



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

<p><i>Unità Funzionale</i></p> <p><i>Tipo di sistema</i></p> <p><i>Raggruppamento di opere/attività</i></p> <p><i>Opera - tratto d'opera - parte d'opera</i></p> <p><i>Titolo del documento</i></p>	<p>COLLEGAMENTI SICILIA</p> <p>INFRASTRUTTURE STRADALI - IMPIANTI TECNOLOGICI</p> <p>SVINCOLO CURCURACI</p> <p>GENERALE</p> <p>RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO</p>	<p>SS1306_F0</p>
---	---	------------------

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

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



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;"><i>Rev</i></th> <th style="text-align: center;"><i>Data</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">F0</td> <td style="text-align: center;">20/06/2011</td> </tr> </tbody> </table>	<i>Rev</i>	<i>Data</i>	F0	20/06/2011
<i>Rev</i>	<i>Data</i>						
F0	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 .....	9
5.1 Dati di progetto derivanti dalle condizioni al contorno.....	9
5.2 Dati di progetto illuminotecnici .....	10
5.2.1 Definizioni .....	10
5.2.2 Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento .....	11
5.2.3 Valutazione dei parametri di influenza .....	13
6 Calcoli illuminotecnici.....	17
7 Allegati.....	17

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<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 svincolo Curcuraci, 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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<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)

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- superficie esposta al vento dell'apparecchio: 0,06 m<sup>2</sup> (60 LED) - 0,08 m<sup>2</sup> (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 dello svincolo Curcuraci saranno alimentati da linee dedicate derivate dal quadro Q\_IE collocato nella cabina elettrica MT/BT della galleria Balena (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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<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 m<sup>2</sup>
- sbraccio, lunghezza 2 m, alzata 0,6 m, spessore 3 mm



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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 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.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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 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

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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.
- 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.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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 <sup>-1</sup> ]	Categoria illuminotecnica di riferimento	Note punto
A <sub>1</sub>	Autostrade extraurbane	130 - 150	ME1	-
	Autostrade urbane	130		
A <sub>2</sub>	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 <sup>4</sup> )	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 <sup>4</sup> )	70 - 90	ME3a	6.3
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	
		30	S3	
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2 <sup>4</sup> )	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 <sup>5</sup>	Non dichiarato	S3	-
	Strade a destinazione particolare <sup>6</sup>	30		-

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 <sub>1</sub>	Massimo	Elevata	-	-	-	-	-	-
A <sub>2</sub>		Normale	Assente					
B								
C								
D								
E								
F		Normale						
Piste ciclabili	-	-		-	-	<= 2%	Ambiente urbano	Non ammessi

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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

- carreggiata autostradale principale (tipo A<sub>1</sub> secondo il codice della strada)
- carreggiata autostradale di servizio (tipo A<sub>2</sub> 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 A<sub>1</sub>): categoria di riferimento ME1
- carreggiata autostradale di servizio (tipo A<sub>2</sub>): 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.

### 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:

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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		-1	A <sub>1</sub>
Condizioni non conflittuali			
Flusso di traffico <50% rispetto al massimo			
Flusso di traffico <25% rispetto al massimo			
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 <sup>*)</sup>	
	con indice di resa dei colori minore di 30 si deve incrementare la categoria illuminotecnica	1	
Pericolo di aggressione		1	
Presenza di svincoli e/o intersezioni a raso			
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:

PARAMETRO	ZONE DI CONFLITTO (*)	AUTOSTRADA (strada principale A <sub>1</sub> )	AUTOSTRADA (strada di servizio A <sub>2</sub> )	VIABILITÀ LOCALE (tipo F)
<b>Categoria di riferimento</b>	<b>CE1</b>	<b>ME1</b>	<b>ME3</b>	<b>ME3</b>
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
<b>Categoria di progetto</b>	<b>CE2</b>	<b>ME2</b>	<b>ME4a</b>	<b>ME4a</b>

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

*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

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	Illuminazione di contiguità
	$\bar{L}$ in cd/m <sup>2</sup> [minima mantenuta]	$U_0$ [minima]	$U_1$ [minima]	$Tl$ in % <sup>a)</sup> [massimo]	$SR$ <sup>2b)</sup> [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.

		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
		<b>RELAZIONE DI CALCOLO</b> <b>ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc

prospetto 2 **Categorie illuminotecniche serie CE**

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	$\bar{E}$ in lx [minimo mantenuto]	$U_0$ [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:

PARAMETRO	ZONE DI CONFLITTO (*)	AUTOSTRADA (principale A <sub>1</sub> )	AUTOSTRADA (servizio A <sub>2</sub> )	VIABILITÀ LOCALE (tipo F)
Categoria di progetto della strada	<b>CE2</b>	<b>ME2/CE2</b>	<b>ME4a/CE4</b>	<b>ME4a/CE4</b>
Luminanza media mantenuta minima in carreggiata (cd/m <sup>2</sup> )	-	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.*



		<b>Ponte sullo Stretto di Messina</b> <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>		
<b>RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO</b>		<i>Codice documento</i> SS1306_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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.

## 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

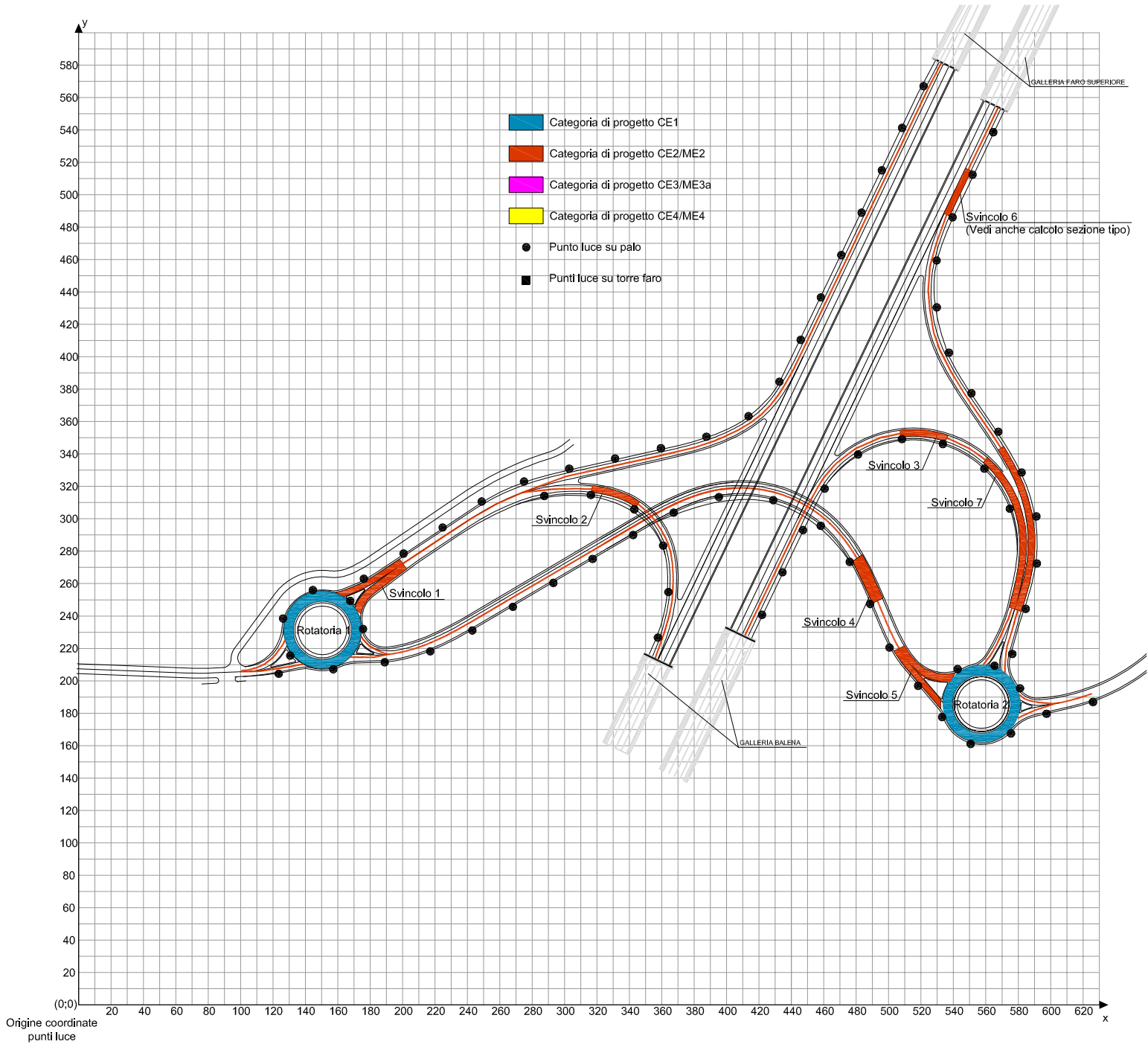
Gli allegati sono organizzati nei seguenti documenti:

- Allegato 1: Calcoli illuminotecnici

**ALLEGATO 1**  
**CALCOLI ILLUMINOTECNICI**

## **Identificazione**

**Categorie illuminotecniche di progetto, Aree di calcolo e Collocazione punti**



**Calcoli**

**Aree di calcolo**

## Indice

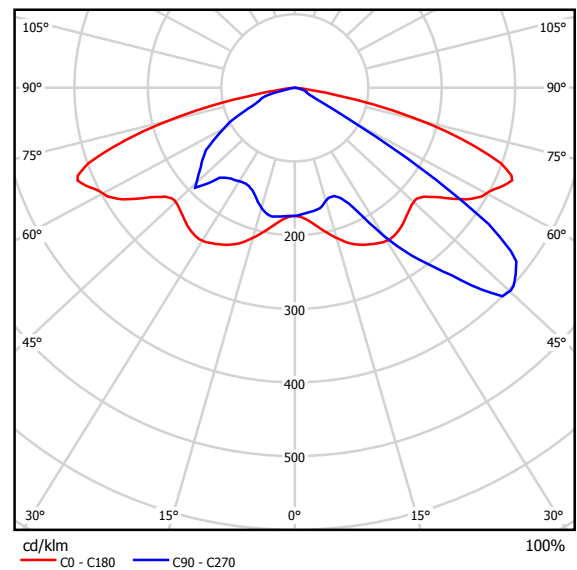
<b>Svincolo Curcuraci</b>	
Copertina progetto	1
Indice	2
<b>RUUD LIGHTING LYDTS712D43SV Ledway Road TS, 120Led, 4300K</b>	
Scheda tecnica apparecchio	3
<b>RUUD LIGHTING LYDTS710D43SV Ledway Road TS, 100Led, 4300K</b>	
Scheda tecnica apparecchio	4
<b>Scena esterna 1</b>	
Dati di pianificazione	5
Lista pezzi lampade	6
Lampade (planimetria)	7
Lampade (lista coordinate)	8
<b>Superfici esterne</b>	
<b>Svincolo 1</b>	
Tabella (E, orizzontale)	11
<b>Svincolo 2</b>	
Tabella (E, orizzontale)	13
<b>Svincolo 3</b>	
Tabella (E, orizzontale)	15
<b>Svincolo 4</b>	
Tabella (E, orizzontale)	17
<b>Svincolo 5</b>	
Tabella (E, orizzontale)	19
<b>Svincolo 6</b>	
Tabella (E, orizzontale)	22
<b>Svincolo 7</b>	
Tabella (E, orizzontale)	24
<b>Rotatoria 1</b>	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	27
<b>Rotatoria 2</b>	
Grafica dei valori (E, perpendicolare)	28



## 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

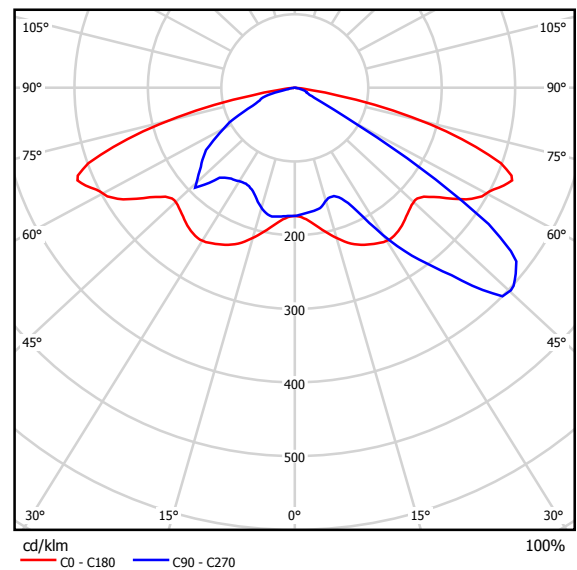
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



## 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.

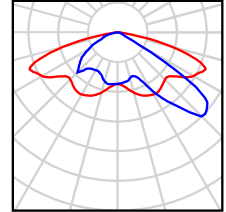




**Scena esterna 1 / Lista pezzi lampade**

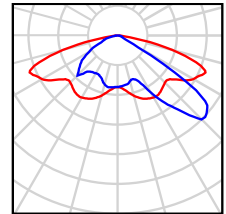
64 Pezzo RUUD LIGHTING LYDTS710D43SV Ledway  
Road TS, 100Led, 4300K  
Articolo No.: LYDTS710D43SV  
Flusso luminoso lampade: 17237 lm  
Potenza lampade: 236.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100  
Dotazione: 1 x 100 LED TS 4K 700mA (Fattore di  
correzione 1.000).

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



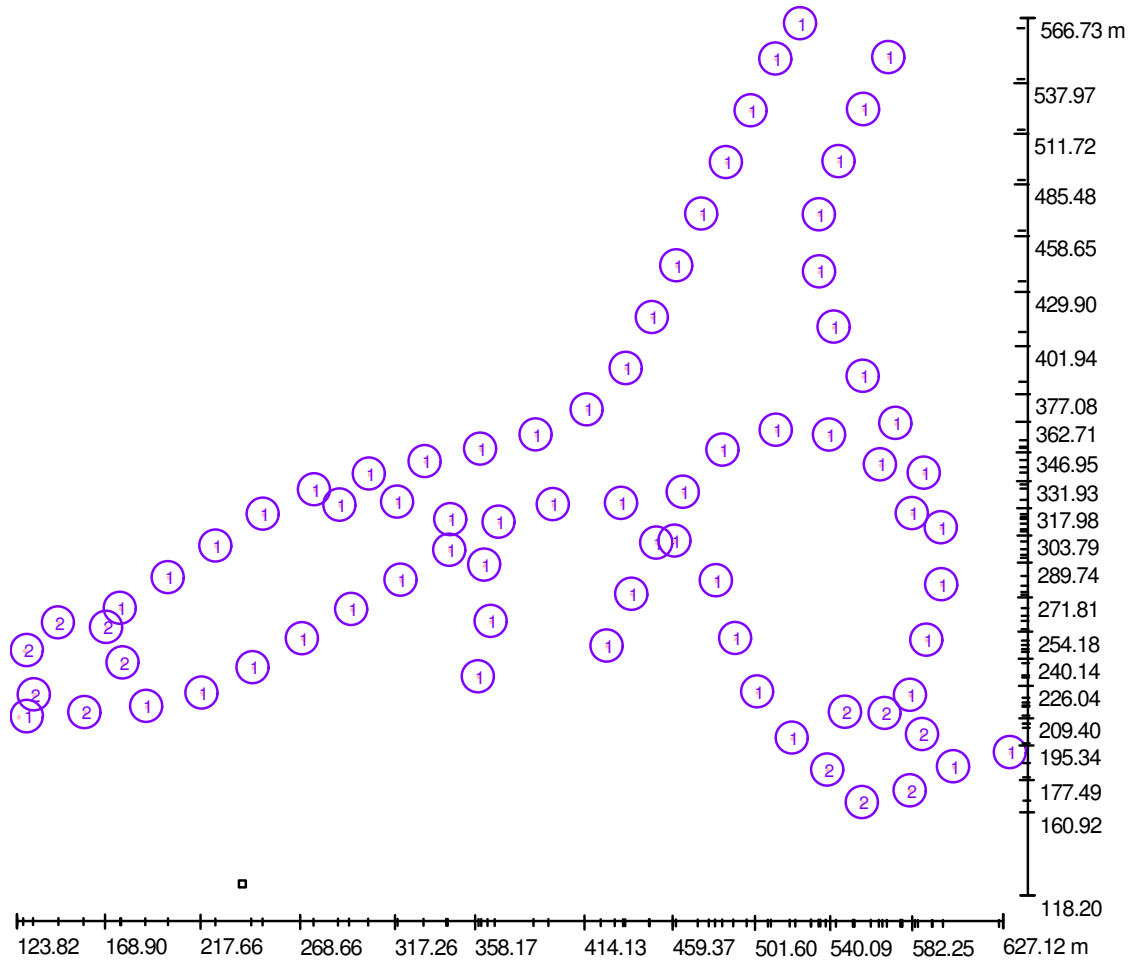
12 Pezzo RUUD LIGHTING LYDTS712D43SV Ledway  
Road TS, 120Led, 4300K  
Articolo No.: LYDTS712D43SV  
Flusso luminoso lampade: 20684 lm  
Potenza lampade: 284.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100  
Dotazione: 1 x 120 LED TS 4K 700mA (Fattore di  
correzione 1.000).

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





Scena esterna 1 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 3599

Distinta lampade

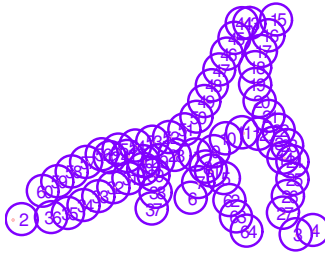
No.	Pezzo	Denominazione
1	64	RUUD LIGHTING LYDTS710D43SV Ledway Road TS, 100Led, 4300K
2	12	RUUD LIGHTING LYDTS712D43SV Ledway Road TS, 120Led, 4300K



## 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	429.805	312.425	10.100	0.0	0.0	-17.2
2	124.082	204.446	10.100	0.0	0.0	13.1
3	598.099	179.059	10.100	0.0	0.0	14.7
4	626.790	186.310	10.100	0.0	0.0	24.7
5	477.933	273.251	10.100	0.0	0.0	-64.2
6	422.475	240.143	10.100	0.0	0.0	62.2
7	435.083	266.355	10.100	0.0	0.0	62.2
8	447.622	292.281	10.100	0.0	0.0	62.2
9	461.085	317.984	10.100	0.0	0.0	52.2
10	481.153	339.364	10.100	0.0	0.0	27.2
11	508.283	349.399	10.100	0.0	0.0	3.9
12	535.149	346.954	10.100	0.0	0.0	-18.7
13	561.002	331.932	10.100	0.0	0.0	-47.8
14	577.224	307.140	10.100	0.0	0.0	-74.3
15	565.181	537.969	10.100	0.0	0.0	65.7
16	552.471	511.723	10.100	0.0	0.0	65.7
17	540.090	485.476	10.100	0.0	0.0	60.7
18	530.198	458.654	10.100	0.0	0.0	70.7
19	530.333	429.900	10.100	0.0	0.0	95.7
20	537.813	401.939	10.100	0.0	0.0	105.7
21	552.641	377.079	10.100	0.0	0.0	120.7
22	569.287	353.333	10.100	0.0	0.0	125.7
23	583.698	328.202	10.100	0.0	0.0	120.7
24	592.413	300.678	10.100	0.0	0.0	100.7
25	592.670	271.806	10.100	0.0	0.0	86.1
26	585.216	243.792	10.100	0.0	0.0	72.3
27	576.941	215.999	10.100	0.0	0.0	73.8
28	395.775	312.643	10.100	0.0	0.0	9.0

### Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	368.244	303.786	10.100	0.0	0.0	25.2
30	343.321	289.738	10.100	0.0	0.0	25.2
31	318.533	274.686	10.100	0.0	0.0	25.2
32	293.639	259.811	10.100	0.0	0.0	25.2
33	268.662	245.075	10.100	0.0	0.0	25.2
34	243.610	230.467	10.100	0.0	0.0	25.2
35	217.663	217.585	10.100	0.0	0.0	25.2
36	189.578	210.871	10.100	0.0	0.0	5.2
37	358.175	226.043	10.100	0.0	0.0	-112.8
38	364.626	254.176	10.100	0.0	0.0	-94.8
39	361.385	282.842	10.100	0.0	0.0	-73.9
40	344.200	306.017	10.100	0.0	0.0	-39.8
41	317.259	314.901	10.100	0.0	0.0	-9.8
42	288.037	313.494	10.100	0.0	0.0	10.2
43	522.200	566.400	10.100	0.0	0.0	-114.8
44	509.716	540.225	10.100	0.0	0.0	-114.8
45	497.223	514.054	10.100	0.0	0.0	-116.0
46	484.717	487.889	10.100	0.0	0.0	-115.7
47	472.186	461.736	10.100	0.0	0.0	-114.8
48	459.584	435.617	10.100	0.0	0.0	-114.8
49	447.177	409.406	10.100	0.0	0.0	-114.8
50	433.996	383.595	10.100	0.0	0.0	-119.8
51	414.126	362.706	10.100	0.0	0.0	-149.8
52	388.136	350.045	10.100	0.0	0.0	-164.8
53	360.041	342.878	10.100	0.0	0.0	-165.0
54	331.739	336.558	10.100	0.0	0.0	-164.8
55	303.418	330.316	10.100	0.0	0.0	-164.8
56	275.528	322.430	10.100	0.0	0.0	-159.0
57	249.415	310.066	10.100	0.0	0.0	-146.1
58	225.283	293.983	10.100	0.0	0.0	-145.3
59	201.139	277.920	10.100	0.0	0.0	-145.3
60	176.662	262.372	10.100	0.0	0.0	-153.6
61	459.375	296.743	10.100	0.0	0.0	-47.8
62	490.333	247.238	10.100	0.0	0.0	-47.8
63	501.599	220.019	10.100	0.0	0.0	-52.8
64	519.345	196.560	10.100	0.0	0.0	-47.8



### Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

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

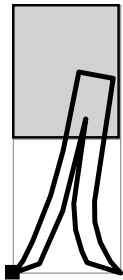
20684 lm, 284.0 W, 1 x 1 x 120 LED TS 4K 700mA (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	576.151	166.903	10.100	0.0	0.0	46.3
2	157.975	206.542	10.100	0.0	0.0	19.6
3	177.188	231.587	10.100	0.0	0.0	95.9
4	168.900	249.600	10.100	0.0	0.0	143.0
5	132.251	215.439	10.100	0.0	0.0	-44.5
6	534.247	177.494	10.100	0.0	0.0	-63.8
7	543.227	206.619	10.100	0.0	0.0	-152.8
8	582.252	195.338	10.100	0.0	0.0	118.5
9	551.861	160.917	10.100	0.0	0.0	-14.1
10	127.166	237.818	10.100	0.0	0.0	-98.4
11	145.200	255.400	10.100	0.0	0.0	-160.0
12	566.900	209.400	10.100	0.0	0.0	163.6



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



- Riquadro corrente
- Altri riquadri

Posizione della superficie nella scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (158.772 m, 254.522 m, 0.000 m)



42.491	/	/	/	/	/	/	27	24	/	/
41.050	/	/	/	/	/	/	25	23	24	/
39.610	/	/	/	/	/	/	21	21	22	/
38.170	/	/	/	/	/	/	18	18	20	/
36.729	/	/	/	/	/	/	16	17	18	/
35.289	/	/	/	/	/	15	15	15	17	/
33.848	/	/	/	/	/	<u>14</u>	<u>14</u>	15	16	/
32.408	/	/	/	/	/	15	15	15	15	/
30.968	/	/	/	/	/	15	15	15	15	/
29.527	/	/	/	/	/	15	/	15	15	/
<b>m</b>	<b>1.153</b>	<b>3.459</b>	<b>5.765</b>	<b>8.072</b>	<b>10.378</b>	<b>12.684</b>	<b>14.990</b>	<b>17.296</b>	<b>19.602</b>	<b>21.909</b>

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

Reticolo: 10 x 30 Punti

$E_m$  [lx]  
26

$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
50

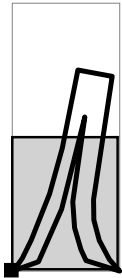
$E_{min} / E_m$   
0.549

$E_{min} / E_{max}$   
0.289





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



- Riquadro corrente
- Altri riquadri

Posizione della superficie nella scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (158.772 m, 254.522 m, 0.000 m)



28.087	/	/	/	/	/	15	15	15	/	/
26.647	/	/	/	/	/	16	16	16	/	/
25.206	/	/	/	/	/	18	17	17	/	/
23.766	/	/	/	/	24	21	20	19	/	/
22.326	/	/	/	/	27	24	23	21	/	/
20.885	/	/	/	/	30	/	27	25	/	/
19.445	/	/	/	/	29	/	28	27	/	/
18.005	/	/	/	/	27	/	29	28	/	/
16.564	/	/	/	32	28	/	30	29	/	/
15.124	/	/	/	36	32	/	32	29	/	/
13.683	/	/	/	38	35	/	33	29	/	/
12.243	/	/	/	38	/	/	34	29	/	/
10.803	/	/	35	36	/	/	35	30	/	/
9.362	/	/	33	36	/	/	39	34	/	/
7.922	/	/	35	38	/	/	43	37	/	/
6.482	/	/	38	/	/	/	49	41	/	/
5.041	/	36	46	/	/	/	<u>50</u>	41	/	/
3.601	/	38	47	/	/	/	/	40	28	/
2.161	/	37	/	/	/	/	/	41	29	/
0.720	29	/	/	/	/	/	/	/	/	31
<b>m</b>	<b>1.153</b>	<b>3.459</b>	<b>5.765</b>	<b>8.072</b>	<b>10.378</b>	<b>12.684</b>	<b>14.990</b>	<b>17.296</b>	<b>19.602</b>	<b>21.909</b>

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

Reticolo: 10 x 30 Punti

$E_m$  [lx]  
26

$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
50

$E_{min} / E_m$   
0.549

$E_{min} / E_{max}$   
0.289



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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(317.218 m, 316.806 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>4.925</b>	/	/	/	/	/	/	18	16	15	15
<b>4.167</b>	/	/	/	30	25	22	18	16	15	15
<b>3.409</b>	<u>31</u>	<u>31</u>	30	28	23	21	17	16	15	15
<b>2.652</b>	28	28	28	27	23	20	17	15	<u>14</u>	<u>14</u>
<b>1.894</b>	28	28	29	28	23	21	17	15	<u>14</u>	<u>14</u>
<b>1.136</b>	28	28	30	29	25	20	/	/	/	/
<b>0.379</b>	28	29	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>m</b>	<b>0.780</b>	<b>2.341</b>	<b>3.901</b>	<b>5.462</b>	<b>7.023</b>	<b>8.583</b>	<b>10.144</b>	<b>11.704</b>	<b>13.265</b>	<b>14.826</b>

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

Reticolo: 20 x 7 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
21	14	31	0.648	0.444







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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(317.218 m, 316.806 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>4.925</b>	15	<u>14</u>	15	15	/	/	/	/	/	/
<b>4.167</b>	15	<u>14</u>	15	15	17	19	22	24	/	/
<b>3.409</b>	<u>14</u>	<u>14</u>	15	16	18	20	23	25	25	25
<b>2.652</b>	<u>14</u>	<u>14</u>	15	17	20	22	27	28	26	25
<b>1.894</b>	<u>14</u>	<u>14</u>	15	18	21	23	28	29	28	26
<b>1.136</b>	/	/	/	/	/	26	29	30	30	30
<b>0.379</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	<u>31</u>	<u>31</u>
<b>m</b>	<b>16.386</b>	<b>17.947</b>	<b>19.507</b>	<b>21.068</b>	<b>22.628</b>	<b>24.189</b>	<b>25.750</b>	<b>27.310</b>	<b>28.871</b>	<b>30.431</b>

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

Reticolo: 20 x 7 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
21	14	31	0.648	0.444





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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(508.141 m, 350.620 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>4.816</b>	/	/	/	/	/	/	/	15	<u>14</u>	15
<b>4.075</b>	/	/	/	23	20	18	16	15	<u>14</u>	15
<b>3.334</b>	21	23	24	23	20	19	16	15	<u>14</u>	15
<b>2.593</b>	20	23	24	24	21	19	17	15	15	15
<b>1.852</b>	22	26	27	27	23	21	17	15	<u>14</u>	15
<b>1.111</b>	25	27	<u>28</u>	27	24	20	/	/	/	/
<b>0.370</b>	25	27	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>m</b>	<b>0.741</b>	<b>2.223</b>	<b>3.705</b>	<b>5.188</b>	<b>6.670</b>	<b>8.152</b>	<b>9.634</b>	<b>11.116</b>	<b>12.598</b>	<b>14.081</b>

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

Reticolo: 20 x 7 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
20	14	28	0.715	0.509



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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:

Punto contrassegnato:  
(508.141 m, 350.620 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente  
 Altri riquadri



<b>4.816</b>	15	<u>14</u>	15	16	19	/	/	/	/	/
<b>4.075</b>	15	<u>14</u>	15	17	19	21	23	24	/	/
<b>3.334</b>	15	15	15	17	20	22	24	24	22	21
<b>2.593</b>	15	15	16	17	21	23	25	25	22	20
<b>1.852</b>	15	15	15	19	23	24	<u>28</u>	<u>28</u>	25	22
<b>1.111</b>	/	/	/	/	/	26	<u>28</u>	<u>28</u>	26	25
<b>0.370</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	27	25
<b>m</b>	<b>15.563</b>	<b>17.045</b>	<b>18.527</b>	<b>20.009</b>	<b>21.492</b>	<b>22.974</b>	<b>24.456</b>	<b>25.938</b>	<b>27.420</b>	<b>28.902</b>

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

Reticolo: 20 x 7 Punti

$E_m$  [lx]  
20

$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
28

$E_{min} / E_m$   
0.715

$E_{min} / E_{max}$   
0.509



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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(481.671 m, 268.214 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>7.244</b>	/	/	/	19	17	<u>16</u>	<u>16</u>	<u>16</u>	17	19
<b>6.392</b>	24	24	22	19	17	<u>16</u>	<u>16</u>	17	18	19
<b>5.539</b>	25	25	22	19	17	<u>16</u>	<u>16</u>	17	18	19
<b>4.687</b>	24	24	21	20	17	17	17	17	17	18
<b>3.835</b>	24	24	21	20	17	17	17	17	17	18
<b>2.983</b>	24	25	21	20	17	<u>16</u>	17	17	17	17
<b>2.131</b>	25	26	23	20	17	<u>16</u>	<u>16</u>	17	<u>16</u>	<u>16</u>
<b>1.278</b>	28	27	24	21	17	17	<u>16</u>	<u>16</u>	<u>16</u>	<u>16</u>
<b>0.426</b>	<u>29</u>	28	24	21	18	17	/	/	/	/
<b>m</b>	<b>0.771</b>	<b>2.312</b>	<b>3.854</b>	<b>5.395</b>	<b>6.937</b>	<b>8.478</b>	<b>10.019</b>	<b>11.561</b>	<b>13.102</b>	<b>14.644</b>

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

Reticolo: 20 x 9 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
21	16	29	0.735	0.535





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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(481.671 m, 268.214 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>7.244</b>	20	21	22	24	24	24	24	/	/	/
<b>6.392</b>	20	21	22	24	24	24	24	24	24	23
<b>5.539</b>	19	21	22	25	25	25	24	24	24	23
<b>4.687</b>	18	20	23	25	25	24	23	23	24	23
<b>3.835</b>	18	20	22	25	25	24	22	22	24	23
<b>2.983</b>	18	20	21	24	25	23	21	21	24	25
<b>2.131</b>	17	19	21	24	24	24	21	22	26	27
<b>1.278</b>	<u>16</u>	18	20	23	25	25	24	24	28	28
<b>0.426</b>	/	/	19	23	27	27	26	26	28	<u>29</u>
<b>m</b>	<b>16.185</b>	<b>17.727</b>	<b>19.268</b>	<b>20.810</b>	<b>22.351</b>	<b>23.893</b>	<b>25.434</b>	<b>26.976</b>	<b>28.517</b>	<b>30.058</b>

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

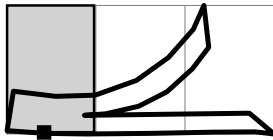
Reticolo: 20 x 9 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
21	16	29	0.735	0.535



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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(508.407 m, 212.458 m, 0.000 m)



- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>22.206</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>21.067</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>19.928</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>18.790</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>17.651</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>16.512</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>15.373</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>14.235</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>13.096</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>11.957</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>10.818</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>9.679</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>8.541</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>7.402</b>	/	23	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>6.263</b>	/	22	20	18	16	16	16	17	17	18
<b>5.124</b>	24	22	20	17	16	15	16	16	16	17
<b>3.986</b>	24	22	19	17	16	15	15	16	16	17
<b>2.847</b>	24	22	19	17	15	15	15	16	16	17
<b>1.708</b>	26	23	19	17	15	<u>14</u>	15	15	15	16
<b>0.569</b>	27	25	21	18	16	<u>14</u>	<u>14</u>	15	15	15
<b>m</b>	<b>0.792</b>	<b>2.376</b>	<b>3.959</b>	<b>5.543</b>	<b>7.127</b>	<b>8.711</b>	<b>10.295</b>	<b>11.878</b>	<b>13.462</b>	<b>15.046</b>

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

Reticolo: 30 x 20 Punti

$E_m$  [lx]  
23

$E_{min}$  [lx]  
14

$E_{max}$  [lx]  
35

$E_{min} / E_m$   
0.610

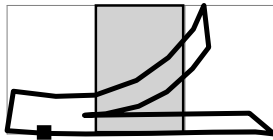
$E_{min} / E_{max}$   
0.404





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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(508.407 m, 212.458 m, 0.000 m)



- Riquadro corrente
- Altri riquadri



22.206	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
21.067	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
19.928	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
18.790	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
17.651	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
16.512	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
15.373	/	/	/	/	/	/	/	/	/	25
14.235	/	/	/	/	/	/	/	/	/	24
13.096	/	/	/	/	/	/	/	/	23	25
11.957	/	/	/	/	/	/	/	23	25	27
10.818	/	/	/	/	/	/	23	25	26	28
9.679	/	/	/	/	/	25	26	27	29	/
8.541	/	/	/	25	25	27	28	29	30	/
7.402	/	22	25	27	28	29	30	31	/	/
6.263	19	22	25	27	29	29	/	/	/	/
5.124	19	22	25	27	29	/	/	/	/	/
3.986	18	21	/	/	/	/	/	/	/	/
2.847	18	21	24	27	28	27	26	29	30	30
1.708	17	20	24	27	28	26	26	29	31	30
0.569	17	20	25	29	31	29	28	32	33	32
<b>m</b>	<b>16.630</b>	<b>18.213</b>	<b>19.797</b>	<b>21.381</b>	<b>22.965</b>	<b>24.549</b>	<b>26.132</b>	<b>27.716</b>	<b>29.300</b>	<b>30.884</b>

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

Reticolo: 30 x 20 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
23	14	35	0.610	0.404

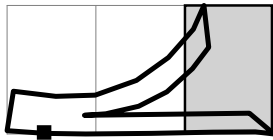




## Scena esterna 1 / Svincolo 5 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:  
(508.407 m, 212.458 m, 0.000 m)



- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>22.206</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>21.067</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>19.928</b>	/	<u>35</u>	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>18.790</b>	/	34	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>17.651</b>	31	31	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>16.512</b>	29	29	29	/	/	/	/	/	/	/
<b>15.373</b>	26	26	26	/	/	/	/	/	/	/
<b>14.235</b>	25	25	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>13.096</b>	25	25	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>11.957</b>	27	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>10.818</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>9.679</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>8.541</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>7.402</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>6.263</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>5.124</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>3.986</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>2.847</b>	27	26	25	25	25	25	25	27	/	/
<b>1.708</b>	28	25	24	24	24	24	25	27	30	/
<b>0.569</b>	29	26	24	23	24	24	27	29	32	<u>35</u>
<b>m</b>	<b>32.467</b>	<b>34.051</b>	<b>35.635</b>	<b>37.219</b>	<b>38.803</b>	<b>40.386</b>	<b>41.970</b>	<b>43.554</b>	<b>45.138</b>	<b>46.721</b>

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

Reticolo: 30 x 20 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
23	14	35	0.610	0.404





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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:Punto contrassegnato:  
(537.280 m, 492.600 m, 0.000 m) Riquadro corrente Altri riquadri

<b>3.254</b>	25	<u>28</u>	27	25	25	27	27	24	22	17
<b>2.662</b>	24	26	24	23	23	24	25	23	21	17
<b>2.071</b>	24	26	24	23	23	24	25	23	21	17
<b>1.479</b>	22	24	23	22	22	23	24	22	21	17
<b>0.887</b>	22	24	23	22	22	23	24	22	21	17
<b>0.296</b>	22	24	24	22	22	24	25	23	21	18
<b>m</b>	<b>0.743</b>	<b>2.230</b>	<b>3.716</b>	<b>5.203</b>	<b>6.689</b>	<b>8.176</b>	<b>9.663</b>	<b>11.149</b>	<b>12.636</b>	<b>14.122</b>

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]  
28 $E_{min} / E_m$   
0.743 $E_{min} / E_{max}$   
0.530

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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:Punto contrassegnato:  
(537.280 m, 492.600 m, 0.000 m) Riquadro corrente Altri riquadri

<b>3.254</b>	16	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	16	20	/
<b>2.662</b>	16	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	16	19	23
<b>2.071</b>	16	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	16	19	23
<b>1.479</b>	17	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	16	17	19	23
<b>0.887</b>	17	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	<u>15</u>	16	17	19	23
<b>0.296</b>	17	16	16	16	16	16	16	17	20	23
<b>m</b>	<b>15.609</b>	<b>17.095</b>	<b>18.582</b>	<b>20.068</b>	<b>21.555</b>	<b>23.042</b>	<b>24.528</b>	<b>26.015</b>	<b>27.501</b>	<b>28.988</b>

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]  
28

 $E_{min} / E_m$   
0.743

 $E_{min} / E_{max}$   
0.530



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

Posizione della superficie nella  
scena esterna:  
Punto contrassegnato:  
(565.287 m, 329.361 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>22.436</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	35
<b>20.889</b>	/	/	/	/	/	/	/	34	36	38
<b>19.342</b>	/	/	/	/	/	38	34	36	38	39
<b>17.794</b>	/	/	/	/	33	37	35	37	/	/
<b>16.247</b>	/	/	34	36	32	38	36	/	/	/
<b>14.700</b>	/	25	32	36	35	/	/	/	40	37
<b>13.152</b>	22	27	33	37	/	/	/	38	40	38
<b>11.605</b>	27	32	/	/	/	/	32	32	38	/
<b>10.058</b>	32	/	/	/	/	30	28	/	/	/
<b>8.510</b>	/	/	/	/	30	27	/	/	/	/
<b>6.963</b>	/	/	/	32	26	/	/	/	/	/
<b>5.416</b>	/	/	35	29	/	/	/	/	/	/
<b>3.868</b>	/	/	33	27	/	/	/	/	/	/
<b>2.321</b>	/	/	32	/	/	/	/	/	/	/
<b>0.774</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>m</b>	<b>1.709</b>	<b>5.127</b>	<b>8.545</b>	<b>11.963</b>	<b>15.381</b>	<b>18.799</b>	<b>22.217</b>	<b>25.634</b>	<b>29.052</b>	<b>32.470</b>

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

Reticolo: 30 x 15 Punti

$E_m$  [lx]  
28

$E_{min}$  [lx]  
15

$E_{max}$  [lx]  
44

$E_{min} / E_m$   
0.556

$E_{min} / E_{max}$   
0.350





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

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:  
(565.287 m, 329.361 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>22.436</b>	41	40	34	33	25	19	/	/	/	/
<b>20.889</b>	42	39	33	32	25	20	19	18	24	/
<b>19.342</b>	<u>44</u>	41	35	33	26	20	19	18	22	26
<b>17.794</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	23	25
<b>16.247</b>	43	40	34	31	27	22	20	19	/	/
<b>14.700</b>	42	39	32	29	26	21	19	20	23	26
<b>13.152</b>	43	/	/	/	/	/	/	20	22	25
<b>11.605</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	19
<b>10.058</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>8.510</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>6.963</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>5.416</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>3.868</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>2.321</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>0.774</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>m</b>	<b>35.888</b>	<b>39.306</b>	<b>42.724</b>	<b>46.142</b>	<b>49.560</b>	<b>52.978</b>	<b>56.396</b>	<b>59.814</b>	<b>63.232</b>	<b>66.650</b>

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

Reticolo: 30 x 15 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
28	15	44	0.556	0.350





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

Posizione della superficie nella scena esterna:  
 Punto contrassegnato:  
 (565.287 m, 329.361 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



<b>22.436</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>20.889</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>19.342</b>	24	/	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>17.794</b>	22	25	/	/	/	/	/	/	/	/
<b>16.247</b>	24	25	20	<u>15</u>	/	/	/	/	/	/
<b>14.700</b>	/	/	20	16	<u>15</u>	/	/	/	/	/
<b>13.152</b>	25	24	/	17	16	16	/	/	/	/
<b>11.605</b>	21	22	20	/	16	17	25	/	/	/
<b>10.058</b>	/	19	19	17	/	18	24	27	/	/
<b>8.510</b>	/	/	16	16	16	19	25	23	25	/
<b>6.963</b>	/	/	/	/	17	19	25	23	24	26
<b>5.416</b>	/	/	/	/	/	20	24	24	24	23
<b>3.868</b>	/	/	/	/	/	/	23	24	25	22
<b>2.321</b>	/	/	/	/	/	/	/	23	24	/
<b>0.774</b>	/	/	/	/	/	/	/	/	23	/
<b>m</b>	<b>70.068</b>	<b>73.485</b>	<b>76.903</b>	<b>80.321</b>	<b>83.739</b>	<b>87.157</b>	<b>90.575</b>	<b>93.993</b>	<b>97.411</b>	<b>100.829</b>

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

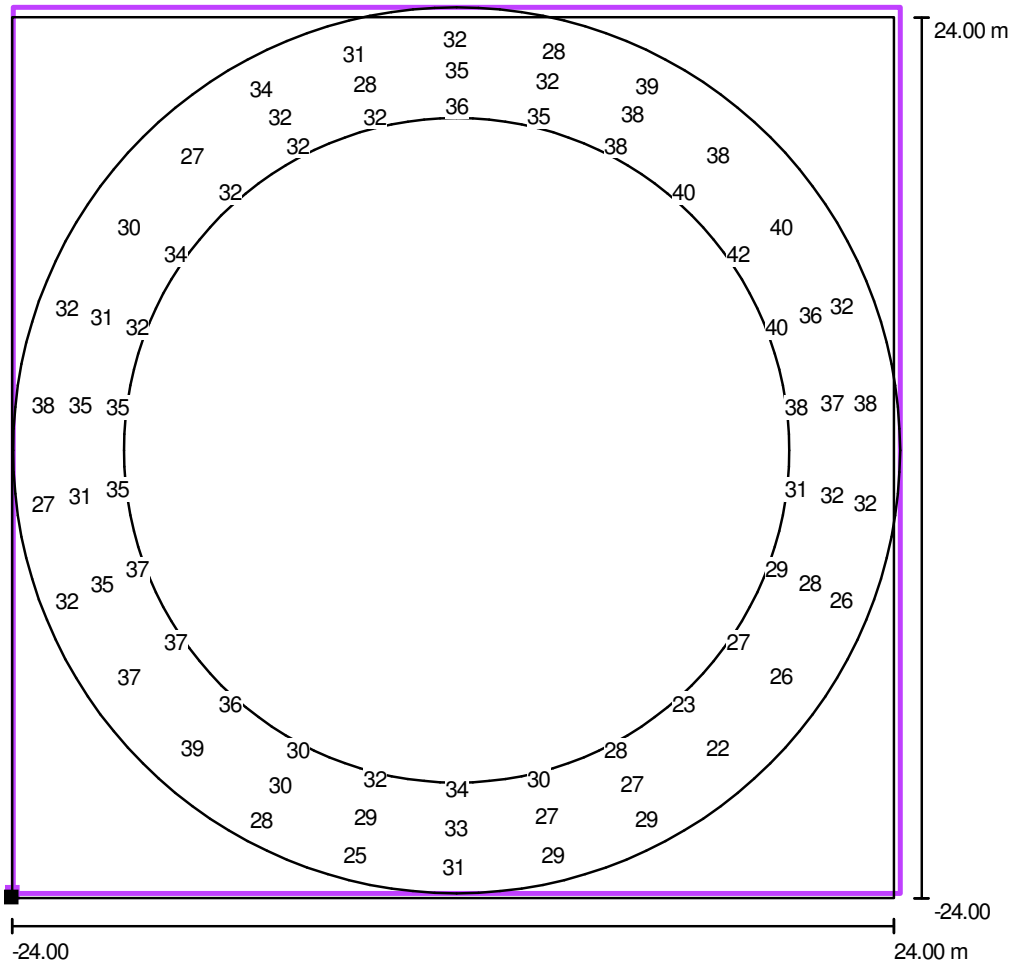
Reticolo: 30 x 15 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
28	15	44	0.556	0.350





Scena esterna 1 / Rotatoria 1 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 385

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato: (127.636 m,  
 206.991 m, 0.000 m)



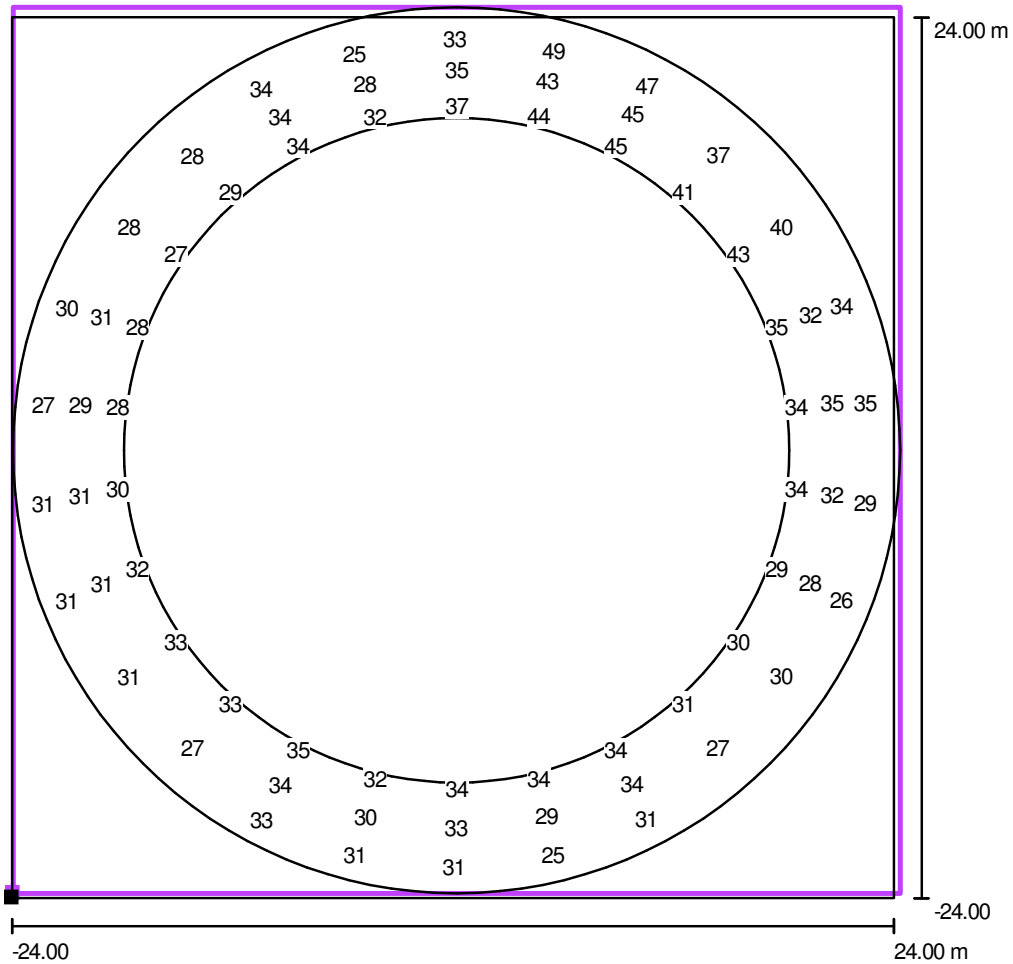
Reticolo: 26 x 6 Punti

$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$	$E_{min} / E_{max}$
33	21	46	0.64	0.45





Scena esterna 1 / Rotatoria 2 / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 385

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella  
 scena esterna:  
 Punto contrassegnato: (534.841 m,  
 161.662 m, 0.000 m)



Reticolo: 26 x 6 Punti

$E_m$  [lx]  
33

$E_{min}$  [lx]  
24

$E_{max}$  [lx]  
52

$E_{min} / E_m$   
0.73

$E_{min} / E_{max}$   
0.45



**Calcoli**

**Sezioni tipo**



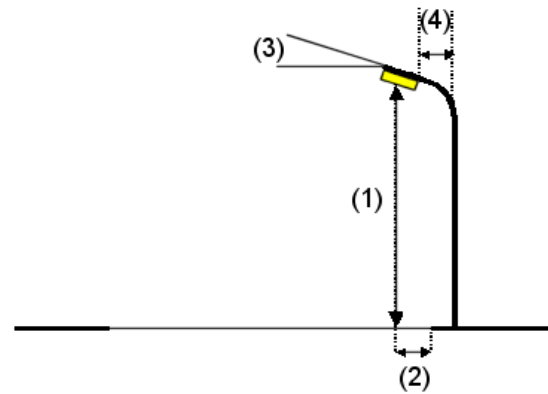
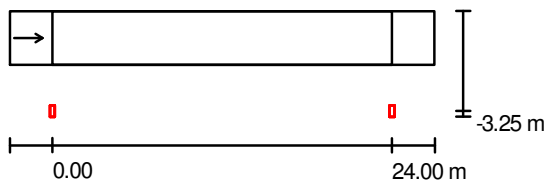
## Sezione 4 - Solo immissione - Laterale - sbraccio 2,00m - arretramento palo 5.75m / Dati di pianificazione

### 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 / Panoramica risultati**



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 <sup>2</sup> ]	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 <sup>2</sup> ]	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)**



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

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

Reticolo: 10 x 3 Punti

$E_m$  [lx]  
23

$E_{min}$  [lx]  
19

$E_{max}$  [lx]  
28

$E_{min} / E_m$   
0.809

$E_{min} / E_{max}$   
0.686



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



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

Attenzione: Le coordinate si riferiscono all'immagine rappresentata sopra. Valori in Candela/m<sup>2</sup>.

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/m <sup>2</sup> ]	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:	✓	✓	✓	✓