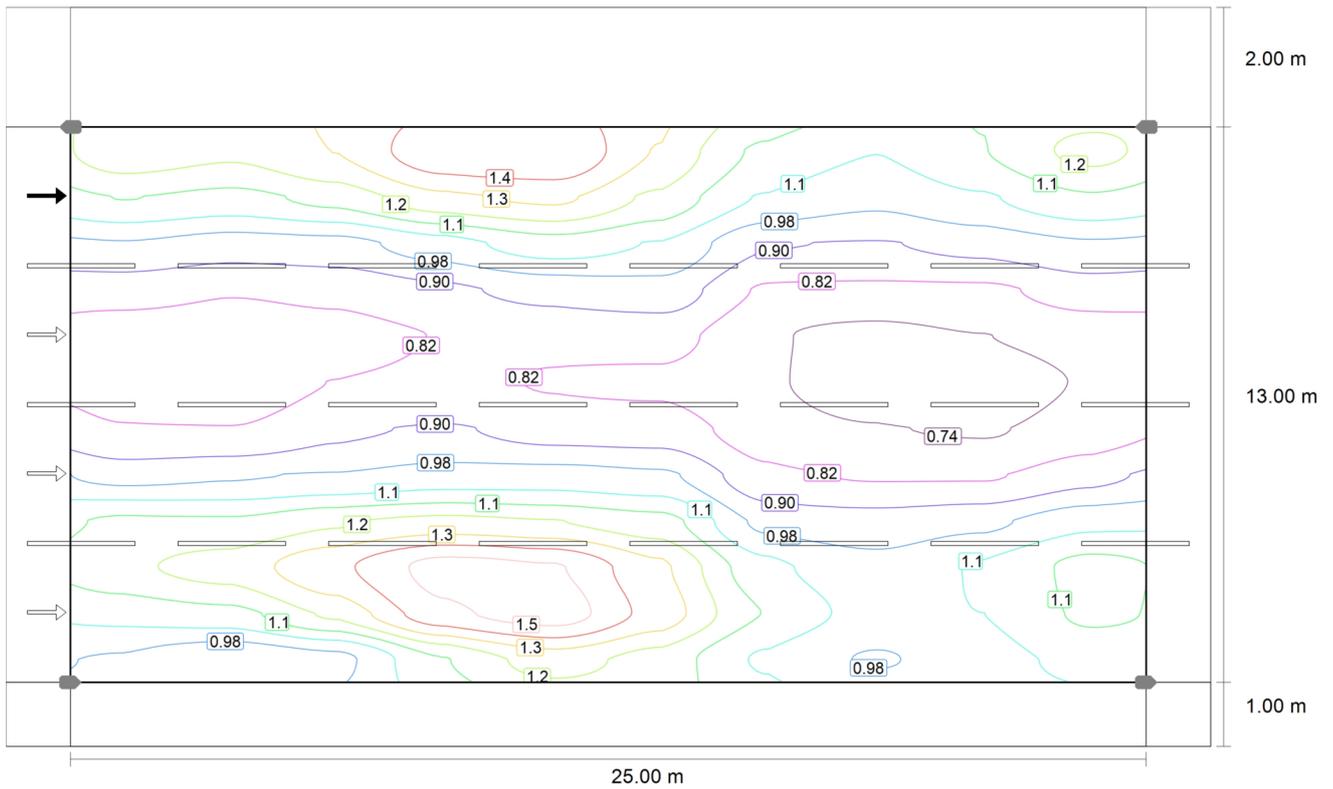


Osservatore 3: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

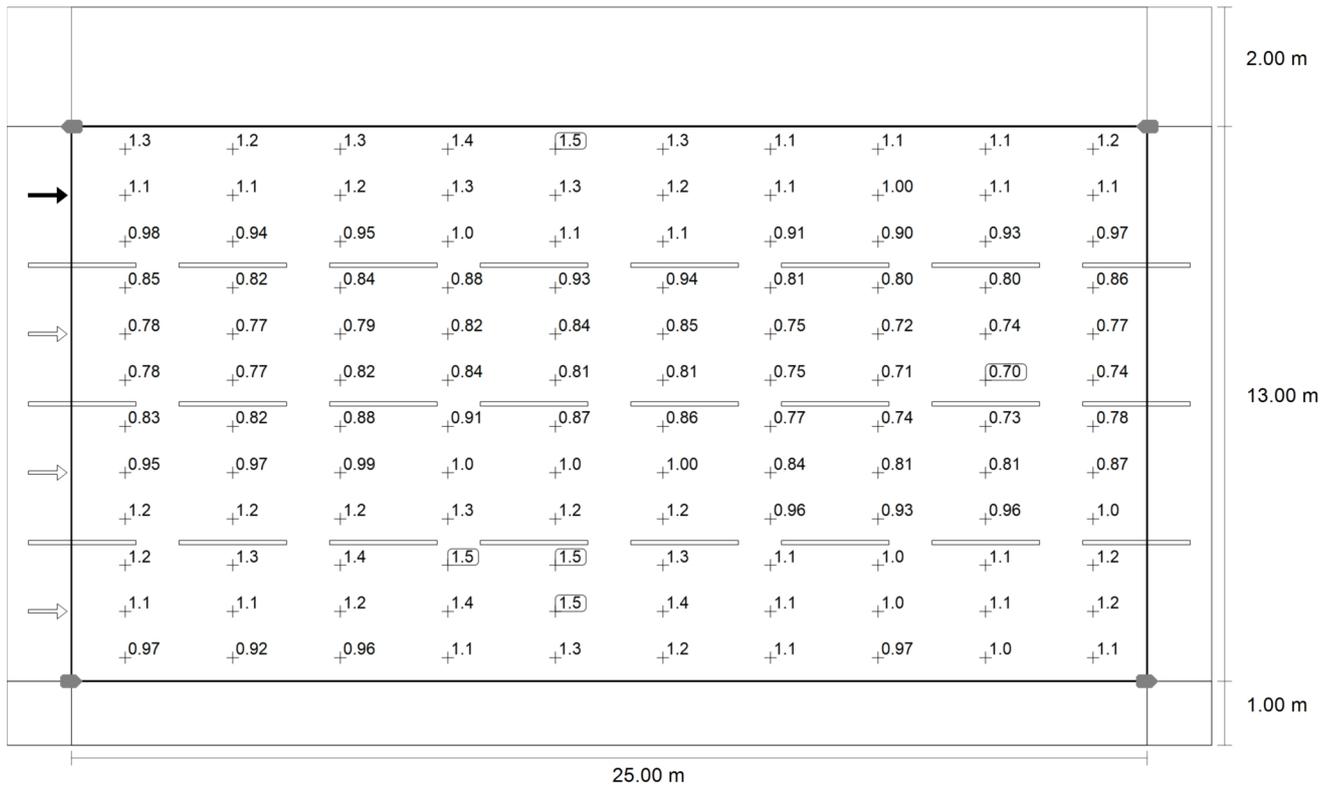
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.958	1.79	1.78	1.91	2.14	2.17	1.93	1.66	1.56	1.67	1.83
12.875	1.88	1.86	1.98	2.14	2.16	1.94	1.67	1.57	1.65	1.80
11.792	1.61	1.60	1.67	1.78	1.83	1.72	1.44	1.41	1.47	1.54
10.708	1.37	1.34	1.36	1.45	1.50	1.51	1.27	1.25	1.25	1.35
9.625	1.20	1.20	1.23	1.29	1.30	1.33	1.15	1.10	1.12	1.17
8.542	1.13	1.14	1.22	1.25	1.21	1.21	1.12	1.05	1.04	1.11
7.458	1.17	1.16	1.25	1.29	1.24	1.24	1.13	1.07	1.05	1.12
6.375	1.29	1.27	1.33	1.39	1.40	1.39	1.19	1.15	1.16	1.23
5.292	1.51	1.52	1.57	1.62	1.67	1.63	1.35	1.32	1.33	1.43
4.208	1.80	1.81	1.90	2.04	2.03	1.86	1.55	1.49	1.56	1.68
3.125	1.83	1.86	2.00	2.22	2.26	2.01	1.71	1.59	1.65	1.81
2.042	1.59	1.56	1.68	1.94	2.05	1.86	1.62	1.50	1.59	1.71

Osservatore 3: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 3: Luminanza per nuova installazione	1.53 cd/m ²	1.04 cd/m ²	2.26 cd/m ²	0.682	0.462



Osservatore 4: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

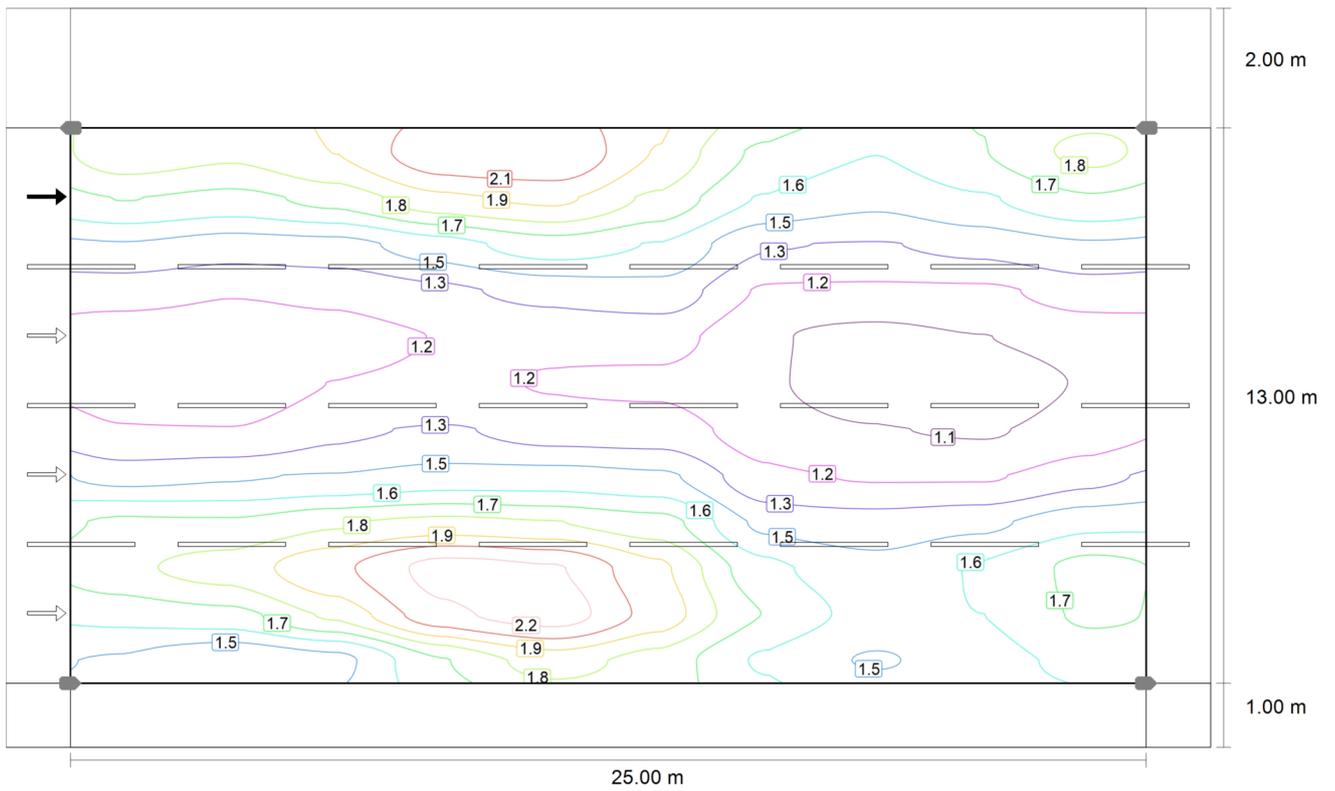


Osservatore 4: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

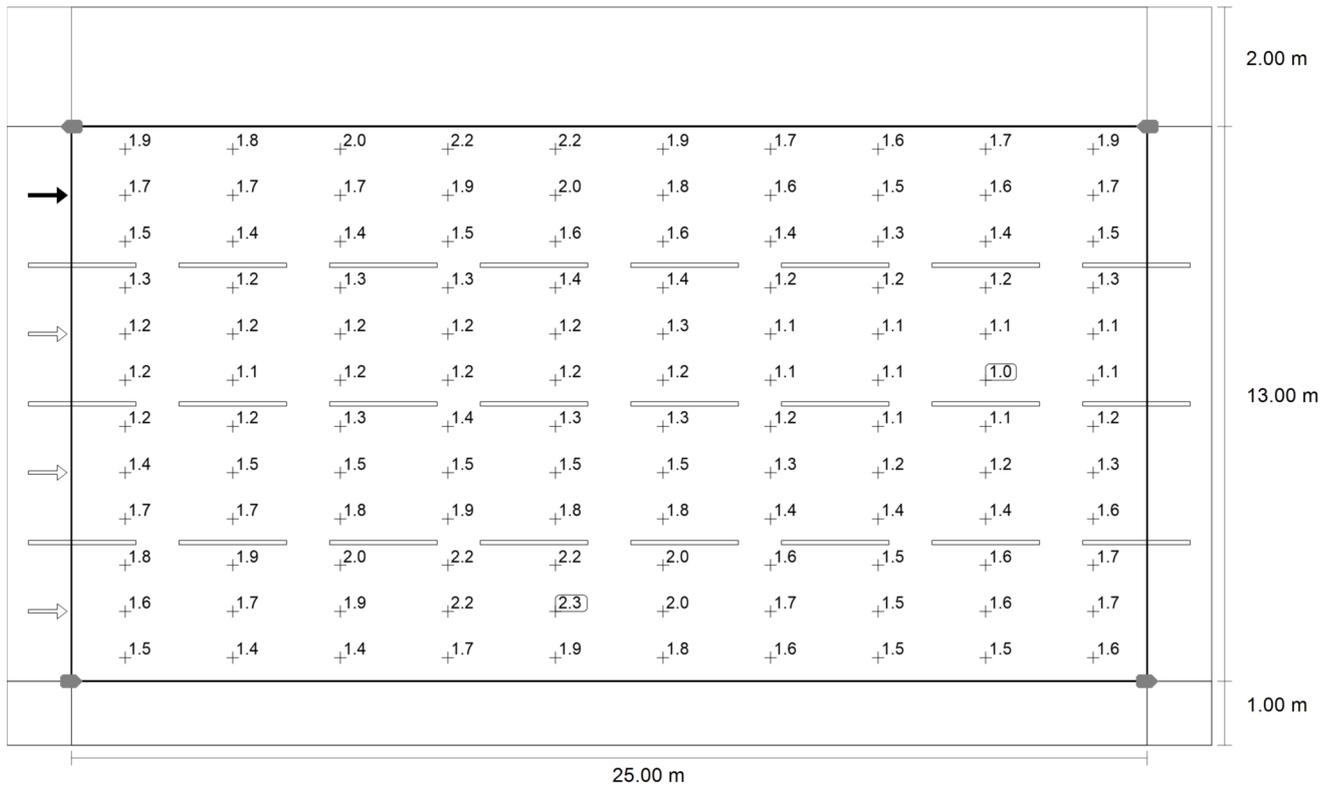
m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.958	1.27	1.24	1.31	1.45	1.46	1.30	1.13	1.06	1.14	1.25
12.875	1.15	1.12	1.17	1.28	1.32	1.21	1.05	1.00	1.05	1.13
11.792	0.98	0.94	0.95	1.03	1.11	1.06	0.91	0.90	0.93	0.97
10.708	0.85	0.82	0.84	0.88	0.93	0.94	0.81	0.80	0.80	0.86
9.625	0.78	0.77	0.79	0.82	0.84	0.85	0.75	0.72	0.74	0.77
8.542	0.78	0.77	0.82	0.84	0.81	0.81	0.75	0.71	0.70	0.74
7.458	0.83	0.82	0.88	0.91	0.87	0.86	0.77	0.74	0.73	0.78
6.375	0.95	0.97	0.99	1.02	1.02	1.00	0.84	0.81	0.81	0.87
5.292	1.16	1.16	1.21	1.25	1.23	1.18	0.96	0.93	0.96	1.04
4.208	1.20	1.26	1.37	1.50	1.48	1.32	1.09	1.01	1.07	1.17
3.125	1.08	1.11	1.24	1.44	1.51	1.36	1.14	1.04	1.06	1.16
2.042	0.97	0.92	0.96	1.14	1.26	1.19	1.05	0.97	1.03	1.08

Osservatore 4: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 4: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.01 cd/m ²	0.70 cd/m ²	1.51 cd/m ²	0.688	0.463



Osservatore 4: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 4: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
13.958	1.90	1.85	1.95	2.16	2.19	1.94	1.68	1.59	1.70	1.86
12.875	1.71	1.67	1.75	1.92	1.97	1.80	1.57	1.49	1.57	1.69
11.792	1.46	1.41	1.42	1.53	1.65	1.58	1.35	1.34	1.38	1.45
10.708	1.27	1.23	1.25	1.32	1.38	1.41	1.21	1.20	1.20	1.28
9.625	1.16	1.16	1.18	1.23	1.25	1.27	1.12	1.07	1.10	1.15
8.542	1.16	1.15	1.23	1.25	1.22	1.20	1.12	1.05	1.04	1.11
7.458	1.23	1.23	1.32	1.35	1.29	1.28	1.15	1.11	1.09	1.16
6.375	1.42	1.45	1.47	1.52	1.52	1.49	1.26	1.21	1.21	1.30
5.292	1.73	1.73	1.81	1.87	1.83	1.76	1.43	1.40	1.43	1.56
4.208	1.79	1.88	2.04	2.23	2.20	1.98	1.62	1.51	1.60	1.74
3.125	1.62	1.66	1.85	2.15	2.25	2.03	1.70	1.55	1.59	1.73
2.042	1.45	1.37	1.43	1.70	1.88	1.78	1.57	1.45	1.53	1.62

Osservatore 4: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

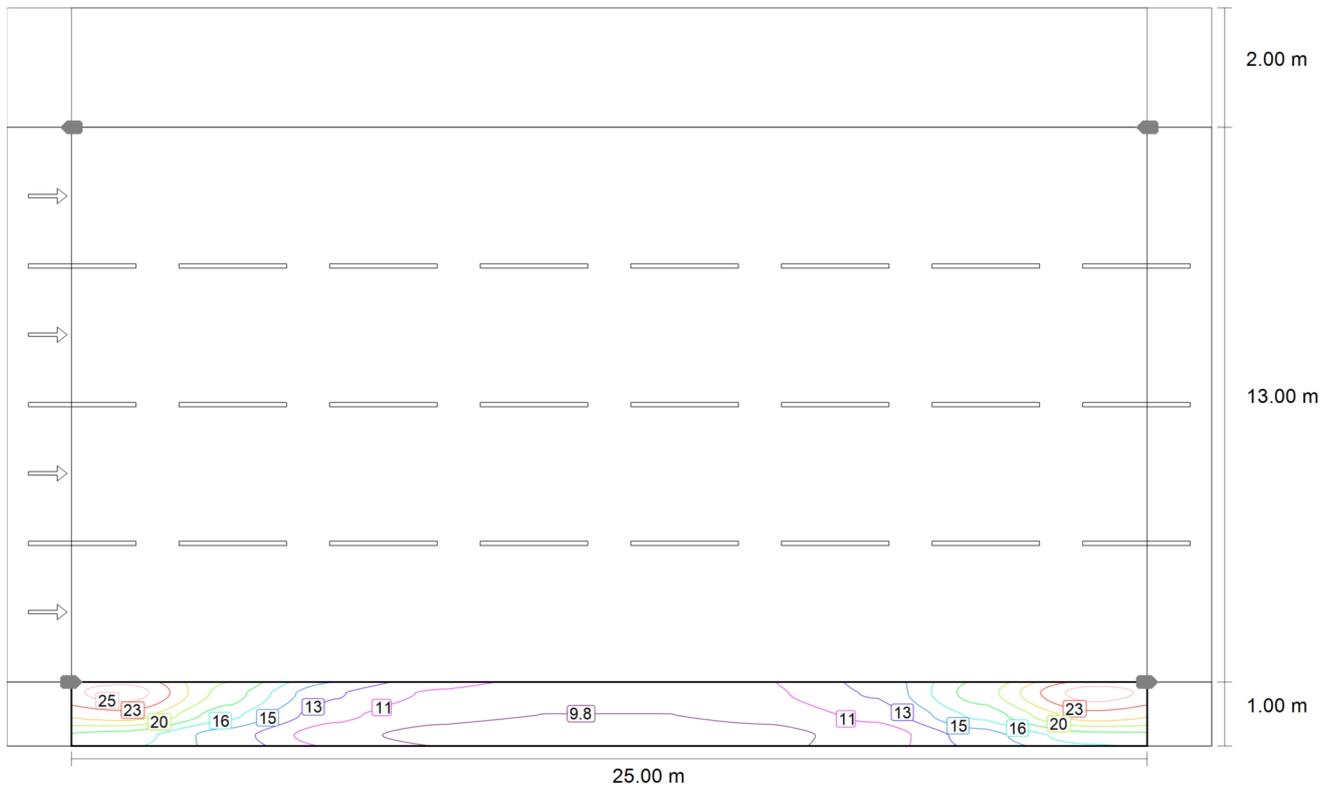
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 4: Luminanza per nuova installazione	1.51 cd/m ²	1.04 cd/m ²	2.25 cd/m ²	0.688	0.463

Strada 3 · Alternativa 3

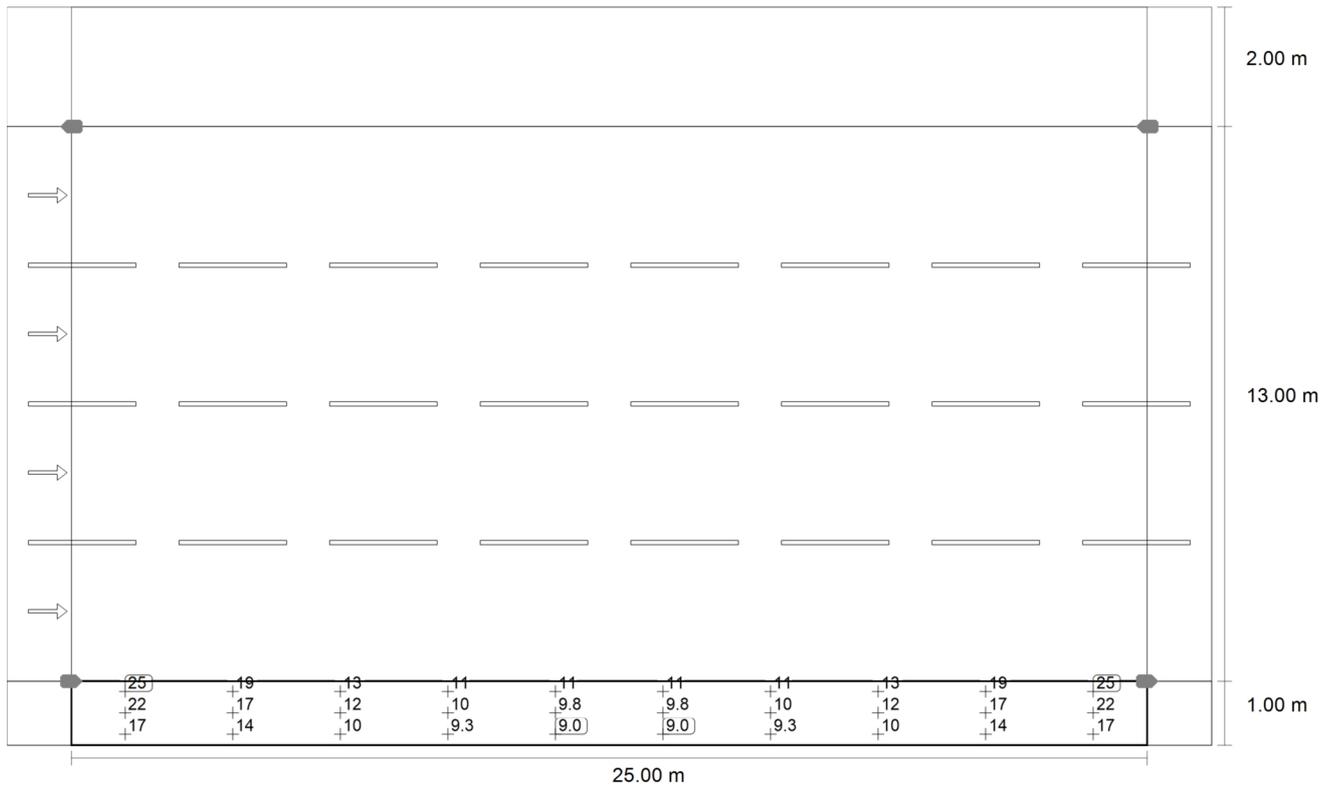
Marciapiede 2 (P4)

Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 2 (P4)	E_m	14.03 lx	[5.00 - 7.50] lx	✗
	E_{min}	8.99 lx	≥ 1.00 lx	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.250	3.750	6.250	8.750	11.250	13.750	16.250	18.750	21.250	23.750
1.250	25.37	18.85	13.24	11.19	10.62	10.62	11.19	13.24	18.85	25.37
0.750	22.30	16.88	11.99	10.25	9.80	9.80	10.25	11.99	16.88	22.30
0.250	17.29	13.92	10.42	9.33	8.99	8.99	9.33	10.42	13.92	17.29

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	14.0 lx	8.99 lx	25.4 lx	0.641	0.355

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	<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.
CRI	<p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>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>

Glossario

E

Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %
----------------	---

F

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: Φ
-----------------	--

G

g1	Spesso anche Uo (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g2	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.

Glossario

I

Illuminamento	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). 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.</p> <p>Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E</p>
Illuminamento, adattivo	<p>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.</p>
Illuminamento, orizzontale	<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 E_h.</p>
Illuminamento, perpendicolare	<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>
Illuminamento, verticale	<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 E_v.</p>
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/m^2 anno</p>
-------------	--

Glossario

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/m^2 Simbolo usato nelle formule: L</p>
M	
MF	<p>(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 $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.</p>
O	
Osservatore UGR	<p>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>

Glossario

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

R

Rendimento luminoso	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
---------------------	--

RMF	(ingl. room surface 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

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)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
-----------	---

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

Glossario

Zona margine

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

Premesse

Avvertenze sulla progettazione:

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

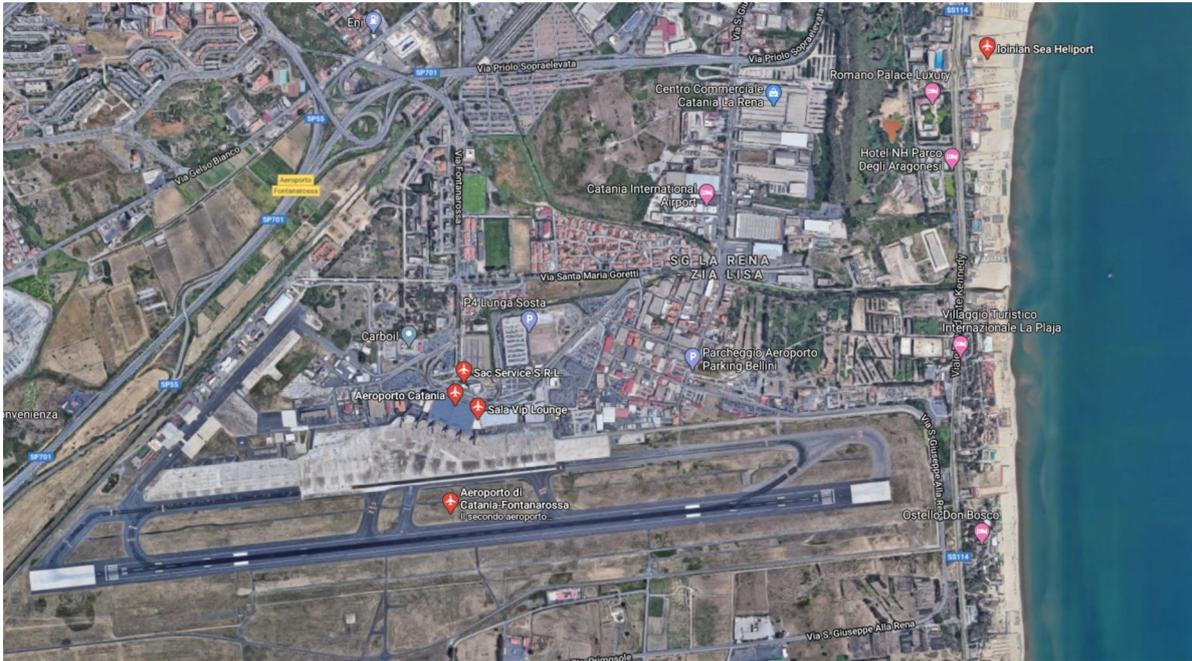
Copertina	1
Premesse	2
Contenuto	3
Descrizione	4

Scheda prodotto

Ares - DOOKU LED (1x LA0149/17)	5
---------------------------------------	---

Strada 3 · Alternativa 3

Descrizione	6
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	7
Carreggiata 1 (M4)	10
Glossario	16



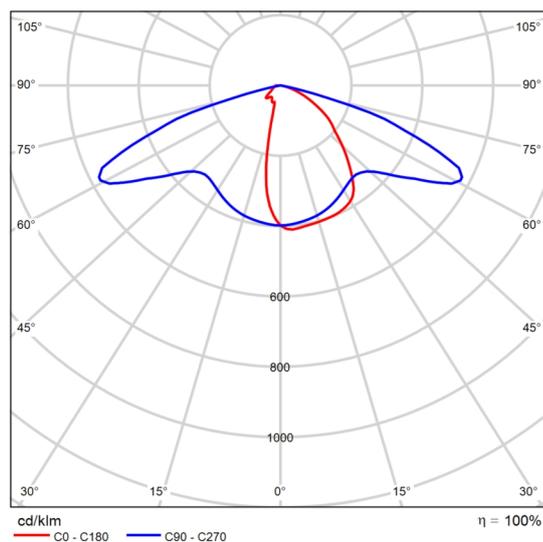
Descrizione

Scheda dati del prodotto

ARES DOOKU LED



P	78.0 W
$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5864 lm
Φ_{Lampada}	5862 lm
η	99.97 %
Rendimento luminoso	75.2 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polare

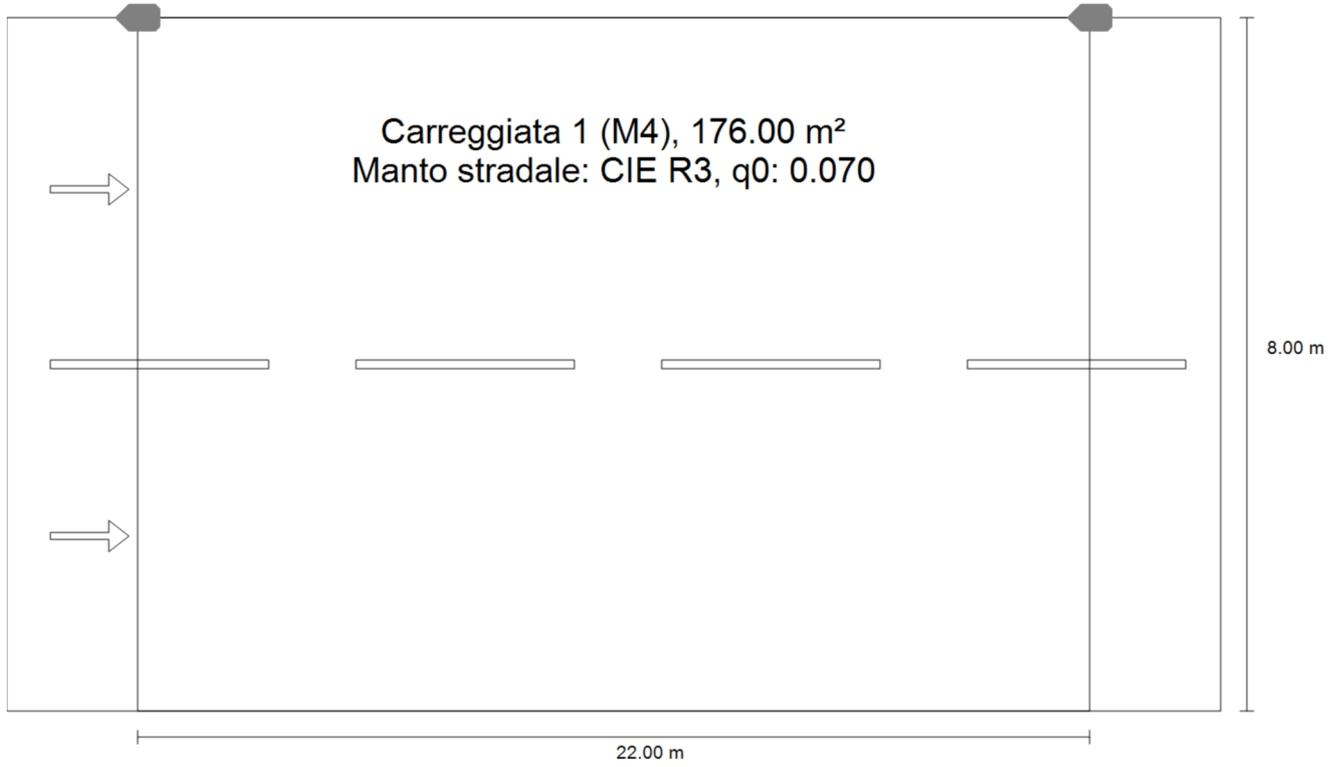


Strada 3 · Alternativa 3

Descrizione

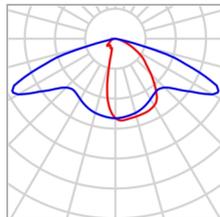
Strada 3 · Alternativa 3

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Strada 3 · Alternativa 3

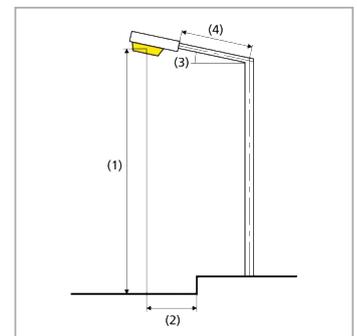
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Produttore	ARES	P	78.0 W
Articolo No.	539006	$\Phi_{\text{Lampadina}}$	5864 lm
Nome articolo	DOOKU LED	Φ_{Lampada}	5862 lm
Dotazione	1x LA0149/17	η	99.97 %

DOOKU LED (su un lato sopra)

Distanza pali	22.000 m
(1) Altezza fuochi	8.500 m
(2) Distanza fuochi	0.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 78.0 W
Consumo	3510.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose	≥ 70°: 443 cd/klm
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 80°: 27.1 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose	G*4
I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	
Classe indici di abbagliamento	D.6



Strada 3 · Alternativa 3

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L _m	0.76 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.40	≥ 0.40	✓
	U _l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.43	≥ 0.30	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.67.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 3	D _p	0.035 W/lx*m ²	-
DOOKU LED (su un lato sopra)	D _e	1.8 kWh/m ² anno	312.0 kWh/anno

Strada 3 · Alternativa 3

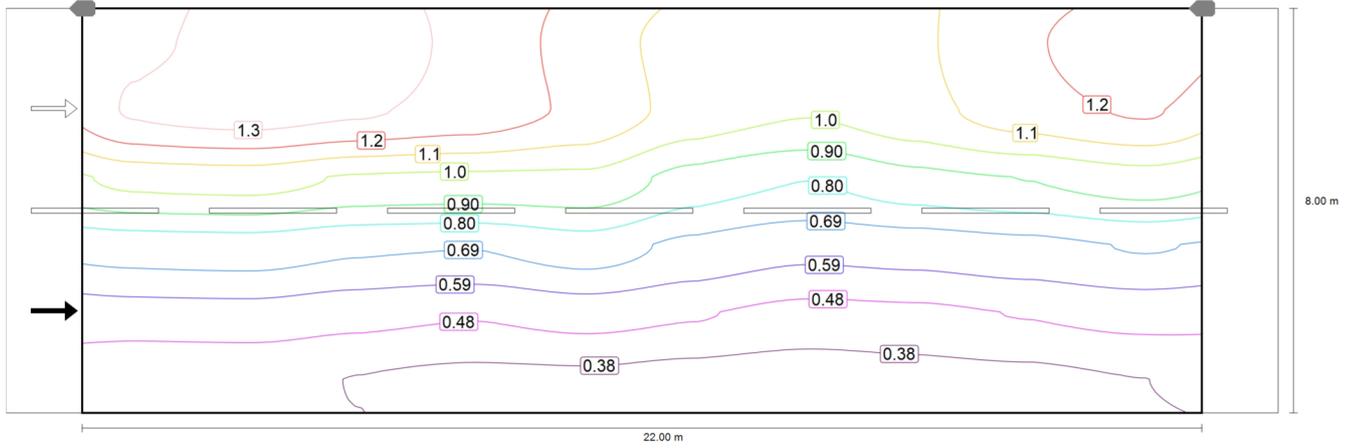
Carreggiata 1 (M4)

Risultati per campo di valutazione

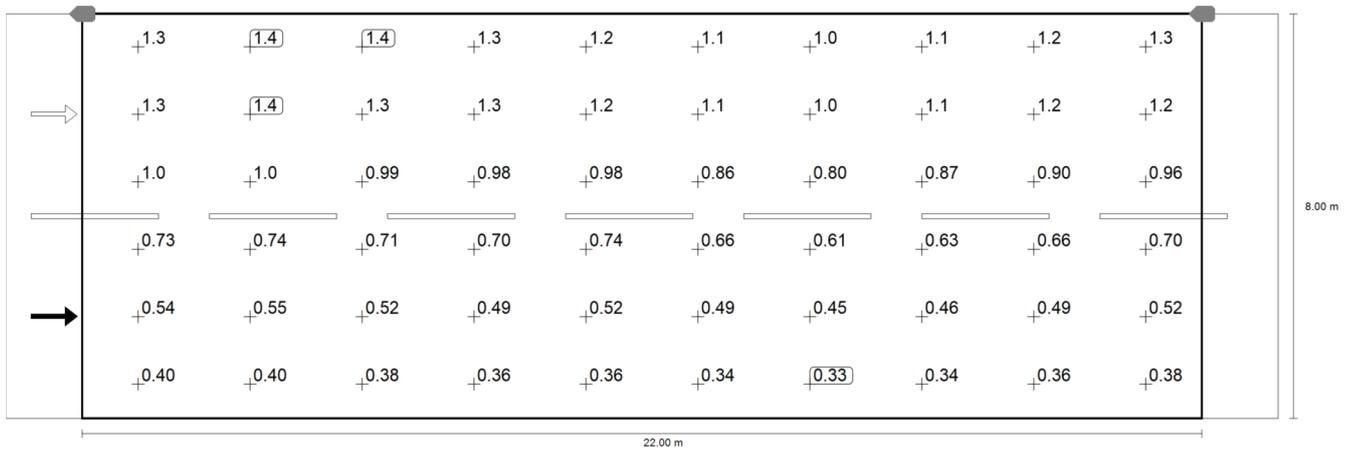
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M4)	L _m	0.76 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.40	≥ 0.40	✓
	U _l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.43	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 2.000 m, 1.500 m	L _m	0.82 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.40	≥ 0.40	✓
	U _l	0.82	≥ 0.60	✓
	TI	4 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 6.000 m, 1.500 m	L _m	0.76 cd/m ²	≥ 0.75 cd/m ²	✓
	U _o	0.41	≥ 0.40	✓
	U _l	0.76	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Curve isolux)

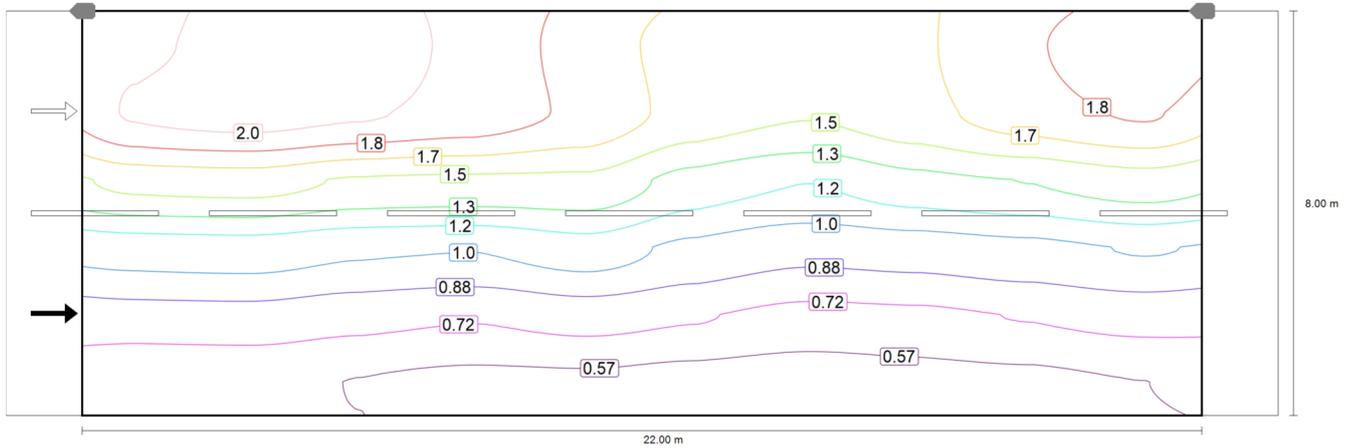


Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Raster dei valori)

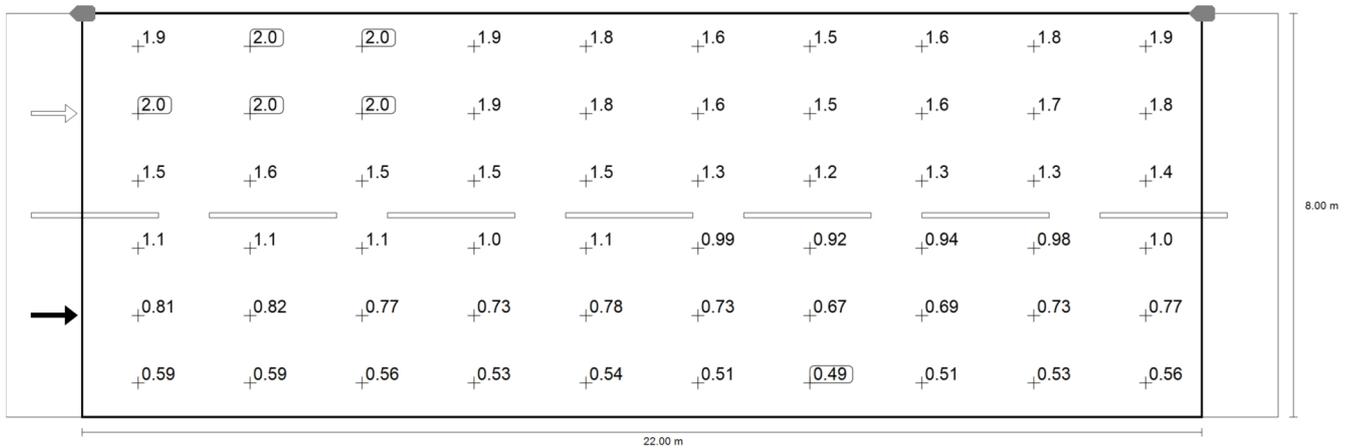
m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
7.333	1.30	1.35	1.36	1.30	1.18	1.06	1.02	1.09	1.20	1.28
6.000	1.33	1.37	1.33	1.28	1.20	1.07	1.01	1.08	1.16	1.22
4.667	1.03	1.05	0.99	0.98	0.98	0.86	0.80	0.87	0.90	0.96
3.333	0.73	0.74	0.71	0.70	0.74	0.66	0.61	0.63	0.66	0.70
2.000	0.54	0.55	0.52	0.49	0.52	0.49	0.45	0.46	0.49	0.52
0.667	0.40	0.40	0.38	0.36	0.36	0.34	0.33	0.34	0.36	0.38

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{\min}	L_{\max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.82 cd/m^2	0.33 cd/m^2	1.37 cd/m^2	0.398	0.238



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)

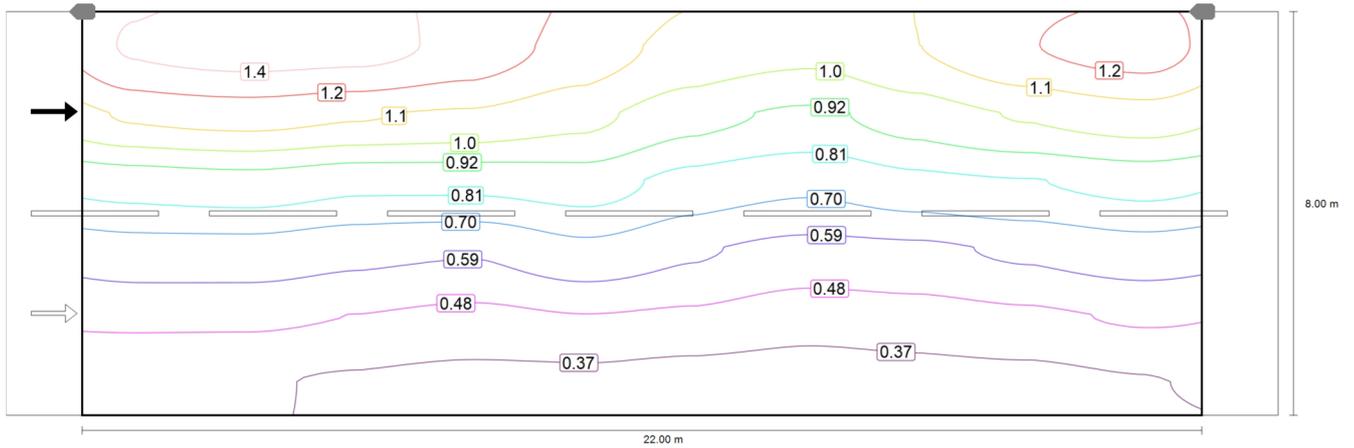


Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

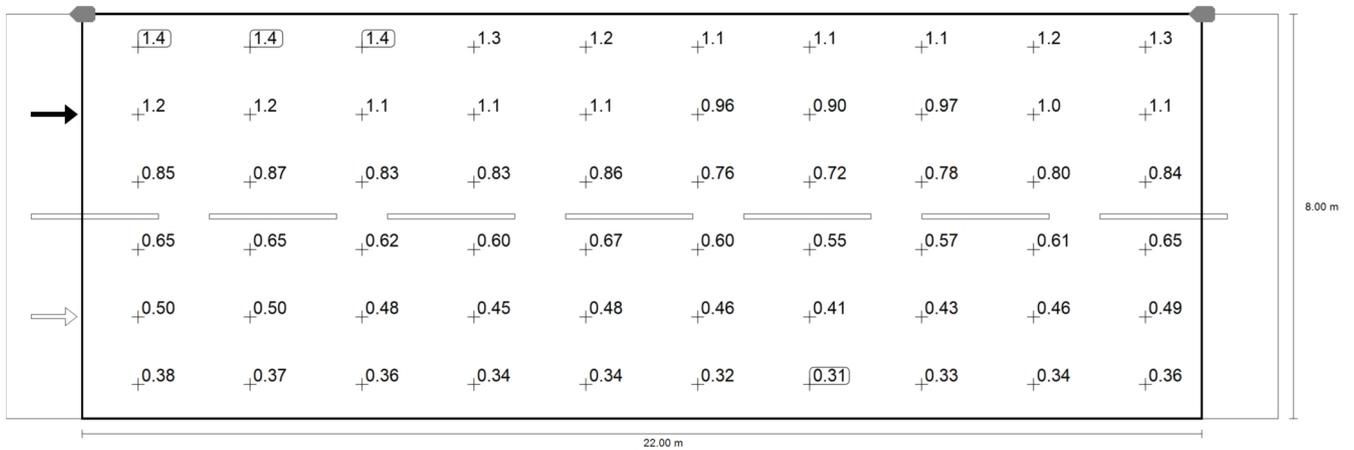
m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
7.333	1.93	2.02	2.03	1.94	1.76	1.59	1.53	1.63	1.79	1.91
6.000	1.99	2.05	1.99	1.92	1.79	1.60	1.51	1.61	1.74	1.83
4.667	1.54	1.57	1.48	1.46	1.46	1.28	1.19	1.29	1.35	1.43
3.333	1.10	1.11	1.05	1.04	1.11	0.99	0.92	0.94	0.98	1.04
2.000	0.81	0.82	0.77	0.73	0.78	0.73	0.67	0.69	0.73	0.77
0.667	0.59	0.59	0.56	0.53	0.54	0.51	0.49	0.51	0.53	0.56

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.22 cd/m ²	0.49 cd/m ²	2.05 cd/m ²	0.398	0.238



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)

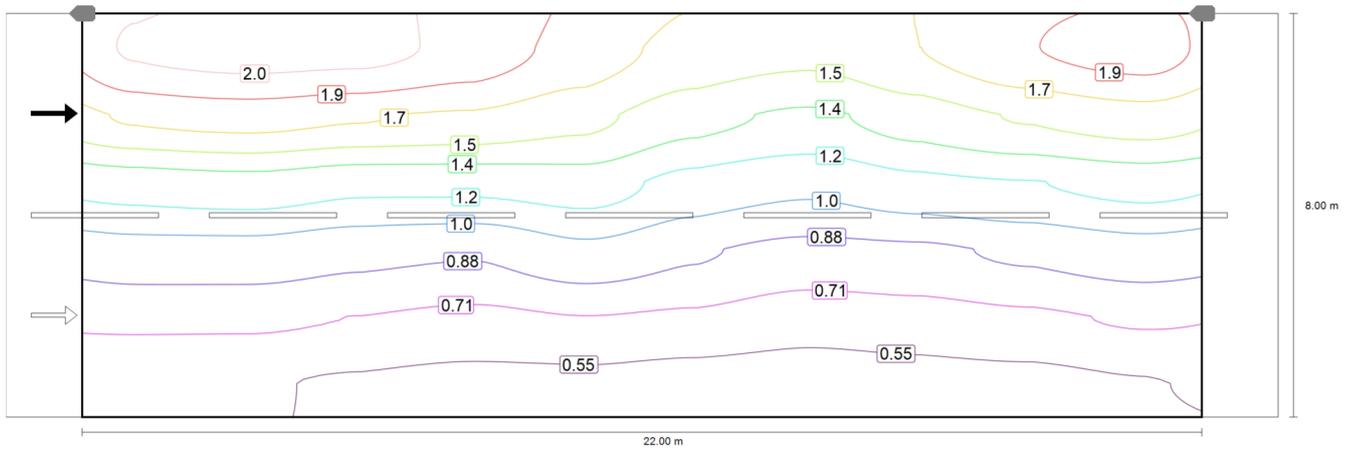


Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

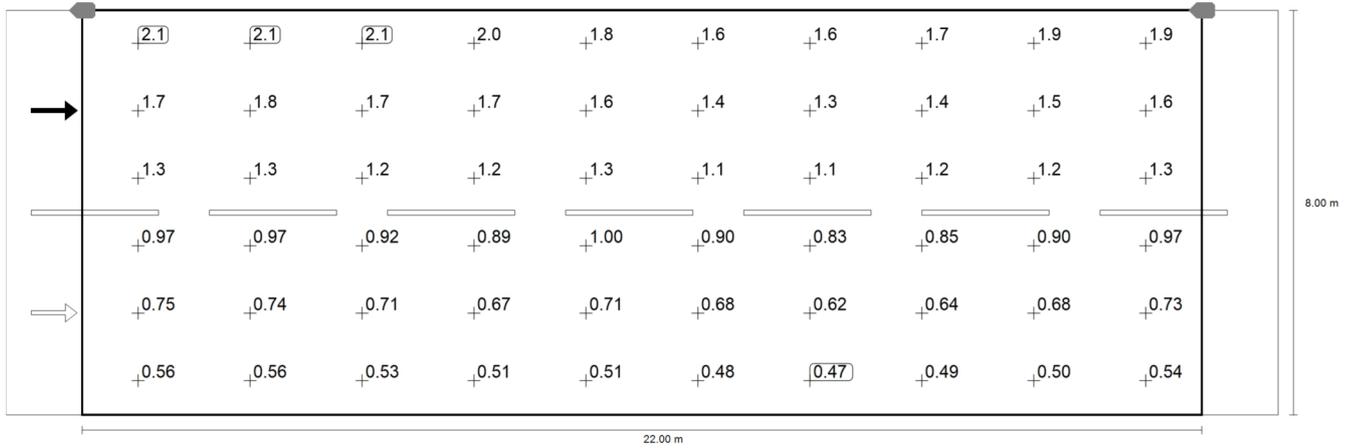
m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
7.333	1.37	1.41	1.40	1.32	1.21	1.10	1.06	1.14	1.24	1.31
6.000	1.15	1.18	1.15	1.12	1.06	0.96	0.90	0.97	1.04	1.09
4.667	0.85	0.87	0.83	0.83	0.86	0.76	0.72	0.78	0.80	0.84
3.333	0.65	0.65	0.62	0.60	0.67	0.60	0.55	0.57	0.61	0.65
2.000	0.50	0.50	0.48	0.45	0.48	0.46	0.41	0.43	0.46	0.49
0.667	0.38	0.37	0.36	0.34	0.34	0.32	0.31	0.33	0.34	0.36

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m^2] (Tabella valori)

	L_m	L_{\min}	L_{\max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	0.76 cd/m^2	0.31 cd/m^2	1.41 cd/m^2	0.410	0.221



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m^2] (Curve isolux)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.100	3.300	5.500	7.700	9.900	12.100	14.300	16.500	18.700	20.900
7.333	2.05	2.11	2.09	1.98	1.80	1.64	1.58	1.70	1.86	1.95
6.000	1.72	1.77	1.71	1.68	1.58	1.43	1.34	1.44	1.55	1.62
4.667	1.27	1.30	1.24	1.24	1.28	1.14	1.07	1.16	1.20	1.26
3.333	0.97	0.97	0.92	0.89	1.00	0.90	0.83	0.85	0.90	0.97
2.000	0.75	0.74	0.71	0.67	0.71	0.68	0.62	0.64	0.68	0.73
0.667	0.56	0.56	0.53	0.51	0.51	0.48	0.47	0.49	0.50	0.54

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.13 cd/m ²	0.47 cd/m ²	2.11 cd/m ²	0.410	0.221

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	<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.
CRI	<p>(ingl. colour rendering index)</p> <p>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>

Glossario

E

Eta (η)	(light output ratio) The light output ratio describes what percentage of the luminous flux of a free radiating lamp (or LED module) is emitted by the luminaire when installed. Unit: %
----------------	---

F

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: Φ
-----------------	--

G

g1	Spesso anche Uo (ingl. overall uniformity) Descrive l'uniformità complessiva dell'illuminamento su una superficie. È il quoziente di E_{min}/E e viene richiesto anche dalle norme sull'illuminazione dei posti di lavoro.
g2	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.

Glossario

I

Illuminamento	<p>Descrive il rapporto del flusso luminoso, che colpisce una determinata superficie, rispetto alle dimensioni di tale superficie ($\text{lm}/\text{m}^2 = \text{lx}$). 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.</p> <p>Unità: lux Abbreviazione: lx Simbolo usato nelle formule: E</p>
Illuminamento, adattivo	<p>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.</p>
Illuminamento, orizzontale	<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 E_h.</p>
Illuminamento, perpendicolare	<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>
Illuminamento, verticale	<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 E_v.</p>
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/m^2 anno</p>
-------------	--

Glossario

LLMF	(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).
LMF	(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).
LSF	(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).
Luminanza	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^2 Simbolo usato nelle formule: L
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 $\text{RMF} \times \text{LMF} \times \text{LLMF} \times \text{LSF}$.
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).

Glossario

P

P	(ingl. power) Assorbimento elettrico
	Unità: watt Abbreviazione: W

R

Rendimento luminoso	Ratio of the emitted luminous flux Φ [lm] to the absorbed electrical power P [W] Unit: lm/W. This ratio can be formed for the lamp or LED module (lamp or module light output), the lamp or module with control gear (system light output) and the complete luminaire (luminaire light output).
---------------------	--

RMF	(ingl. room surface 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

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)	(unified glare rating) Measure for the psychological glare effect in interiors. In addition to luminaire luminance, the UGR value also depends on the position of the observer, the viewing direction and the ambient luminance. Among other things, EN 12464-1 specifies maximum permissible UGR values for various indoor workplaces.
-----------	---

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

Glossario

Zona margine

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