

PONTE SULLO STRETTO DI MESSINA



PROGETTO DEFINITIVO

EUROLINK S.C.p.A.

IMPREGILO S.p.A. (MANDATARIA)
 SOCIETÀ ITALIANA PER CONDOTTE D'ACQUA S.p.A. (MANDANTE)
 COOPERATIVA MURATORI E CEMENTISTI - C.M.C. DI RAVENNA SOC. COOP. A.R.L. (MANDANTE)
 SACYR S.A.U. (MANDANTE)
 ISHIKAWAJIMA - HARIMA HEAVY INDUSTRIES CO. LTD (MANDANTE)
 A.C.I. S.C.P.A. - CONSORZIO STABILE (MANDANTE)

 <p>IL PROGETTISTA Dott. Ing. I. Barilli Ordine Ingegneri V.C.O. n° 122 Dott. Ing. E. Pagani Ordine Ingegneri Milano n° 15408</p> 	<p>IL CONTRAENTE GENERALE Project Manager (Ing. P.P. Marcheselli)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Direttore Generale e RUP Validazione (Ing. G. Fiammenghi)</p>	<p>STRETTO DI MESSINA Amministratore Delegato (Dott. P. Ciucci)</p>
---	---	---	---

<p><i>Unità Funzionale</i> COLLEGAMENTI CALABRIA <i>Tipo di sistema</i> INFRASTRUTTURE STRADALI - IMPIANTI TECNOLOGICI <i>Raggruppamento di opere/attività</i> ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE <i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i> AREA DI SOSTA E CONTROLLO - ZAGARELLA <i>Titolo del documento</i> RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO</p>	<p>CS0881_F0</p>
--	------------------

CODICE	C G 0 7 0 0	P	4 R	D	C	S I	0 0	A S	5 C	0 0	0 0	0 1	F 0
--------	-------------	---	-----	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

RE0V	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO
F0	20/06/2011	EMISSIONE FINALE	D. RE	G. LUPI	I. BARILLI

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

INDICE

INDICE	3
1 Premessa	4
2 Denominazioni ed abbreviazioni utilizzate.....	4
3 Leggi e norme di riferimento	5
4 Descrizione sintetica dell'impianto di illuminazione esterna.....	5
4.1 Generalità.....	5
4.2 Apparecchi illuminanti utilizzati	6
4.3 Circuiti di alimentazione.....	7
4.4 Regolazione degli impianti di illuminazione esterna	7
4.5 Sostegni	8
4.5.1 Pali	8
4.6 Basamenti dei sostegni.....	9
5 Dati tecnici di progetto	10
5.1 Dati di progetto derivanti dalle condizioni al contorno	10
5.2 Dati di progetto illuminotecnici	10
5.2.1 Definizioni	11
5.2.2 Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento	12
5.2.3 Valutazione dei parametri di influenza	14
6 Calcoli illuminotecnici.....	18
7 Allegati.....	18

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

1 Premessa

Il presente documento, relativamente all'impianto di illuminazione esterna a servizio dell'area di sosta e controllo Zagarella, intende evidenziare i seguenti contenuti:

- la normativa tecnica utilizzata per il dimensionamento dell'impianto;
- i dati tecnici di progetto;
- la procedura e/o il programma software di calcolo utilizzati (versione e data di compilazione);
- risultati dei calcoli dimensionali;

Per quanto concerne le caratteristiche dei materiali con i quali verrà realizzato l'impianto si rinvia agli altri elaborati di progetto (in particolare alle relazioni tecniche specialistiche ed alle specifiche tecniche).

2 Denominazioni ed abbreviazioni utilizzate

Per comodità vengono introdotte le seguenti abbreviazioni (in ordine alfabetico):

- BT - Simbolo generico di "Sistema di bassa tensione in c.a." (400/230V)
- CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano
- CSA - Capitolato Speciale di Appalto
- DLgs - D.Lgs n° 264 del 5/10/2006 di attuazione della Direttiva europea 2004/54/CE
- FM - Forza Motrice
- IE - Illuminazione Esterna
- IMS - Interruttore di Manovra e Sezionatore
- LED - Light Emitting Diode
- LG - "Linee guida per la progettazione della sicurezza nelle gallerie stradali" di cui alla Circolare ANAS n. 179431/09
- ME - Messina
- PL - Punto Luce
- RC - Reggio Calabria
- SAP - Sodio Alta Pressione
- UNI - Ente Nazionale Italiano di Unificazione

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Eventuali altri acronimi potranno essere introdotti solo dopo che siano stati definiti, tra parentesi, accanto alla definizione estesa del proprio significato.

3 Leggi e norme di riferimento

Nel seguito vengono elencati i principali riferimenti legislativi e normativi che sono stati considerati nello sviluppo del progetto definitivo degli impianti di cui trattasi; ad essi pertanto si è prestata particolare attenzione nel presente lavoro.

LEGGI

- D. Leg.vo n. 285 – “Nuovo Codice della Strada”
- D.M. del 5/11/2001 - “Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade”

NORME CEI

- Norma CEI 64-8 - “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 Volt in corrente alternata e 1.500 Volt in corrente continua”

NORME UNI, UNI-CIG

Tutta la normativa UNI, di interesse per le opere in progetto ed in particolare:

- UNI 11248 “Illuminazione stradale selezione delle categorie illuminotecniche”
- UNI EN 13201-2:2004 “Illuminazione stradale parte 2: Requisiti prestazionali”
- UNI EN 13201-3:2004 “Illuminazione stradale parte 3: Calcolo delle prestazioni”

4 Descrizione sintetica dell’impianto di illuminazione esterna

4.1 Generalità

Si riporta nel seguito una breve descrizione dell’impianto rinviando agli altri elaborati di progetto (in particolare alle relazioni tecniche specialistiche ed agli elaborati grafici) per ulteriori dettagli.

L’illuminazione stradale ha lo scopo di garantire la sicurezza nelle ore notturne per tutti gli utenti della strada; il compito visivo per i conducenti degli autoveicoli è costituito dalla visibilità 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.

Le soluzioni progettuali adottate hanno inoltre contemplato l’esigenza di contenere i consumi

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

energetici e gli oneri manutentivi oltre a diminuire l'inquinamento luminoso verso l'alto.

4.2 Apparecchi illuminanti utilizzati

Per l'illuminazione della viabilità esterna sono previsti apparecchi con sorgenti LED e corpo in pressofusione di alluminio.

L'apparecchio avrà una struttura modulare con moduli da 10 o 20 LED fino al massimo 120 LED ciascuno dotato di lenti "nano-ottiche" atte al controllo del flusso luminoso emesso dal singolo LED.

L'apparecchio, nel caso in cui un LED smetta di funzionare, ridefinisce la corrente di alimentazione sui rimanenti in modo tale da ridurre al minimo la variazione di flusso emessa dallo stesso.

La dissipazione del calore è garantita da adeguati dissipatori montati superiormente ai moduli LED.

L'alimentazione interna, in corrente continua a 700 mA è garantita attraverso reattori elettronici di pilotaggio (driver), caratterizzati da elevata efficienza (>90%) e da elevata durata (100.000 ore).

L'apparecchio sarà inoltre equipaggiato di modulo ad onde convogliate per la regolazione del flusso luminoso emesso.

Altre caratteristiche degli apparecchi a LED si possono così riassumere:

- numero LED: 80-100-120
- potenza nominale a pieno regime (compresi ausiliari) per ogni LED a 700mA: 2,36 W
- alimentazione in corrente continua con valori regolabili per regolazione di flusso
- durata LED (L_{80}): 60.000 ore a 15°C di temperatura ambiente con 700 mA di corrente di pilotaggio
- durata LED (L_{80}): >90.000 ore a 15°C di temperatura ambiente con 525 mA di corrente di pilotaggio
- durata LED (L_{80}): >150.000 ore a 15°C di temperatura ambiente con 375 mA di corrente di pilotaggio
- grado di protezione: IP66
- doppio isolamento (classe II)
- resa cromatica: > 75
- temperatura di colore: 4.300 K
- fattore di potenza: 0,9
- efficienza luminosa apparecchio a 700 mA (compresi ausiliari): 73 lm/W
- reattore elettronico senza necessità di condensatori di rifasamento
- peso: 10,52 kg (60LED) - 14,72 kg (80LED) - 14,92 kg (100LED) - 15,12 kg (120LED)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- superficie esposta al vento dell'apparecchio: 0,06 m² (60 LED) - 0,08 m² (da 80 a 120 LED)
- predisposizione per montaggio su palo
- temperatura di funzionamento da -40°C a +55°C.
- alimentazione da 220÷240Vac a 50Hz
- conforme a EN60598-1;EN 60598-2-3.

Di seguito si elencano le emissioni luminose delle varie sorgenti a LED utilizzate:

- Sorgente 60 LED (700mA - 4.300K): 10.342 lumen (flusso netto)
- Sorgente 80 LED (700mA - 4.300K): 13.789 lumen (flusso netto)
- Sorgente 100 LED (700mA - 4.300K): 17.237 lumen (flusso netto)
- Sorgente 120 LED (700mA - 4.300K): 20.684 lumen (flusso netto)

La distribuzione dei punti luce, nelle diverse zone servite dall'impianto di illuminazione, è riportata nelle tavole grafiche facenti parte del progetto.

4.3 Circuiti di alimentazione

Gli impianti di illuminazione esterna a servizio dell' area di sosta e controllo Zagarella saranno alimentati da linee dedicate derivate dal quadro Q_BT collocato nella cabina elettrica MT/BT dell'area di sosta (sistema TN-S).

I circuiti relativi agli impianti di illuminazione esterna saranno costituiti da cavi unipolari non propaganti l'incendio e a bassa emissione di fumi e gas tossici, tipo FG7(O)R 0.6/1 kV mentre le derivazioni terminali ai vari punti luce saranno eseguite all'interno delle morsettiere inserite alla base di ciascun sostegno.

Gli apparecchi illuminanti su palo saranno alimentati da due circuiti in modo alternato. Ciò permette di evitare un totale oscuramento nel caso di eventuale malfunzionamento o corto circuito con interruzione dell'alimentazione; inoltre con tale provvedimento si limitano i carichi elettrici sulla stessa linea, riducendo ragionevolmente le sezioni dei cavi e contenendo le cadute di tensione.

I calcoli per il dimensionamento delle linee BT di alimentazione sono riportati nella "Relazione di calcolo dimensionamento e verifica cavi, interruttori e quadri".

4.4 Regolazione degli impianti di illuminazione esterna

L'accensione, lo spegnimento nonché l'inizio e la fine dei vari regimi di funzionamento degli

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

impianti a servizio della viabilità saranno attuate mediante un orologio astronomico installato nel quadro di alimentazione ovvero dal sistema di supervisione.

La regolazione degli impianti d'illuminazione esterna sarà invece eseguita tramite un impianto di gestione puntuale dei singoli punti luce, basato su un sistema ad onde convogliate.

Ai sensi della Norma UNI 11248, nelle ore notturne, caratterizzate da un basso o da uno scarso volume di traffico, si può ridurre il livello di luminanza del manto stradale. A tale scopo gli apparecchi a LED saranno equipaggiati con alimentatori dimmerabili 0-10V e da relativi moduli di comando gestiti dal sistema a onde convogliate.

In condizioni ordinarie notturne, la corrente di alimentazione dei LED sarà fissata dai driver al valore di 700 mA, mentre nelle ore notturne, caratterizzate da un basso o da uno scarso volume di traffico, la corrente di alimentazione dei LED sarà stabilizzata dai driver a valori inferiori.

4.5 Sostegni

4.5.1 Pali

I pali di supporto degli apparecchi a LED saranno del tipo laminato a caldo, saldati longitudinalmente ad alta frequenza, realizzati in lamiera di acciaio S275JR (Fe430B) con caratteristiche meccaniche conformi alla UNI EN 10025.

I pali saranno zincati a caldo, internamente ed esternamente, e successivamente sottoposti ad un ciclo di verniciatura a polveri.

Essi avranno una forma conica diritta e saranno completi di sbraccio.

I pali saranno progettati secondo la UNI EN 40 e dotati di marcatura CE.

Nel caso specifico i sostegni, lungo le carreggiate autostradali e le strade principali, avranno le seguenti caratteristiche meccaniche:

- palo conico diritto per posa del corpo illuminante a testa palo.
- altezza totale: 9,8 m (in trincea) - 10,3 m (in piano) - 11,3 m (su rilevato);
- peso del palo: 144 kg (in trincea) - 147 kg (in piano) - 150 kg (su rilevato);
- diametro di base: 152,4 mm (in trincea) - 152,4 mm (in piano) – 168,3 mm (su rilevato);
- diametro di testa: 60 mm
- spessore non inferiore a 4 mm
- portata con riferimento zona 4 e categoria di esposizione del terreno I: > 0,1 m²
- sbraccio, lunghezza 2 m, alzata 0,6 m, spessore 3 mm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Nel caso invece di rampe di svincolo secondarie e lungo le strade di viabilità locale i sostegni avranno le seguenti caratteristiche meccaniche:

- palo conico diritto per posa del corpo illuminante a testa palo.
- altezza totale: 7,8 m (in trincea) - 8,3 m (in piano) - 9,3 m (su rilevato);
- peso del palo: 78 kg (in trincea) - 94 kg (in piano) - 104 kg (su rilevato);
- diametro di base: 127 mm (in trincea) - 139.7 mm (in piano) – 139.7 mm (su rilevato);
- diametro di testa: 60 mm
- spessore non inferiore a rispettivamente a 3.6 mm, 3.8 mm e 3.8 mm
- portata con riferimento zona 4 e categoria di esposizione del terreno I: > 0,1 m²
- sbraccio, lunghezza 2 m, alzata 0,6 m, spessore 3 mm

I pali dovranno essere lavorati in fabbrica per l'alloggiamento degli accessori elettrici e dei sistemi di ancoraggio prima del trattamento di superficie di zincatura e della verniciatura esterna.

Dovranno infine essere corredati di attacco filettato per il collegamento all'impianto di terra ed avere, in corrispondenza della sezione di incastro, un rinforzo protettivo esterno costituito da guaina termorestringente in polietilene applicata con processo a caldo.

4.6 Basamenti dei sostegni

Per il supporto dei pali di illuminazione stradale dovranno essere realizzati plinti di fondazione interrati o adeguate piastre di fissaggio nel caso di pali collocati lungo eventuali viadotti.

- plinti di fondazione: per il supporto dei pali dovranno essere forniti e posati in opera dei plinti in calcestruzzo con predisposto sia il foro verticale di infilaggio del palo sia il foro per il raccordo “orizzontale” con il pozzetto di transito delle condutture di alimentazione; per la posa dovrà essere eseguita una platea di appoggio in magrone con spessore di circa 100 mm mentre la sezione cava dovrà essere riempita con terreno ad elevata portanza.
- staffa di fissaggio per palo su viadotti/ponti: per il supporto dei pali su viadotto dovranno essere realizzate adeguate staffe di fissaggio con piastre per l'applicazione a calcestruzzo armato con tasselli meccanici ad espansione o con tasselli chimici e barre filettate. Ogni staffa sarà dotata di un cilindro verticale per l'incastro del palo per la lunghezza necessaria, con due terne di bulloni di registrazione della verticalità dello stelo e blocco della rotazione; la

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

staffa a piastre sarà zincata a bagno caldo dopo la lavorazione.

Per la definizione puntuale dei plinti di fondazione si rinvia alla specifica relazione.

5 Dati tecnici di progetto

5.1 Dati di progetto derivanti dalle condizioni al contorno

Costituiscono oggetto del presente paragrafo i dati di progetto derivanti da vincoli al contorno non aventi carattere illuminotecnico.

Nel caso specifico rientra in tale ambito la definizione della posizione dei sostegni rispetto ai limiti della carreggiata, o meglio, rispetto alle eventuali barriere di sicurezza collocate ai margini della stessa.

Infatti, per consentire la deformazione della barriera in caso di incidente, il palo di illuminazione va adeguatamente arretrato rispetto ad essa.

Nel caso specifico, si devono rispettare i seguenti spazi di deformazione:

- spazio di deformazione pari a 2,5 m per le barriere collocate lungo le carreggiate autostradali e lungo le rampe di svincolo (salvo diversa ed esplicita indicazione diversa riportata negli elaborati grafici)
- spazio di deformazione pari a 2,1 m per le barriere collocate lungo i viadotti svincolo (salvo diversa ed esplicita indicazione diversa riportata negli elaborati grafici)

Tale arretramento rende necessario l'utilizzo di pali con sbraccio.

5.2 Dati di progetto illuminotecnici

Per la definizione dei livelli prestazionali che gli impianti di illuminazione stradale devono garantire si è fatto riferimento alla recente norma nazionale UNI 11248 – “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche” ed alla UNI EN 13201-2 – “Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali”.

Nella suddette norme sono riportati le modalità di classificazione della strada da illuminare nonché i requisiti illuminotecnici per la progettazione, la verifica e la manutenzione di un impianto di illuminazione. Tali requisiti sono espressi in termini di livello e uniformità di luminanza e/o

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

illuminamento del manto stradale, illuminazione dei bordi della carreggiata e limitazione dell'abbagliamento. Essi sono dati in funzione della categoria illuminotecnica di appartenenza della strada, la quale risulta a sua volta definita in relazione alla classificazione della strada sulla base sia del “Nuovo codice della strada” che di altri parametri di influenza.

5.2.1 Definizioni

Si riportano nel seguito alcune definizioni tratte dalla Norma UNI 11248:

- **carreggiata:** Parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. La carreggiata può essere composta da una o più corsie di marcia ed, in genere, è pavimentata e delimitata da strisce di margine. La carreggiata non comprende la corsia di emergenza.
- **categoria illuminotecnica:** Categoria che identifica una condizione di illuminazione in grado di soddisfare i requisiti per l'illuminazione di una data zona di studio.
- **categoria illuminotecnica di riferimento:** Categoria illuminotecnica determinata, per un dato impianto, considerando esclusivamente la classificazione delle strade.
- **categoria illuminotecnica di progetto:** Categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di riferimento in base al valore dei parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio.
- **complessità del campo visivo:** Parametro che, valutata la presenza di ogni elemento visibile compreso nel campo visivo dell'utente della strada, indica quanto l'utente possa esserne confuso, distratto, disturbato o infastidito. La complessità del campo visivo dipende anche dalle condizioni di illuminazione dell'ambiente in quanto influenza il livello di adattamento dell'occhio. Esempi di elementi che possono elevare la complessità del campo visivo sono i cartelli pubblicitari luminosi, le stazioni di servizio fortemente illuminate, gli apparecchi di illuminazione non orientati correttamente, gli edifici illuminati, le vetrine fortemente illuminate, le illuminazioni di impianti sportivi e di ogni installazione a forte luminanza posta a lato delle strade o nella direzione di marcia dell'utente.
- **parametro di influenza:** Parametro in grado di influenzare la scelta della categoria illuminotecnica. I parametri di influenza possono essere per loro natura qualitativi o quantitativi.
- **segnale cospicuo:** Segnale che attrae l'attenzione dei conducenti degli autoveicoli a causa delle caratteristiche costruttive e/o funzionali e soprattutto della luminanza, in conseguenza sia dell'illuminazione propria sia delle caratteristiche di retroriflessione.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- zona di conflitto: Zona di studio nella quale flussi di traffico motorizzato si intersecano fra di loro o si sovrappongono con zone frequentate da altri tipi di utenti.
- zona di studio: Parte della strada considerata per la progettazione di un dato impianto di illuminazione.

5.2.2 Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento

La norma UNI 11248 considera diversi tipi di strada, suddivisi secondo classi da A a F, a ciascuno dei quali viene attribuita una “Categoria illuminotecnica di riferimento” (vedi prospetto 1 sotto riportato) nelle condizioni dei parametri di influenza riportate nel prospetto 2.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto	
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1	-	
	Autostrade urbane	130			
A ₂	Strade di servizio alle autostrade	70 - 90	ME3a		
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50			
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a		
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	ME4a		
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ⁴)	70 - 90	ME3a		-
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b		
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	ME3a		
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a		
		50			
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c	-	
	Strade urbane di quartiere	50			
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 ⁴)	70 - 90	ME3a	6.3	
	Strade locali extraurbane	50	ME4b		
		30	S3		
		50	ME4b		
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2 ⁴)	50	ME4b		
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4		
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3		
	Strade locali urbane: aree pedonali	5			
Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	CE5/S3			
Strade locali interzonali	50				
		30			
	Piste ciclabili ⁵	Non dichiarato	S3	-	
	Strade a destinazione particolare ⁶	30		-	

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

prospetto 2 Parametri di influenza (se rilevanti) considerati per le categorie illuminotecniche di riferimento di cui al prospetto 1

Tipo di strada	Parametro di influenza							
	Flusso di traffico	Complessità del campo visivo	Zona di conflitto	Dispositivi rallentatori	Indice di rischio di aggressione	Pendenza media	Indice del livello luminoso dell'ambiente	Pedoni
A ₁	Massimo	Elevata	-	-	-	-	-	-
A ₂		Normale	Assente					
B								
C		-	Assenti	Normale				
D								
E		-	-	-				
F								
Piste ciclabili	-	-	-	-	<= 2%	Ambiente urbano	Non ammessi	

Nel caso di cui trattasi si individuano le seguenti zone di studio:

- carreggiata autostradale principale (tipo A₁ secondo il codice della strada)
- carreggiata autostradale di servizio (tipo A₂ secondo il codice della strada)
- carreggiate stradali per viabilità locale (tipo E o F secondo il codice della strada)
- zone di conflitto (rotatorie, rampe e corsie specializzate degli svincoli)

Per ciascuna zona di studio sopra elencata la categorie di riferimento, sulla base delle indicazioni del prospetto 1 risulta:

- carreggiata autostradale principale (tipo A₁): categoria di riferimento ME1
- carreggiata autostradale di servizio (tipo A₂): categoria di riferimento ME3
- carreggiate stradali per viabilità locale (tipo E o F): ME3

Per le zone di conflitto (rotatorie, rampe e corsie specializzate degli svincoli) trova altresì applicazione l'Allegato C della Norma UNI 11248 che, qualora le strade principali o di accesso non risultino illuminate, raccomanda di illuminare l'area di conflitto considerando una categoria di riferimento pari a CE1.

Sempre in base all'allegato C della Norma UNI 11248, qualora le strade principali o di accesso alla zona di conflitto risultino illuminate, l'area di conflitto va illuminata considerando una categoria di riferimento maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade principali o di accesso illuminate.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

5.2.3 Valutazione dei parametri di influenza

Nota la categoria illuminotecnica di riferimento (vedi paragrafo precedente), sempre in base alla norma UNI 11248, si può definire la “Categoria illuminotecnica di progetto” alla quale risultano associati i relativi requisiti prestazionali dell’impianto di illuminazione.

Tale definizione, oltre a considerare gli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, si ottiene tramite una valutazione qualitativa dei parametri di influenza indicati nel prospetto 2.

La definizione della categoria di progetto può essere eseguita, applicando le variazioni di cui al prospetto 3 della norma UNI 11248, in base alla reale situazione dei parametri di influenza:

prospetto 3 **Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza**

Parametro di influenza		Variazione categoria illuminotecnica	Non si applica a
Compito visivo normale			
Condizioni non conflittuali		-1	A ₁
Flusso di traffico <50% rispetto al massimo			
Flusso di traffico <25% rispetto al massimo		-2	
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali		-1	
Colore della luce	con indice di resa dei colori maggiore o uguale a 60 si può ridurre la categoria illuminotecnica	-1 ^{*)}	-
	con indice di resa dei colori minore di 30 si deve incrementare la categoria illuminotecnica	1	
Pericolo di aggressione			
Presenza di svincoli e/o intersezioni a raso		1	
Prossimità di passaggi pedonali			
Prossimità di dispositivi rallentatori			
^{*)} In relazione a esigenze di visione periferica verificate nell’analisi dei rischi.			

Nel caso specifico, per le due zone di studio individuate, si riporta nella seguente tabella i parametri di influenza ritenuti rilevanti con l’indicazione della conseguente variazione della categoria illuminotecnica:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PARAMETRO	ZONE DI CONFLITTO (*)	AUTOSTRADA (strada principale A ₁)	AUTOSTRADA (strada di servizio A ₂)	VIABILITÀ LOCALE (tipo F)
Categoria di riferimento	CE1	ME1	ME3	ME3
Segnaletica cospicua nelle zone di conflitto	-	-	-	-
Complessità elevata del compito visivo	già considerata nella categoria di riferimento	-	normale	normale
Resa cromatica >60 (**)	-1	-1	-1	-1
Presenza zona di conflitto	già considerata nella categoria di riferimento	-	-	-
Pericolo di aggressione	Non rilevante	Non rilevante	Non rilevante	Non rilevante
Variazione complessiva	- 1	- 1	- 1	- 1
Categoria di progetto	CE2	ME2	ME4a	ME4a

Tabella: Definizione della categoria di riferimento e di progetto

Note: (-) parametro ininfluyente; () caso di strade principali o di accesso non illuminate ;
(**) Si propone l'uso di sorgenti a LED aventi Ra≈75;*

Ovviamente, qualora non si possono applicare le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale di cui alla categoria tipo ME (questo può accadere quando, ad esempio in curva, le distanze di osservazione sono minori di 60 m e quando sono significative posizioni diverse dell'osservatore), si fa riferimento alla categoria CE che presentano un livello luminoso comparabile (vedi prospetto 6 seguente tratto dalla norma UNI 11248 nel quale i gruppi di categorie illuminotecniche di livello luminoso comparabile sono riportate nella stessa colonna):

prospetto 6 **Comparazione di categorie illuminotecniche**

Categoria illuminotecnica								
	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6		
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5			
			S1	S2	S3	S4	S5	S6

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

Per ciascuna categoria illuminotecnica, la Norma UNI EN 13201-2 riporta, nel prospetto 1a e 2, i requisiti prestazionali minimi richiesti all'impianto di illuminazione:

prospetto 1a **Categorie illuminotecniche serie ME**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante <i>Tl</i> in % ^{a)} [massimo]	Illuminazione di contiguità <i>SR</i> ^{2b)} [minima]
	\bar{L} in cd/m ² [minima mantenuta]	U_o [minima]	U_l [minima]		
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	nessun requisito

a) Un aumento del 5% del *Tl* può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza (vedere nota 6).
b) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti propri adiacenti alla carreggiata.

prospetto 2 **Categorie illuminotecniche serie CE**

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} in lx [minimo mantenuto]	U_o [minima]
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

Pertanto, nel caso specifico, i requisiti illuminotecnici richiesti dai diversi impianti risultano i seguenti:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

PARAMETRO	ZONE DI CONFLITTO (*)	AUTOSTRADA (principale A ₁)	AUTOSTRADA (servizio A ₂)	VIABILITÀ LOCALE (tipo F)
Categoria di progetto della strada	CE2	ME2/CE2	ME4a/CE4	ME4a/CE4
Luminanza media mantenuta minima in carreggiata (cd/m ²)	-	1,5	0,75	0,75
Valore minimo illuminamento zone di svincolo (lux)	20	20 (CE2)	10 (CE4)	10 (CE4)
Uniformità minima $U_0\% = L_{min}/L_{med}$	≥ 40	≥ 40	≥ 40	≥ 40
Uniformità minima $U_1\% = L_{min}/L_{max}$	-	≥ 70 (ME2)	≥ 60 (ME4a)	≥ 60 (ME4a)
Valore massimo abbagliamento (TI%)	< 10%	< 10%	< 15%	< 15%

Tabella: Requisiti illuminotecnici

Note: () caso di strade principali o di accesso alla zona di conflitto non illuminate. Qualora le strade principali o di accesso alla zona di conflitto risultino illuminate, l'area di conflitto va illuminata considerando una categoria di riferimento maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade principali o di accesso illuminate.*

In aggiunta a quanto sopra riportato, si precisa che per l'area di sosta Zagarella, stante la sua specifica funzione, si prescrive una categoria illuminotecnica pari a CE1 ovvero una categoria illuminotecnica maggiore di un livello rispetto alla categoria associata alle relative strade di accesso/uscita.

Ai sensi della Norma UNI 11248, le categorie di progetto sopra riportate, in presenza di basso e scarso flusso di traffico, inferiori, rispettivamente, al 50% ed al 25% del massimo traffico previsto per la strada, possono essere "declassate", rispettivamente, di uno o due livelli individuando, in tal modo, le categorie di esercizio.

Le categorie di esercizio stabiliscono le prestazioni dell'impianto nelle specificate condizioni operative della strada (basso e scarso traffico) che si possono ottenere tramite l'utilizzo di adeguati sistemi di regolazione del flusso luminoso, di tipo centralizzato o distribuito sui singoli punti luce. La loro applicazione dovrà essere, eventualmente, concordata con il Gestore dell'infrastruttura.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> CS0881_F0	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

6 Calcoli illuminotecnici

I calcoli illuminotecnici, eseguiti tenendo conto dei vari vincoli e dati di progetto precisati nei paragrafi precedenti, sono stati condotti con il software DIALUX (DIAL GmbH – versione 4.8)

Il programma di calcolo esegue le verifiche illuminotecniche secondo le indicazioni fornite dalla Norma UNI EN 13201-3.

I risultati dei calcoli sono riportati nell'allegato 1: essi riportano la distribuzione dei valori puntuali della luminanza e/o dell'illuminamento sulla carreggiata. Essi inoltre fanno riferimento a specifici apparecchi illuminanti presenti in commercio al solo fine di verifica del presente progetto, dovendo necessariamente selezionare un'ottica per la loro esecuzione.

Sarà onere dell'impresa esecutrice produrre i calcoli di verifica condotti con i dati fotometrici dello specifico corpo illuminante da essa prescelto, qualora diverso da quello assunto nel presente progetto.

7 Allegati

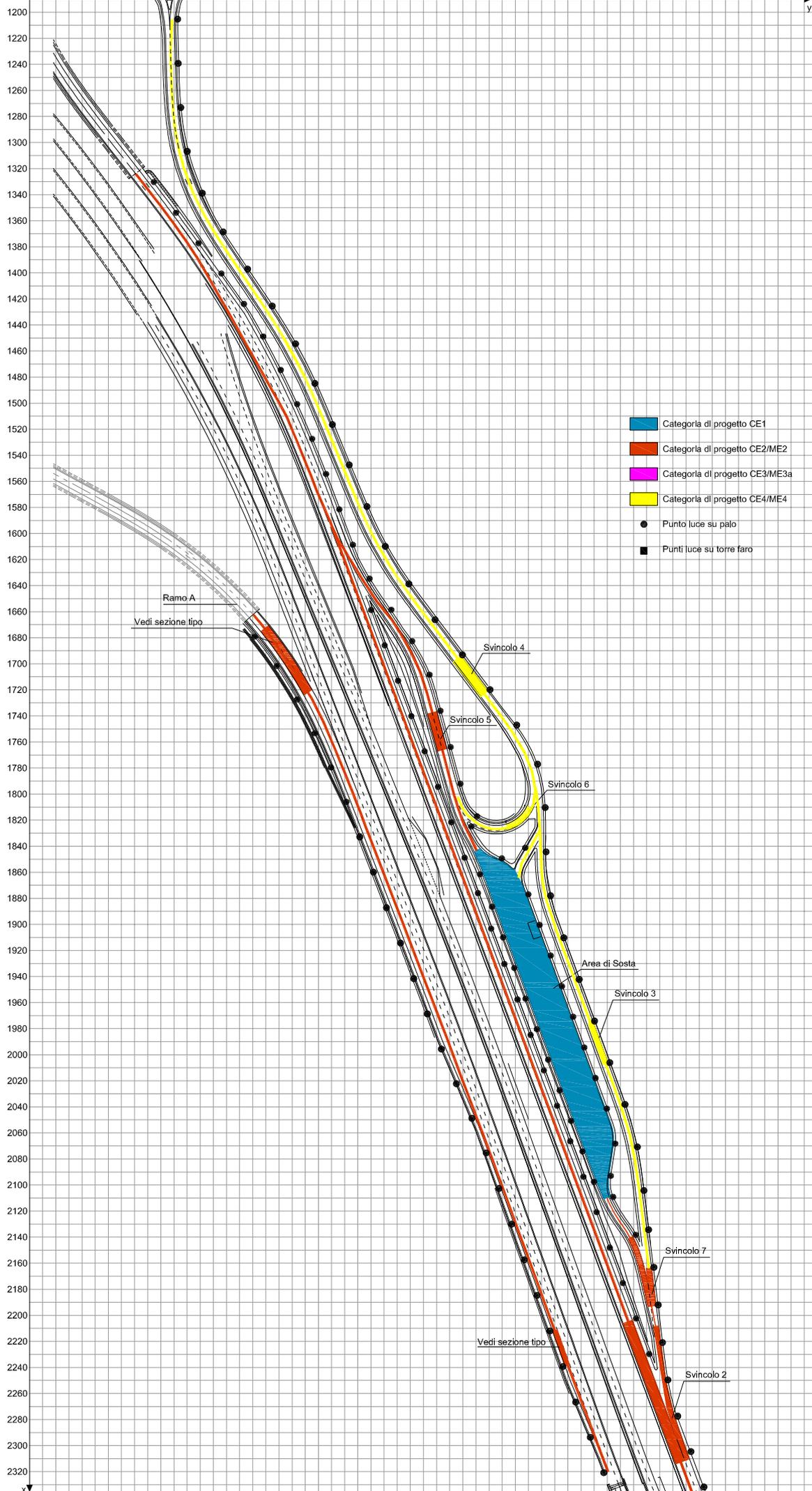
Gli allegati sono organizzati nei seguenti documenti:

- Allegato 1: Calcoli illuminotecnici

ALLEGATO 1
CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Identificazione

Categorie illuminotecniche di progetto, Aree di calcolo e Collocazione punti



- Categoria di progetto CE1
- Categoria di progetto CE2/ME2
- Categoria di progetto CE3/ME3a
- Categoria di progetto CE4/ME4
- Punto luce su palo
- Punti luce su torre faro

Ramo A

Vedi sezione tipo

Svincolo 4

Svincolo 5

Svincolo 6

Area di Sosta

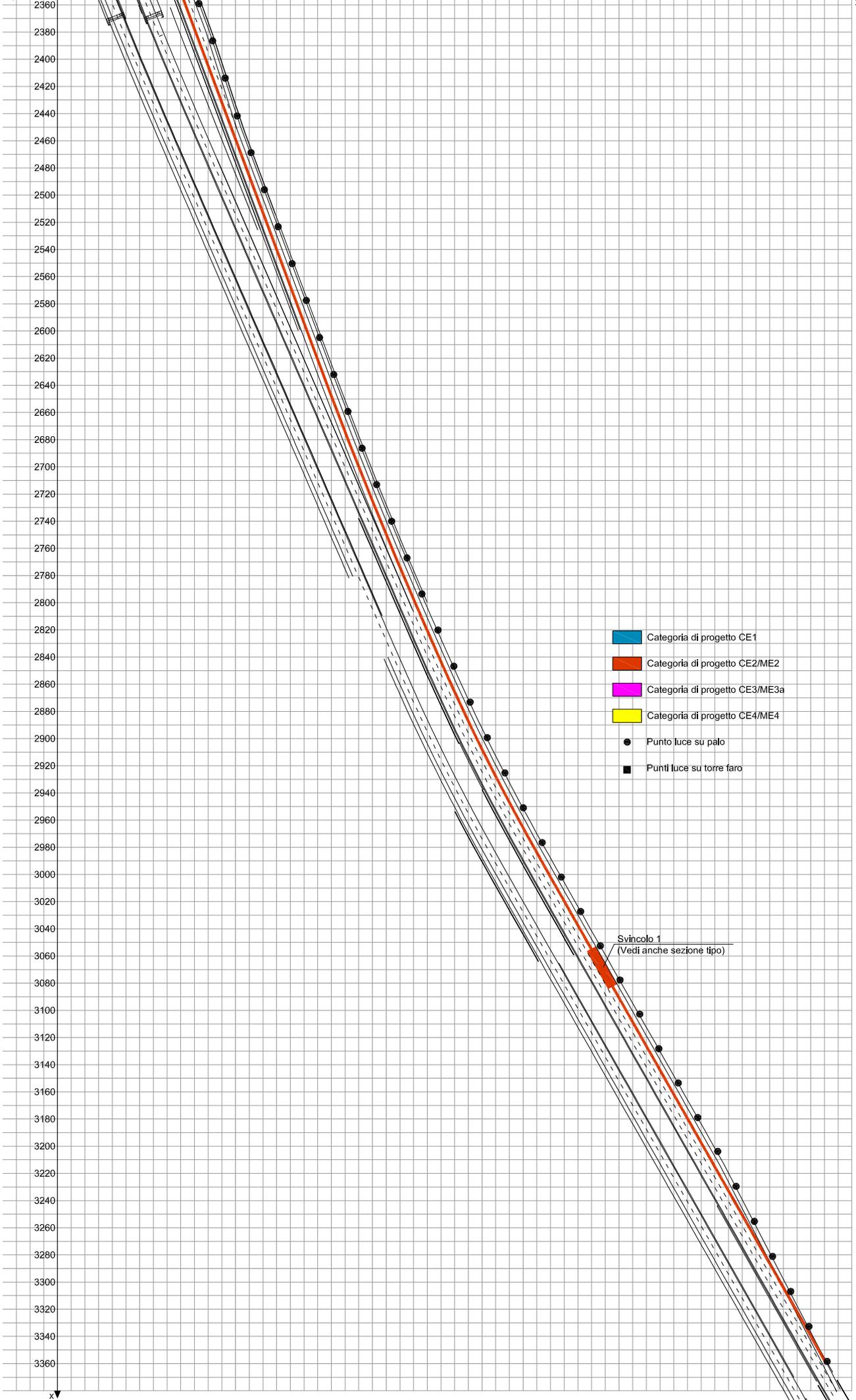
Svincolo 3

Svincolo 7

Vedi sezione tipo

Svincolo 2

Coordinate punti luce 3240 3260 3280 3300 3320 3340 3360 3380 3400 3420 3440 3460 3480 3500 3520 3540 3560 3580 3600 3620 3640 3660 3680 3700 3720 3740 3760 3780



- Categoria di progetto CE1
- Categoria di progetto CE2/ME2
- Categoria di progetto CE3/ME3a
- Categoria di progetto CE4/ME4
- Punto luce su palo
- Punti luce su torre faro

Svincolo 1
(Vedi anche sezione tipo)

x

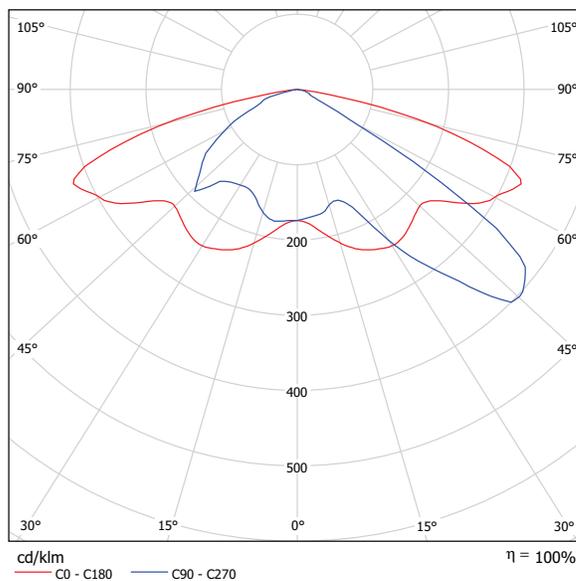
Calcoli

Aree di calcolo

RUUD LIGHTING LYDTS706D43SV Ledway Road TS, 60Led, 4300K / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



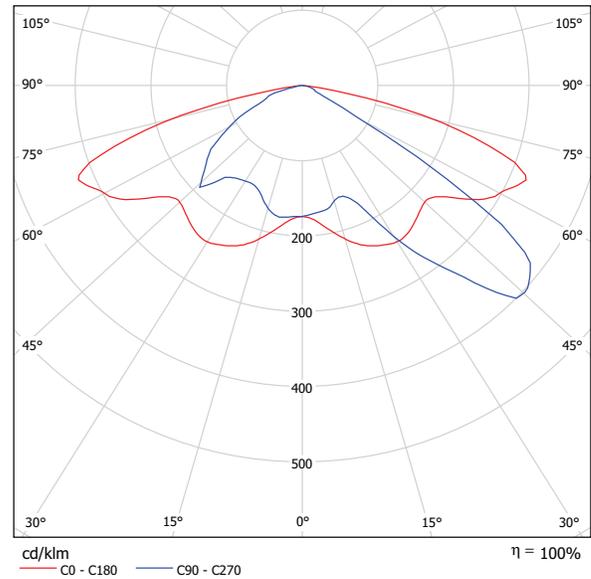
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

RUUD LIGHTING LYDTS712D43SV Ledway Road TS, 120Led, 4300K / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



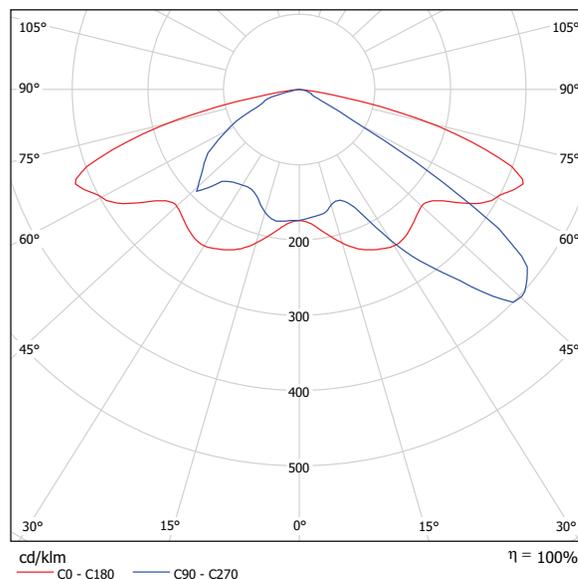
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

RUUD LIGHTING LYDTS710D43SV Ledway Road TS, 100Led, 4300K / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



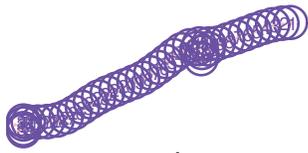
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

RUUD LIGHTING LYDTS706D43SV Ledway Road TS, 60Led, 4300K

10342 lm, 142.0 W, 1 x 1 x 60 LED TS 4K 700mA (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2132.756	3269.821	8.100	0.0	0.0	-173.3
2	2102.704	3266.274	8.100	0.0	0.0	-172.9
3	2069.241	3261.357	8.100	0.0	0.0	-166.9
4	2036.626	3251.875	8.100	0.0	0.0	-163.3
5	2004.630	3240.375	8.100	0.0	0.0	-163.3
6	1972.691	3228.717	8.100	0.0	0.0	-163.3
7	1940.762	3217.032	8.100	0.0	0.0	-163.3
8	1908.817	3205.391	8.100	0.0	0.0	-163.3
9	1876.540	3195.199	8.100	0.0	0.0	-170.0
10	1842.833	3191.863	8.100	0.0	0.0	-179.7
11	1808.849	3191.095	8.100	0.0	0.0	-177.4
12	1775.489	3185.302	8.100	0.0	0.0	-160.6
13	1745.570	3169.488	8.100	0.0	0.0	-143.9
14	1718.384	3149.075	8.100	0.0	0.0	-142.7
15	1691.638	3128.083	8.100	0.0	0.0	-143.4
16	1664.718	3107.316	8.100	0.0	0.0	-144.0
17	1637.184	3087.374	8.100	0.0	0.0	-147.0
18	1608.365	3069.358	8.100	0.0	0.0	-153.3
19	1577.817	3055.349	8.100	0.0	0.0	-157.4
20	1545.899	3041.909	8.100	0.0	0.0	-157.1
21	1514.913	3029.030	8.100	0.0	0.0	-157.9
22	1483.368	3015.777	8.100	0.0	0.0	-155.0
23	1452.914	3000.979	8.100	0.0	0.0	-149.3
24	1423.881	2983.295	8.100	0.0	0.0	-146.5
25	1395.539	2964.514	8.100	0.0	0.0	-144.7
26	1367.119	2945.854	8.100	0.0	0.0	-149.3
27	1337.400	2929.914	8.100	0.0	0.0	-159.1
28	1305.311	2918.475	8.100	0.0	0.0	-170.2

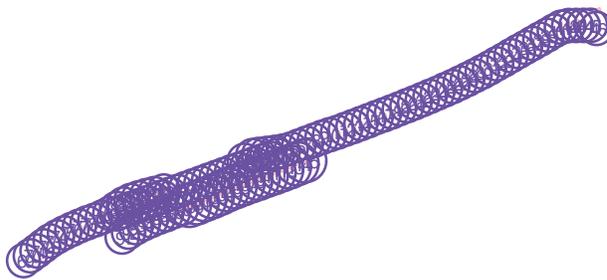
Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	1271.683	2913.590	8.100	0.0	0.0	-174.8
30	1237.724	2911.621	8.100	0.0	0.0	-178.3
31	1203.779	2911.207	8.100	0.0	0.0	177.1
32	1176.918	2921.878	8.100	0.0	0.0	162.1
33	1153.003	2911.207	8.100	0.0	0.0	-112.9
34	1163.500	2886.700	8.100	0.0	0.0	-17.9
35	1187.500	2894.500	8.100	0.0	0.0	62.1
36	1816.489	3141.321	8.100	0.0	0.0	-125.6
37	1803.900	3177.251	8.100	0.0	0.0	-25.6
38	1818.878	3163.008	8.100	0.0	0.0	-70.6
39	1840.880	3175.267	8.100	0.0	0.0	-30.6

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

RUUD LIGHTING LYDTS710D43SV Ledway Road TS, 100Led, 4300K

17237 lm, 236.0 W, 1 x 1 x 100 LED TS 4K 700mA (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	2161.700	3273.900	10.100	0.0	0.0	-173.1
2	2190.517	3277.154	10.100	0.0	0.0	-174.8
3	2219.329	3280.454	10.100	0.0	0.0	-174.9
4	2248.016	3284.555	10.100	0.0	0.0	-175.0
5	2275.851	3292.035	10.100	0.0	0.0	-158.1
6	2303.023	3302.168	10.100	0.0	0.0	-159.7
7	2330.288	3312.050	10.100	0.0	0.0	-158.9
8	2357.615	3321.756	10.100	0.0	0.0	-159.3
9	2384.918	3331.687	10.100	0.0	0.0	-160.4
10	2412.389	3340.831	10.100	0.0	0.0	-160.3
11	2440.216	3349.619	10.100	0.0	0.0	-162.7
12	2467.226	3359.720	10.100	0.0	0.0	-160.9
13	2494.542	3369.460	10.100	0.0	0.0	-158.4
14	2521.757	3379.475	10.100	0.0	0.0	-160.0
15	2548.894	3389.703	10.100	0.0	0.0	-158.0
16	2575.980	3400.063	10.100	0.0	0.0	-158.4
17	2603.346	3409.744	10.100	0.0	0.0	-159.8
18	2630.600	3420.102	10.100	0.0	0.0	-159.7
19	2657.769	3430.460	10.100	0.0	0.0	-158.3
20	2684.853	3440.818	10.100	0.0	0.0	-156.2
21	2711.513	3451.431	10.100	0.0	0.0	-155.3
22	2738.512	3462.384	10.100	0.0	0.0	-158.5
23	2765.511	3473.591	10.100	0.0	0.0	-158.5
24	2792.086	3484.543	10.100	0.0	0.0	-157.3
25	2818.592	3496.269	10.100	0.0	0.0	-156.3
26	2845.209	3507.779	10.100	0.0	0.0	-154.9
27	2871.632	3519.730	10.100	0.0	0.0	-154.1
28	2897.818	3532.190	10.100	0.0	0.0	-152.4

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	2923.761	3545.150	10.100	0.0	0.0	-151.7
30	2949.485	3558.539	10.100	0.0	0.0	-152.3
31	2975.022	3572.282	10.100	0.0	0.0	-151.5
32	3000.420	3586.278	10.100	0.0	0.0	-151.9
33	3025.722	3600.449	10.100	0.0	0.0	-150.7
34	3050.957	3614.739	10.100	0.0	0.0	-149.4
35	3076.142	3629.116	10.100	0.0	0.0	-149.4
36	3101.293	3643.553	10.100	0.0	0.0	-147.7
37	3126.688	3657.491	10.100	0.0	0.0	-149.9
38	3151.989	3671.669	10.100	0.0	0.0	-150.7
39	3177.375	3685.933	10.100	0.0	0.0	-150.9
40	3202.344	3700.502	10.100	0.0	0.0	-151.2
41	3228.050	3713.926	10.100	0.0	0.0	-151.4
42	3253.810	3727.244	10.100	0.0	0.0	-152.9
43	3279.584	3740.537	10.100	0.0	0.0	-152.2
44	3305.366	3753.814	10.100	0.0	0.0	-153.0
45	3331.154	3767.081	10.100	0.0	0.0	-151.4
46	3356.947	3780.336	10.100	0.0	0.0	-152.7
47	2228.202	3270.347	10.100	0.0	0.0	-159.7
48	2200.987	3260.329	10.100	0.0	0.0	-159.7
49	2173.771	3250.312	10.100	0.0	0.0	-159.7
50	2146.557	3240.294	10.100	0.0	0.0	-159.7
51	2119.344	3230.272	10.100	0.0	0.0	-159.7
52	2092.131	3220.248	10.100	0.0	0.0	-159.7
53	2064.921	3210.219	10.100	0.0	0.0	-159.7
54	2037.711	3200.187	10.100	0.0	0.0	-159.7
55	2010.503	3190.150	10.100	0.0	0.0	-159.7
56	1983.298	3180.108	10.100	0.0	0.0	-159.7
57	1956.094	3170.059	10.100	0.0	0.0	-159.7
58	1928.893	3160.004	10.100	0.0	0.0	-159.7
59	1901.696	3149.938	10.100	0.0	0.0	-159.7
60	1874.503	3139.862	10.100	0.0	0.0	-159.7
61	1847.315	3129.771	10.100	0.0	0.0	-159.7
62	1820.133	3119.664	10.100	0.0	0.0	-159.7
63	1792.959	3109.538	10.100	0.0	0.0	-159.7
64	1765.791	3099.393	10.100	0.0	0.0	-159.7
65	1738.632	3089.224	10.100	0.0	0.0	-159.7
66	1711.483	3079.030	10.100	0.0	0.0	-159.7

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	1684.346	3068.805	10.100	0.0	0.0	-159.7
68	1657.222	3058.543	10.100	0.0	0.0	-159.7
69	1328.800	2893.100	10.100	0.0	0.0	-159.7
70	1352.348	2910.026	10.100	0.0	0.0	-159.7
71	1375.788	2927.100	10.100	0.0	0.0	-159.7
72	1398.958	2944.540	10.100	0.0	0.0	-159.7
73	1422.335	2961.687	10.100	0.0	0.0	-159.7
74	1447.329	2976.379	10.100	0.0	0.0	-159.7
75	1473.033	2989.804	10.100	0.0	0.0	-159.7
76	1499.207	3002.285	10.100	0.0	0.0	-159.7
77	1525.869	3013.688	10.100	0.0	0.0	-159.7
78	1552.895	3024.204	10.100	0.0	0.0	-159.7
79	1580.071	3034.326	10.100	0.0	0.0	-159.7
80	1607.157	3044.684	10.100	0.0	0.0	-159.7
81	1633.195	3057.334	10.100	0.0	0.0	-147.8
82	1656.978	3073.925	10.100	0.0	0.0	-144.1
83	1681.174	3089.910	10.100	0.0	0.0	-145.4
84	1706.854	3103.083	10.100	0.0	0.0	-159.7
85	1734.631	3111.414	10.100	0.0	0.0	-166.1
86	1762.566	3119.198	10.100	0.0	0.0	-165.0
87	1790.598	3126.625	10.100	0.0	0.0	-164.5
88	1823.388	3134.875	10.100	0.0	0.0	-155.3
89	2136.677	3260.153	10.100	0.0	0.0	-147.8
90	2107.624	3242.833	10.100	0.0	0.0	-163.0
91	1676.178	2971.754	10.100	0.0	0.0	38.5
92	1698.891	2988.597	10.100	0.0	0.0	32.5
93	1724.461	3004.337	10.100	0.0	0.0	29.4
94	1750.944	3017.349	10.100	0.0	0.0	25.6
95	1777.561	3029.006	10.100	0.0	0.0	23.5
96	1804.491	3039.793	10.100	0.0	0.0	20.3
97	1831.328	3049.933	10.100	0.0	0.0	20.3
98	1858.422	3060.272	10.100	0.0	0.0	20.3
99	1885.658	3070.233	10.100	0.0	0.0	20.3
100	1912.890	3081.040	10.100	0.0	0.0	20.3
101	1940.098	3091.078	10.100	0.0	0.0	20.3
102	1967.199	3101.398	10.100	0.0	0.0	20.3
103	1994.132	3112.150	10.100	0.0	0.0	20.3
104	2020.828	3123.475	10.100	0.0	0.0	20.3

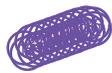
Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
105	2047.306	3135.304	10.100	0.0	0.0	20.3
106	2073.878	3146.252	10.100	0.0	0.0	20.3
107	2101.195	3155.980	10.100	0.0	0.0	20.3
108	2128.550	3165.608	10.100	0.0	0.0	20.3
109	2155.880	3175.308	10.100	0.0	0.0	20.3
110	2183.197	3185.044	10.100	0.0	0.0	20.3
111	2210.503	3194.812	10.100	0.0	0.0	20.3
112	2237.796	3204.613	10.100	0.0	0.0	20.3
113	2265.073	3214.461	10.100	0.0	0.0	20.3
114	2292.097	3225.555	10.100	0.0	0.0	20.3
115	2319.222	3235.811	10.100	0.0	0.0	20.3

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

RUUD LIGHTING LYDTS712D43SV Ledway Road TS, 120Led, 4300K

20684 lm, 284.0 W, 1 x 1 x 120 LED TS 4K 700mA (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1860.089	3141.485	10.100	0.0	0.0	21.6
2	2096.100	3228.300	10.100	0.0	0.0	21.6
3	2072.679	3219.555	10.100	0.0	0.0	21.6
4	2049.253	3210.826	10.100	0.0	0.0	21.6
5	2025.820	3202.113	10.100	0.0	0.0	21.6
6	2002.380	3193.421	10.100	0.0	0.0	21.6
7	1978.930	3184.754	10.100	0.0	0.0	21.6
8	1955.466	3176.126	10.100	0.0	0.0	21.6
9	1931.982	3167.555	10.100	0.0	0.0	21.6
10	1908.473	3159.048	10.100	0.0	0.0	21.6
11	1884.937	3150.619	10.100	0.0	0.0	21.6
12	1847.855	3158.113	10.100	0.0	0.0	-118.8
13	2091.500	3241.100	10.100	0.0	0.0	-161.8
14	2066.736	3244.508	10.100	0.0	0.0	-161.8
15	2039.920	3238.035	10.100	0.0	0.0	-161.8
16	2016.430	3229.480	10.100	0.0	0.0	-161.8
17	1992.932	3220.945	10.100	0.0	0.0	-161.8
18	1969.432	3212.415	10.100	0.0	0.0	-161.8
19	1945.932	3203.885	10.100	0.0	0.0	-161.8
20	1922.432	3195.355	10.100	0.0	0.0	-161.8
21	1898.933	3186.824	10.100	0.0	0.0	-161.8
22	1875.435	3178.290	10.100	0.0	0.0	-161.8

Scena esterna 1 / Area Sosta / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1841.885 m, 3143.331 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
 Altri riquadri



24.270	/	/	/	<u>18</u>	32	32	24	31	25	32
21.716	/	/	20	20	30	30	24	30	25	30
19.161	/	/	23	20	29	31	26	33	27	31
16.606	/	/	27	19	26	28	26	30	27	29
14.051	/	33	32	<u>18</u>	22	25	23	26	24	25
11.496	/	39	37	19	23	24	23	25	24	25
8.942	/	45	40	23	28	29	28	29	27	29
6.387	26	46	38	26	33	32	30	35	28	34
3.832	27	45	35	28	36	34	31	36	29	38
1.277	29	42	38	31	38	37	34	35	30	42
m	4.739	14.217	23.695	33.173	42.651	52.129	61.606	71.084	80.562	90.040

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 30 x 10 Punti

E_m [lx]
31

E_{min} [lx]
18

E_{max} [lx]
64

E_{min} / E_m
0.565

E_{min} / E_{max}
0.274

Scena esterna 1 / Area Sosta / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1841.885 m, 3143.331 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



24.270	36	23	36	29	25	33	24	34	37	22
21.716	33	24	33	28	25	30	24	31	33	24
19.161	34	26	33	29	27	33	26	32	34	26
16.606	30	25	30	28	28	31	27	30	31	26
14.051	26	23	26	25	24	27	24	26	27	24
11.496	26	23	26	24	24	26	24	26	27	24
8.942	30	25	30	28	28	30	27	29	30	26
6.387	35	29	36	30	30	36	29	34	35	29
3.832	38	28	40	31	30	39	29	37	39	29
1.277	39	29	43	33	31	41	30	38	43	30
m	99.518	108.996	118.474	127.952	137.430	146.908	156.386	165.864	175.341	184.819

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 30 x 10 Punti

E_m [lx]
31

E_{min} [lx]
18

E_{max} [lx]
64

E_{min} / E_m
0.565

E_{min} / E_{max}
0.274

Scena esterna 1 / Area Sosta / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1841.885 m, 3143.331 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
 Altri riquadri



24.270	36	28	25	33	20	/	/	/	/	/
21.716	32	27	25	29	21	27	/	/	/	/
19.161	34	28	27	33	23	27	32	/	/	/
16.606	31	29	28	31	24	28	34	/	/	/
14.051	27	26	26	28	25	32	38	32	/	/
11.496	27	26	25	29	27	37	41	40	/	/
8.942	30	29	29	31	29	39	44	45	58	/
6.387	35	30	31	36	30	39	41	44	61	/
3.832	37	32	31	37	30	40	41	45	<u>64</u>	53
1.277	37	35	33	38	33	42	42	47	62	57
m	194.297	203.775	213.253	222.731	232.209	241.687	251.165	260.643	270.121	279.599

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 30 x 10 Punti

E_m [lx]
31

E_{min} [lx]
18

E_{max} [lx]
64

E_{min} / E_m
0.565

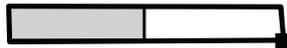
E_{min} / E_{max}
0.274

Scena esterna 1 / Svincolo 1 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(3128.235 m, 3654.664 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



3.533	24	<u>25</u>	<u>25</u>	24	21	20	17	16	<u>15</u>	<u>15</u>
2.891	23	24	<u>25</u>	24	21	20	17	16	<u>15</u>	<u>15</u>
2.248	23	24	<u>25</u>	24	21	20	17	16	<u>15</u>	<u>15</u>
1.606	21	23	24	24	21	19	17	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>
0.964	21	23	24	24	21	19	17	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>
0.321	21	23	<u>25</u>	24	21	19	17	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>
m	0.743	2.228	3.714	5.200	6.685	8.171	9.657	11.142	12.628	14.114

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
25

E_{min} / E_m
0.743

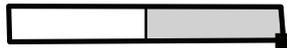
E_{min} / E_{max}
0.575

Scena esterna 1 / Svincolo 1 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(3128.235 m, 3654.664 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
 Altri riquadri



3.533	<u>15</u>	<u>15</u>	16	17	19	21	24	<u>25</u>	<u>25</u>	24
2.891	<u>15</u>	<u>15</u>	16	17	19	20	23	<u>25</u>	<u>25</u>	23
2.248	<u>15</u>	<u>15</u>	16	17	19	20	23	<u>25</u>	<u>25</u>	23
1.606	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	16	18	20	23	24	24	21
0.964	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	16	18	20	23	24	24	21
0.321	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	16	18	20	23	24	24	21
m	15.599	17.085	18.571	20.056	21.542	23.027	24.513	25.999	27.484	28.970

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
25

E_{min} / E_m
0.743

E_{min} / E_{max}
0.575

Scena esterna 1 / Svincolo 2 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(2210.033 m, 3260.220 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



21.308	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20.215	/	/	/	/	31	<u>38</u>	/	/	/	/
19.122	/	/	/	30	31	36	30	/	/	/
18.029	/	/	/	/	31	35	30	21	20	/
16.937	/	/	/	/	/	36	30	23	20	18
15.844	/	/	/	/	/	/	/	25	22	20
14.751	/	/	/	/	/	/	/	/	23	21
13.659	/	/	/	/	/	/	/	/	/	23
12.566	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11.473	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10.381	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9.288	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8.195	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.103	16	17	18	22	31	32	31	28	24	25
6.010	16	17	17	20	28	27	29	27	22	22
4.917	17	16	16	18	25	25	26	24	20	20
3.824	17	16	16	18	25	26	26	22	17	16
2.732	17	16	16	18	25	26	26	22	18	16
1.639	17	16	16	18	24	24	24	21	16	13
0.546	17	16	16	19	22	23	23	19	15	12
m	1.751	5.252	8.754	12.256	15.757	19.259	22.760	26.262	29.763	33.265

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 30 x 20 Punti

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
9.51

E_{max} [lx]
38

E_{min} / E_m
0.481

E_{min} / E_{max}
0.253

Scena esterna 1 / Svincolo 2 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(2210.033 m, 3260.220 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



21.308	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20.215	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
19.122	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
18.029	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16.937	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15.844	25	30	/	/	/	/	/	/	/	/
14.751	24	29	26	/	/	/	/	/	/	/
13.659	26	27	24	29	22	/	/	/	/	/
12.566	/	26	24	27	22	15	/	/	/	/
11.473	/	/	24	25	21	14	14	15	19	26
10.381	/	/	/	25	20	14	15	14	18	26
9.288	/	/	/	/	/	/	15	15	18	24
8.195	/	/	/	/	/	/	/	/	/	24
7.103	25	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.010	23	24	25	23	19	15	14	15	18	24
4.917	21	21	22	22	19	15	14	15	17	23
3.824	17	18	19	19	18	14	14	15	18	22
2.732	15	16	17	18	17	14	14	15	18	21
1.639	12	12	13	14	15	13	12	14	17	17
0.546	9.68	<u>9.51</u>	10	10	11	11	10	12	13	14
m	36.767	40.268	43.770	47.271	50.773	54.275	57.776	61.278	64.779	68.281

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 30 x 20 Punti

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
9.51

E_{max} [lx]
38

E_{min} / E_m
0.481

E_{min} / E_{max}
0.253

Scena esterna 1 / Svincolo 2 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(2210.033 m, 3260.220 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
 Altri riquadri



21.308	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
20.215	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
19.122	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
18.029	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16.937	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15.844	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
14.751	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
13.659	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
12.566	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
11.473	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10.381	23	24	23	15	15	15	16	22	24	/
9.288	22	23	22	16	15	15	17	22	23	/
8.195	22	23	22	16	15	15	17	23	24	22
7.103	/	25	23	17	15	15	18	23	25	25
6.010	24	24	22	17	16	16	18	23	24	24
4.917	24	24	22	18	16	16	18	23	24	24
3.824	22	21	21	17	15	15	18	21	22	22
2.732	22	21	20	17	15	15	18	20	22	22
1.639	17	17	17	15	13	13	16	18	17	17
0.546	14	13	13	12	10	11	12	13	14	13
m	71.783	75.284	78.786	82.287	85.789	89.290	92.792	96.294	99.795	103.297

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 30 x 20 Punti

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
9.51

E_{max} [lx]
38

E_{min} / E_m
0.481

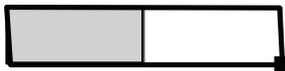
E_{min} / E_{max}
0.253

Scena esterna 1 / Svincolo 4 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1692.151 m, 3127.400 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
 Altri riquadri



6.594	18	18	17	16	13	12	9.16	7.51	7.51	7.22
5.395	20	20	18	16	12	11	9.59	7.83	7.83	7.27
4.196	21	21	19	16	12	11	9.49	7.83	7.83	7.27
2.997	20	21	18	16	12	11	9.27	7.60	7.60	6.95
1.798	18	20	18	16	11	10	9.18	7.60	7.60	6.95
0.599	20	23	20	17	11	10	8.88	7.45	7.45	6.81
m	0.860	2.580	4.300	6.021	7.741	9.461	11.181	12.901	14.622	16.342

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
6.80

E_{max} [lx]
24

E_{min} / E_m
0.528

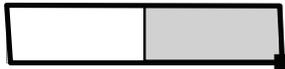
E_{min} / E_{max}
0.278

Scena esterna 1 / Svincolo 4 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1692.151 m, 3127.400 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
 Altri riquadri



6.594	7.32	7.58	7.58	9.37	11	13	16	18	20	20
5.395	7.26	7.73	7.73	9.49	11	12	16	18	21	21
4.196	7.26	7.73	7.73	9.39	11	12	16	18	21	21
2.997	6.94	7.45	7.45	9.17	10	11	15	18	21	19
1.798	6.94	7.45	7.45	9.04	10	11	15	18	21	18
0.599	<u>6.80</u>	7.33	7.33	8.76	9.93	11	16	20	<u>24</u>	22
m	18.062	19.782	21.502	23.222	24.943	26.663	28.383	30.103	31.823	33.544

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
6.80

E_{max} [lx]
24

E_{min} / E_m
0.528

E_{min} / E_{max}
0.278

Scena esterna 1 / Svincolo 3 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1973.016 m, 3227.571 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



3.779	28	<u>30</u>	27	23	18	17	16	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>
3.092	25	27	26	22	18	17	16	16	17	16
2.405	25	27	26	22	18	17	16	16	17	16
1.718	26	28	26	23	19	19	18	19	19	19
1.031	26	28	26	23	19	19	18	19	19	19
0.344	28	28	26	23	19	19	19	20	20	21
m	0.881	2.642	4.403	6.164	7.925	9.687	11.448	13.209	14.970	16.732

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
21

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
30

E_{min} / E_m
0.698

E_{min} / E_{max}
0.485

Scena esterna 1 / Svincolo 3 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1973.016 m, 3227.571 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
 Altri riquadri



3.779	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	16	17	18	23	27	<u>30</u>	28
3.092	16	16	16	16	17	18	23	25	27	25
2.405	16	16	16	16	17	18	23	25	27	25
1.718	19	18	18	19	19	20	24	27	28	26
1.031	19	18	18	19	19	20	24	27	28	26
0.344	21	19	19	19	19	20	25	27	29	28
m	18.493	20.254	22.015	23.776	25.538	27.299	29.060	30.821	32.582	34.344

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
21

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
30

E_{min} / E_m
0.698

E_{min} / E_{max}
0.485

Scena esterna 1 / Svincolo 5 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1735.145 m, 3108.627 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
 Altri riquadri



6.872	23	26	27	26	22	20	18	17	<u>16</u>	17
5.623	24	26	26	25	22	21	18	18	17	17
4.373	26	27	27	26	22	21	18	18	17	17
3.124	28	29	28	27	24	22	20	19	18	18
1.874	28	28	27	26	24	22	20	19	18	18
0.625	28	28	27	26	25	24	22	20	19	20
m	0.751	2.252	3.753	5.255	6.756	8.258	9.759	11.260	12.762	14.263

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
16

E_{max} [lx]
32

E_{min} / E_m
0.681

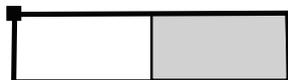
E_{min} / E_{max}
0.498

Scena esterna 1 / Svincolo 5 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1735.145 m, 3108.627 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



6.872	<u>16</u>	17	17	19	22	24	27	28	27	24
5.623	17	17	18	20	23	25	28	28	28	26
4.373	17	18	18	20	23	25	28	29	29	28
3.124	19	19	20	22	25	27	30	31	31	31
1.874	19	19	20	22	25	27	30	30	31	30
0.625	20	21	22	24	27	28	31	31	<u>32</u>	31
m	15.765	17.266	18.767	20.269	21.770	23.272	24.773	26.274	27.776	29.277

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

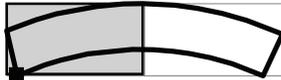
E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	16	32	0.681	0.498

Scena esterna 1 / Svincolo 6 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1804.996 m, 3178.449 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



5.778	/	/	/	/	/	18	15	14	14	14
4.727	/	/	30	26	20	17	15	14	14	14
3.677	<u>35</u>	33	28	25	20	17	15	14	14	14
2.626	32	30	25	24	18	17	14	14	14	<u>13</u>
1.576	29	28	26	26	20	/	/	/	/	/
0.525	/	28	/	/	/	/	/	/	/	/
m	0.600	1.801	3.002	4.203	5.404	6.605	7.806	9.007	10.208	11.409

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
13

E_{max} [lx]
35

E_{min} / E_m
0.680

E_{min} / E_{max}
0.374

Scena esterna 1 / Svincolo 6 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(1804.996 m, 3178.449 m, 0.000 m)



- Riquadro corrente
- Altri riquadri

5.778	14	14	14	14	/	/	/	/	/	/
4.727	14	14	14	15	17	18	21	23	/	/
3.677	14	14	14	16	18	19	22	23	23	23
2.626	14	15	15	16	19	20	22	23	22	22
1.576	/	/	/	/	/	22	24	23	21	/
0.525	/	/	/	/	/	/	/	26	22	/
m	12.610	13.811	15.012	16.213	17.414	18.615	19.815	21.016	22.217	23.418

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
20

E_{min} [lx]
13

E_{max} [lx]
35

E_{min} / E_m
0.680

E_{min} / E_{max}
0.374

Scena esterna 1 / Svincolo 7 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(2139.496 m, 3259.108 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



10.650	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10.104	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9.558	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9.011	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8.465	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.919	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
7.373	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.827	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.281	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.735	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
5.188	/	/	/	/	/	/	/	22	22	24
4.642	/	/	/	/	23	22	22	22	23	24
4.096	/	/	31	26	23	22	22	22	23	24
3.550	<u>33</u>	32	28	25	23	22	22	23	23	25
3.004	<u>33</u>	31	28	25	23	22	22	23	23	24
2.458	28	28	26	23	21	21	21	23	24	24
1.912	/	28	27	24	22	21	21	22	23	23
1.365	/	28	27	24	22	21	21	22	23	/
0.819	/	27	25	23	21	/	/	/	/	/
0.273	/	28	26	/	/	/	/	/	/	/
m	0.916	2.749	4.582	6.415	8.247	10.080	11.913	13.745	15.578	17.411

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 30 x 20 Punti

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
33

E_{min} / E_m
0.646

E_{min} / E_{max}
0.449

Scena esterna 1 / Svincolo 7 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(2139.496 m, 3259.108 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



10.650	/	/	/	/	29	/	/	/	/	/
10.104	/	/	/	/	29	30	28	/	/	/
9.558	/	/	/	/	27	29	27	23	19	/
9.011	/	/	/	/	27	29	27	23	19	17
8.465	/	/	/	/	25	28	27	23	19	17
7.919	/	/	/	/	24	27	25	21	18	16
7.373	/	/	/	/	24	26	23	21	18	16
6.827	/	/	/	/	25	26	24	21	18	16
6.281	/	/	/	/	/	/	24	21	18	16
5.735	/	/	/	/	/	/	/	/	18	16
5.188	27	28	28	27	/	/	/	/	/	/
4.642	26	28	27	27	28	27	24	22	19	17
4.096	26	28	27	27	28	27	24	22	19	17
3.550	26	27	27	27	27	27	24	21	19	17
3.004	26	27	27	27	27	26	24	21	19	17
2.458	26	26	27	27	27	27	24	22	20	19
1.912	26	26	26	26	26	26	24	22	20	19
1.365	/	/	/	/	26	26	24	22	20	19
0.819	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
0.273	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
m	19.244	21.076	22.909	24.742	26.575	28.407	30.240	32.073	33.906	35.738

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 30 x 20 Punti

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
33

E_{min} / E_m
0.646

E_{min} / E_{max}
0.449

Scena esterna 1 / Svincolo 7 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
(2139.496 m, 3259.108 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



10.650	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
10.104	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9.558	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
9.011	<u>15</u>	/	/	/	/	/	/	/	/	/
8.465	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	/	/	/	/	/	/	/
7.919	16	16	16	17	19	/	/	/	/	/
7.373	16	16	16	17	19	23	28	/	/	/
6.827	16	16	16	17	19	23	28	30	/	/
6.281	16	16	16	17	19	23	28	30	28	27
5.735	16	16	16	17	19	23	28	30	28	27
5.188	17	17	17	18	20	22	26	29	26	27
4.642	17	17	17	18	20	22	25	27	26	27
4.096	17	17	17	18	20	22	25	27	26	27
3.550	18	17	17	17	20	22	25	27	25	24
3.004	18	17	17	18	20	23	26	26	24	24
2.458	19	18	18	19	21	25	27	28	26	26
1.912	19	18	18	19	22	25	27	28	27	27
1.365	19	18	18	19	22	25	27	28	27	27
0.819	/	19	19	20	22	25	28	29	29	29
0.273	/	/	/	/	/	/	/	29	29	30
m	37.571	39.404	41.236	43.069	44.902	46.735	48.567	50.400	52.233	54.066

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 30 x 20 Punti

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
33

E_{min} / E_m
0.646

E_{min} / E_{max}
0.449

Calcoli

Sezioni tipo

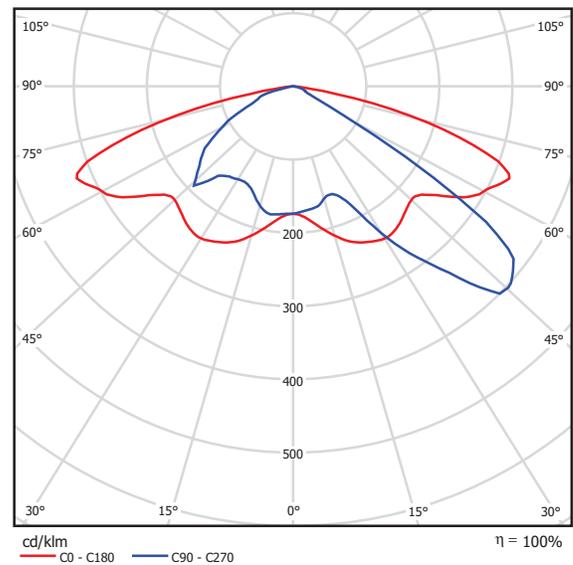
Calcoli

Sezioni tipo

RUUD LIGHTING LYDTS710D43SV Ledway Road TS, 100Led, 4300K / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



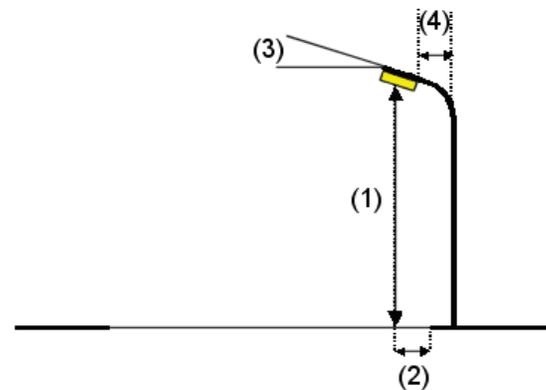
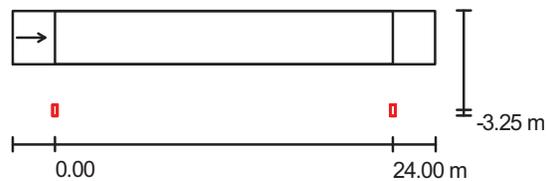
Sezione 4 - Solo immissione - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo 5.75m / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 3.750 m, Numero corsie: 1, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

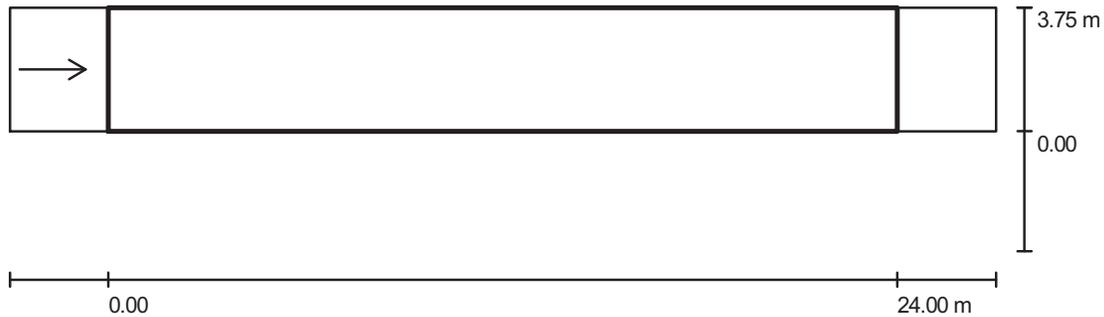
Fattore di manutenzione: 0.80

Disposizioni lampade



Lampada:	RUUD LIGHTING LYDTS710D43SV Ledway Road TS, 100Led, 4300K	
Flusso luminoso lampade:	17237 lm	Valori massimi dell'intensità luminosa
Potenza lampade:	236.0 W	per 70°: 424 cd/klm
Disposizione:	un lato, in basso	per 80°: 104 cd/klm
Distanza pali:	24.000 m	per 90°: 0.00 cd/klm
Altezza di montaggio (1):	10.100 m	Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano
Altezza fuochi:	9.980 m	l'angolo indicato con le verticali inferiori.
Distanza dal bordo stradale (2):	-3.250 m	Nessuna intensità luminosa superiore a 95°.
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G2.
Lunghezza braccio (4):	2.500 m	La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.

Sezione 4 - Solo immissione - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo 5.75m / Carreggiata 1



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:215

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: C2, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: ME2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
1.5	0.8	0.9	8	1.0
≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10	≥ 0.5
✓	✓	✓	✓	✓

Osservatori corrispondenti (1 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 4	(-60.000, 1.875, 1.500)	1.5	0.8	0.9	8



**Sezione 4 - Solo immissione - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo 5.75m /
Carreggiata 1 / Tabella (E)**



3.125	27	<u>28</u>	25	21	20	20	21	25	<u>28</u>	27
1.875	25	27	24	21	<u>19</u>	<u>19</u>	21	24	27	25
0.625	24	27	24	21	<u>19</u>	<u>19</u>	21	24	27	24
m	1.200	3.600	6.000	8.400	10.800	13.200	15.600	18.000	20.400	22.800

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
23	19	28	0.809	0.686



**Sezione 4 - Solo immissione - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo 5.75m /
Carreggiata 1 / Osservatore 4 / Tabella (L)**



3.125	1.30	1.34	1.30	1.26	1.21	1.19	1.25	1.38	1.45	1.36
1.875	1.41	1.47	1.45	1.43	1.40	1.36	1.39	1.51	1.56	1.44
0.625	1.71	1.78	1.74	1.73	1.68	1.63	1.66	1.79	1.82	1.69
m	1.200	3.600	6.000	8.400	10.800	13.200	15.600	18.000	20.400	22.800

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Candela/m².

Reticolo: 10 x 3 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.875 m, 1.500 m)

Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.5	0.8	0.9	8
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓



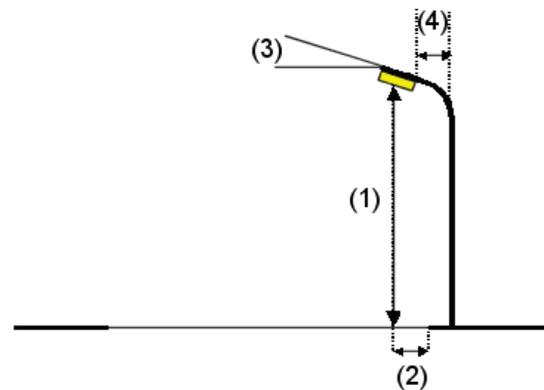
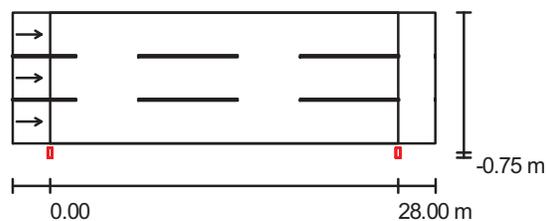
Sezione 5 - 2 Corsie + emergenza - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo 3.25m / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 10.500 m, Numero corsie: 3, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

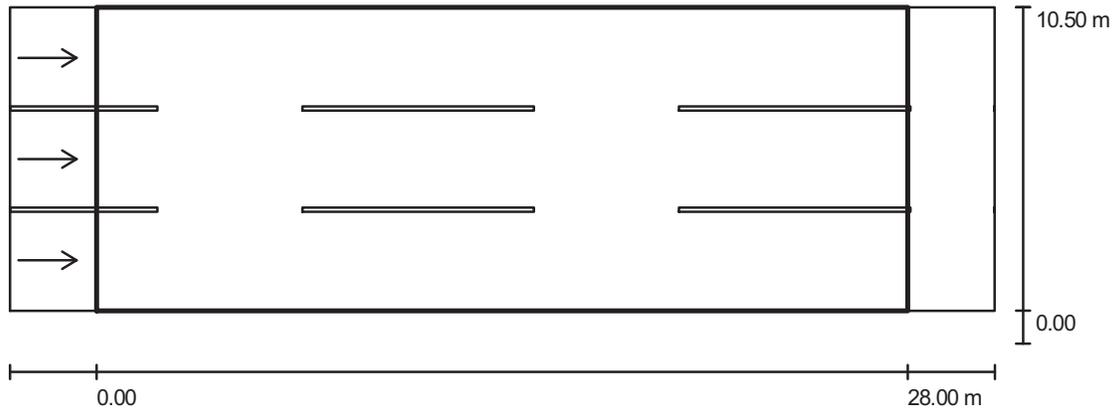
Fattore di manutenzione: 0.80

Disposizioni lampade



Lampada:	RUUD LIGHTING LYDTS712D43SV Ledway Road TS, 120Led, 4300K	
Flusso luminoso lampade:	20684 lm	Valori massimi dell'intensità luminosa
Potenza lampade:	284.0 W	per 70°: 424 cd/klm
Disposizione:	un lato, in basso	per 80°: 104 cd/klm
Distanza pali:	28.000 m	per 90°: 0.00 cd/klm
Altezza di montaggio (1):	10.100 m	Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano
Altezza fuochi:	9.980 m	l'angolo indicato con le verticali inferiori.
Distanza dal bordo stradale (2):	-0.750 m	Nessuna intensità luminosa superiore a 95°.
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G2.
Lunghezza braccio (4):	2.500 m	La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.

**Sezione 5 - 2 Corsie + emergenza - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo
3.25m / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati**



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:244

Reticolo: 10 x 9 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: C2, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: ME2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

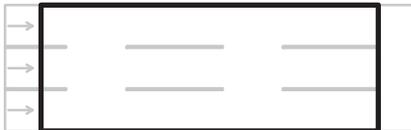
Rispettato/non rispettato:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
1.5	0.6	0.8	10	0.8
≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10	≥ 0.5
✓	✓	✓	✓	✓

Osservatori corrispondenti (3 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 1.750, 1.500)	1.5	0.6	0.8	10
2	Osservatore 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.6	0.6	0.8	8
3	Osservatore 3	(-60.000, 8.750, 1.500)	1.7	0.6	0.8	5

**Sezione 5 - 2 Corsie + emergenza - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo
3.25m / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Tabella (E)**



9.917	26	26	24	21	19	19	21	24	26	26
8.750	29	28	25	22	20	20	22	25	28	29
7.583	29	29	25	21	20	20	21	25	29	29
6.417	30	30	25	20	20	20	20	25	30	30
5.250	30	30	24	20	19	19	20	24	30	30
4.083	27	29	24	19	19	19	19	24	29	27
2.917	27	30	24	19	19	19	19	24	30	27
1.750	31	33	25	19	<u>18</u>	<u>18</u>	19	25	33	31
0.583	33	<u>34</u>	26	19	<u>18</u>	<u>18</u>	19	26	<u>34</u>	33
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Lux.

Reticolo: 10 x 9 Punti

E_m [lx]
25

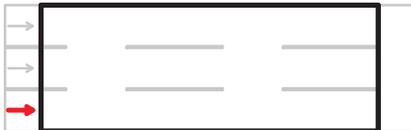
E_{min} [lx]
18

E_{max} [lx]
34

E_{min} / E_m
0.735

E_{min} / E_{max}
0.539

**Sezione 5 - 2 Corsie + emergenza - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo
3.25m / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Tabella (L)**



9.917	1.07	1.09	1.06	0.98	0.93	0.95	1.07	1.16	1.10	1.09
8.750	1.17	1.18	1.11	1.03	0.99	1.02	1.11	1.23	1.23	1.21
7.583	1.21	1.22	1.15	1.05	1.06	1.08	1.13	1.28	1.32	1.24
6.417	1.26	1.30	1.17	1.11	1.14	1.16	1.17	1.34	1.45	1.32
5.250	1.30	1.38	1.22	1.16	1.22	1.23	1.22	1.38	1.52	1.38
4.083	1.33	1.48	1.32	1.30	1.40	1.38	1.34	1.48	1.53	1.38
2.917	1.56	1.73	1.60	1.54	1.64	1.60	1.53	1.72	1.75	1.57
1.750	2.05	2.30	2.08	1.95	2.04	1.96	1.86	2.04	2.17	1.98
0.583	2.30	2.35	2.51	2.37	2.41	2.25	2.20	2.36	2.50	2.33
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Candela/m².

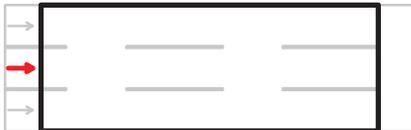
Reticolo: 10 x 9 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)

Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.5	0.6	0.8	10
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

**Sezione 5 - 2 Corsie + emergenza - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo
3.25m / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Tabella (L)**



9.917	1.08	1.11	1.09	1.00	0.95	0.98	1.06	1.18	1.12	1.10
8.750	1.20	1.21	1.14	1.06	1.03	1.07	1.15	1.26	1.27	1.22
7.583	1.24	1.26	1.20	1.09	1.13	1.14	1.18	1.33	1.37	1.28
6.417	1.34	1.39	1.22	1.16	1.20	1.21	1.23	1.38	1.52	1.40
5.250	1.45	1.52	1.33	1.26	1.35	1.34	1.32	1.47	1.60	1.47
4.083	1.59	1.73	1.55	1.50	1.58	1.54	1.48	1.65	1.70	1.55
2.917	1.99	2.22	1.95	1.87	1.96	1.89	1.77	1.94	2.00	1.81
1.750	2.15	2.33	2.41	2.32	2.39	2.23	2.13	2.29	2.50	2.30
0.583	2.28	2.51	2.52	2.38	2.40	2.28	2.19	2.38	2.52	2.36
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Candela/m².

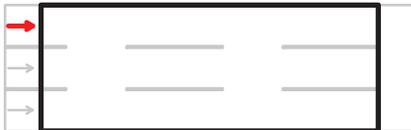
Reticolo: 10 x 9 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)

Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.6	0.6	0.8	8
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

**Sezione 5 - 2 Corsie + emergenza - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo
3.25m / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 3 / Tabella (L)**



9.917	1.10	1.13	1.13	1.03	0.99	1.01	1.10	1.21	1.15	1.11
8.750	1.23	1.24	1.20	1.10	1.10	1.13	1.20	1.30	1.31	1.25
7.583	1.32	1.34	1.27	1.17	1.18	1.21	1.24	1.39	1.43	1.35
6.417	1.49	1.52	1.33	1.25	1.32	1.33	1.34	1.48	1.59	1.49
5.250	1.72	1.77	1.57	1.46	1.53	1.50	1.47	1.63	1.77	1.65
4.083	2.04	2.22	1.92	1.82	1.89	1.82	1.72	1.88	1.93	1.79
2.917	2.04	2.35	2.31	2.23	2.25	2.17	2.03	2.19	2.34	2.14
1.750	2.27	2.63	2.46	2.37	2.42	2.24	2.16	2.33	2.52	2.36
0.583	2.05	2.28	2.30	2.22	2.26	2.13	2.01	2.20	2.39	2.22
m	1.400	4.200	7.000	9.800	12.600	15.400	18.200	21.000	23.800	26.600

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Candela/m².

Reticolo: 10 x 9 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 8.750 m, 1.500 m)

Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.7	0.6	0.8	5
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓