



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</p> <p>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></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>ELEMENTI DI CARATTERE GENERALE</p> <p>GENERALE – STRADA PANORAMICA</p> <p>STRADA PANORAMICA – RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO</p>	<p>SS1015_F0</p>
---	---	------------------

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

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_F0.doc	<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		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_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 strada e svincolo panoramica, 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		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_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)

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_F0.doc	<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 della strada e svincolo panoramica saranno alimentati da linee dedicate derivate dal quadro Q_BT collocato nella cabina elettrica MT/BT Panoramica (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		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_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: 9,5 m (su Viadotto Pantano) - 9,8 m (in trincea) - 10,3 m (in piano) - 11,3 m (su rilevato);
- peso del palo: 137 kg (su Viadotto Pantano) - 144 kg (in trincea) - 147 kg (in piano) - 150 kg (su rilevato);
- diametro di base: 152,4 mm (su viadotto Pantano) - 152,4 mm (in trincea) - 152,4 mm (in piano) - 168,3 mm (su rilevato);
- diametro di testa: 60 mm

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- 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

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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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.

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”.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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 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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

- 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.

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	
	Strade locali extraurbane	50	ME4b	
		30	S3	
	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		-

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							
B		-	Assente						
C									
D									
E									
F		Normale	Assenti						Normale
Piste ciclabili		-	-						-

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_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 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.

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:

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_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 ₁
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 ^{*)}	
	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 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

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
		STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	<i>Codice documento</i> SS1015_F0.doc	<i>Rev</i> F0

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 ² [minima mantenuta]	U_0 [minima]	U_1 [minima]	Tl in % ^{a)} [massimo]	SR ^{2b)} [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.

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_F0.doc	<i>Rev</i> F0	<i>Data</i> 20/06/2011

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 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.*

		Ponte sullo Stretto di Messina PROGETTO DEFINITIVO		
STRADA PANORAMICA - RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO		<i>Codice documento</i> SS1015_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

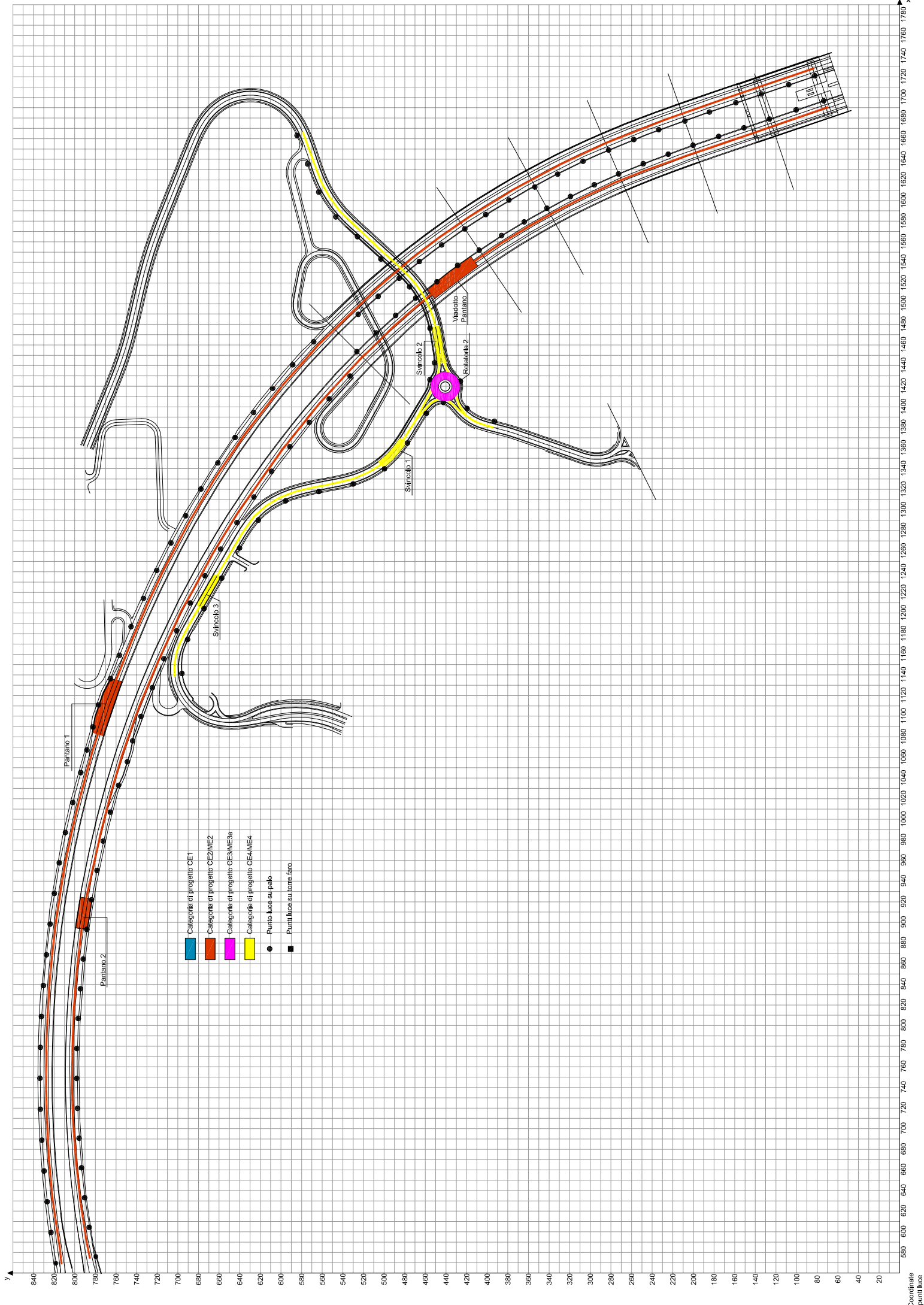
Gli allegati sono organizzati nei seguenti documenti:

- Allegato 1: Calcoli illuminotecnici

ALLEGATO 1
CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Identificazione

Categorie illuminotecniche di progetto, Aree di calcolo e Collocazione punti



- 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 lato

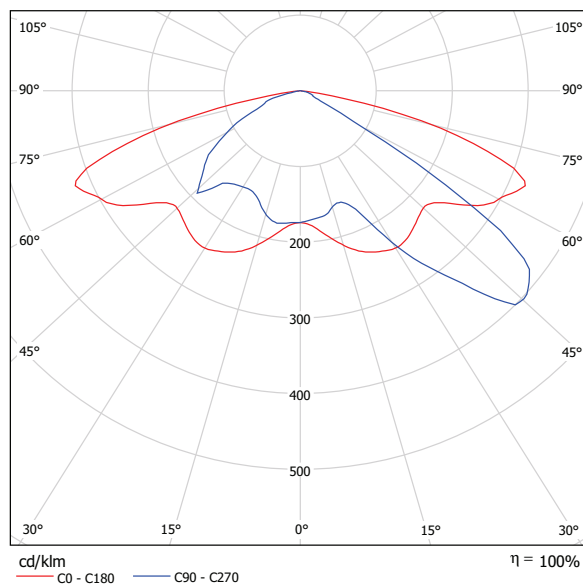
Calcoli

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:



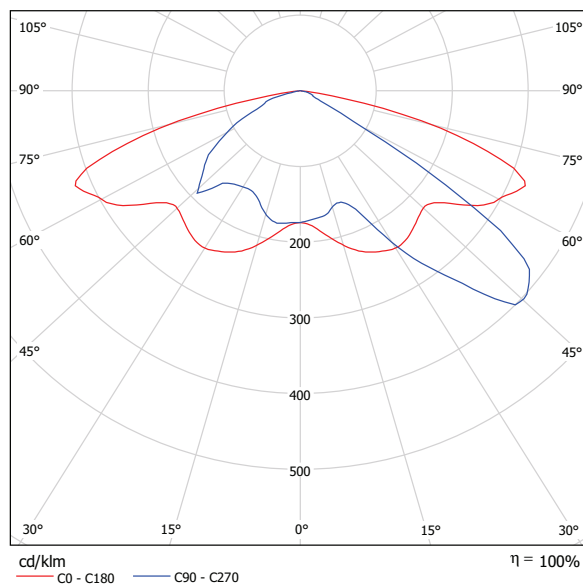
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100

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:



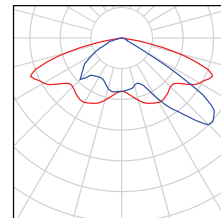
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100

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

Scena esterna 1 / Lista pezzi lampade

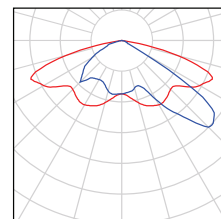
22 Pezzo RUUD LIGHTING LYDTS706D43SV Ledway
Road TS, 60Led, 4300K
Articolo No.: LYDTS706D43SV
Flusso luminoso lampade: 10342 lm
Potenza lampade: 142.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100
Dotazione: 1 x 60 LED TS 4K 700mA (Fattore di
correzione 1.000).

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

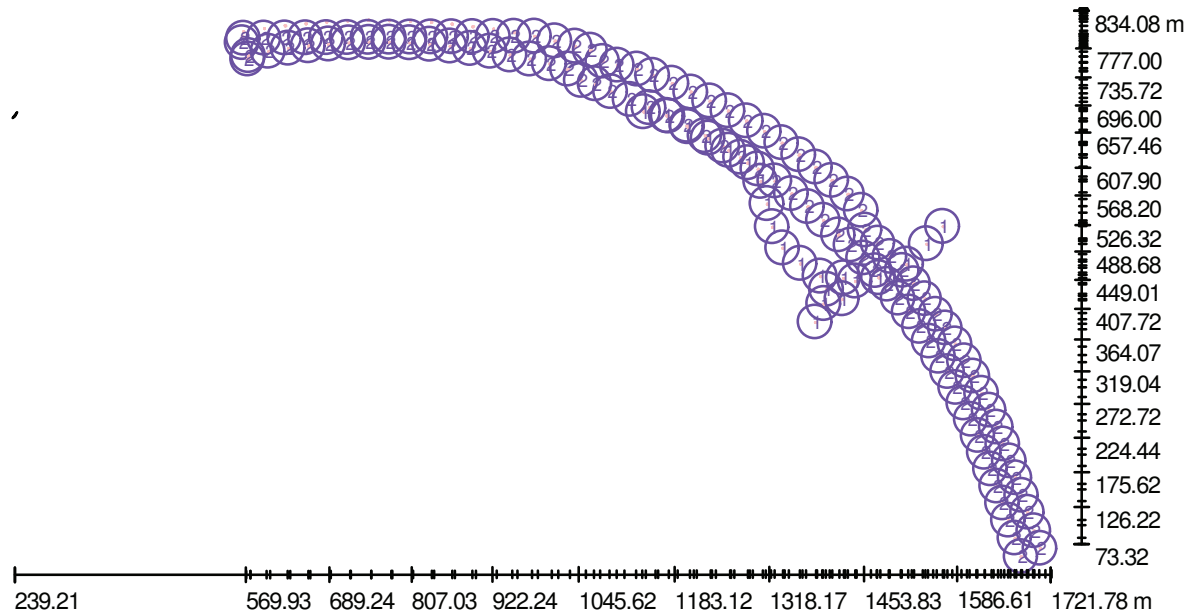


111 Pezzo RUUD LIGHTING LYDTS712D43SV Ledway
Road TS, 120Led, 4300K
Articolo No.: LYDTS712D43SV
Flusso luminoso lampade: 20684 lm
Potenza lampade: 284.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 32 73 97 100 100
Dotazione: 1 x 120 LED TS 4K 700mA (Fattore di
correzione 1.000).

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



Scena esterna 1 / Lampade (planimetria)



Scala 1 : 10600

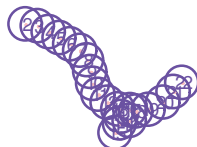
Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione
1	22	RUUD LIGHTING LYDTS706D43SV Ledway Road TS, 60Led, 4300K
2	111	RUUD LIGHTING LYDTS712D43SV Ledway Road TS, 120Led, 4300K

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).

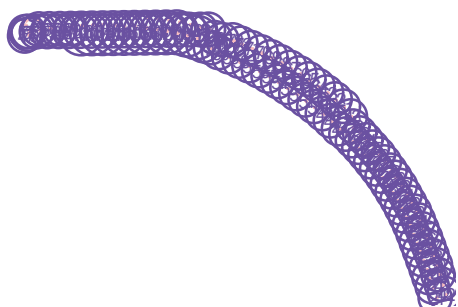


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1404.452	442.478	8.100	0.0	0.0	-109.3
2	1141.769	696.004	8.100	0.0	0.0	0.7
3	1174.724	690.522	8.100	0.0	0.0	-24.3
4	1204.693	674.479	8.100	0.0	0.0	-29.3
5	1234.129	657.464	8.100	0.0	0.0	-29.3
6	1263.370	640.115	8.100	0.0	0.0	-29.3
7	1290.353	621.974	8.100	0.0	0.0	-44.3
8	1309.126	595.437	8.100	0.0	0.0	-69.3
9	1318.175	563.191	8.100	0.0	0.0	-78.2
10	1325.448	529.980	8.100	0.0	0.0	-72.0
11	1340.152	499.562	8.100	0.0	0.0	-48.4
12	1365.306	477.223	8.100	0.0	0.0	-33.1
13	1393.973	458.949	8.100	0.0	0.0	-36.9
14	1398.690	419.466	8.100	0.0	0.0	37.5
15	1386.317	392.926	8.100	0.0	0.0	76.5
16	1425.033	426.000	8.100	0.0	0.0	25.7
17	1426.566	455.509	8.100	0.0	0.0	160.7
18	1443.012	450.925	8.100	0.0	0.0	-179.3
19	1476.631	455.779	8.100	0.0	0.0	-169.3
20	1516.685	474.800	8.100	0.0	0.0	-144.3
21	1544.988	503.469	8.100	0.0	0.0	-129.3
22	1568.095	528.409	8.100	0.0	0.0	-133.2

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	1453.830	526.320	10.100	0.0	0.0	135.0
2	1471.830	507.520	10.100	0.0	0.0	130.0
3	1488.923	488.680	10.100	0.0	0.0	135.0
4	1505.830	469.220	10.100	0.0	0.0	130.0
5	1521.865	449.012	10.100	0.0	0.0	130.0
6	1537.332	428.697	10.100	0.0	0.0	125.0
7	1552.230	407.720	10.100	0.0	0.0	125.0
8	1566.233	386.095	10.100	0.0	0.0	120.0
9	1579.661	364.069	10.100	0.0	0.0	120.0
10	1592.630	341.720	10.100	0.0	0.0	120.0
11	1604.349	319.039	10.100	0.0	0.0	115.0
12	1615.595	296.085	10.100	0.0	0.0	115.0
13	1626.130	272.720	10.100	0.0	0.0	115.0
14	1635.900	248.759	10.100	0.0	0.0	110.0
15	1645.065	224.438	10.100	0.0	0.0	110.0
16	1653.943	200.320	10.100	0.0	0.0	110.0
17	1662.405	175.620	10.100	0.0	0.0	110.0
18	1670.867	150.920	10.100	0.0	0.0	110.0
19	1679.330	126.220	10.100	0.0	0.0	110.0
20	1688.278	100.311	10.100	0.0	0.0	110.0
21	1697.030	73.620	10.100	0.0	0.0	110.0
22	1471.562	544.187	10.100	0.0	0.0	-45.0
23	1490.074	524.970	10.100	0.0	0.0	-50.0
24	1507.420	505.637	10.100	0.0	0.0	-50.0
25	1524.956	485.320	10.100	0.0	0.0	-50.0
26	1541.224	465.809	10.100	0.0	0.0	-50.0
27	1557.157	444.246	10.100	0.0	0.0	-55.0
28	1572.826	421.670	10.100	0.0	0.0	-55.0

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	1586.613	401.408	10.100	0.0	0.0	-55.0
30	1600.553	378.515	10.100	0.0	0.0	-60.0
31	1613.919	353.810	10.100	0.0	0.0	-60.0
32	1625.919	331.613	10.100	0.0	0.0	-65.0
33	1638.438	306.987	10.100	0.0	0.0	-65.0
34	1649.213	282.429	10.100	0.0	0.0	-65.0
35	1659.443	257.912	10.100	0.0	0.0	-65.0
36	1668.599	233.567	10.100	0.0	0.0	-70.0
37	1677.744	208.539	10.100	0.0	0.0	-70.0
38	1686.122	184.574	10.100	0.0	0.0	-70.0
39	1695.195	158.909	10.100	0.0	0.0	-70.0
40	1703.653	134.286	10.100	0.0	0.0	-70.0
41	1712.690	107.661	10.100	0.0	0.0	-70.0
42	1721.345	82.285	10.100	0.0	0.0	-70.0
43	1463.385	568.197	10.100	0.0	0.0	135.0
44	1430.210	532.904	10.100	0.0	0.0	-45.0
45	1111.210	776.998	10.100	0.0	0.0	160.0
46	1090.030	782.220	10.100	0.0	0.0	165.0
47	569.930	818.120	10.100	0.0	0.0	-170.0
48	1407.989	553.170	10.100	0.0	0.0	-40.0
49	1385.192	572.665	10.100	0.0	0.0	-40.0
50	1361.657	591.267	10.100	0.0	0.0	-40.0
51	1337.600	609.188	10.100	0.0	0.0	-35.0
52	1312.865	626.163	10.100	0.0	0.0	-35.0
53	1287.804	642.653	10.100	0.0	0.0	-35.0
54	1262.332	658.499	10.100	0.0	0.0	-30.0
55	1236.405	673.590	10.100	0.0	0.0	-30.0
56	1210.011	687.846	10.100	0.0	0.0	-30.0
57	1183.118	701.135	10.100	0.0	0.0	-25.0
58	1155.674	713.249	10.100	0.0	0.0	-25.0
59	1127.922	724.641	10.100	0.0	0.0	-25.0
60	1100.044	735.724	10.100	0.0	0.0	-20.0
61	1441.221	588.415	10.100	0.0	0.0	135.0
62	1418.411	607.897	10.100	0.0	0.0	140.0
63	1394.885	626.510	10.100	0.0	0.0	145.0
64	1370.735	644.303	10.100	0.0	0.0	145.0
65	1345.904	661.137	10.100	0.0	0.0	145.0
66	1320.748	677.479	10.100	0.0	0.0	150.0

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
67	1294.681	692.323	10.100	0.0	0.0	150.0
68	1268.301	706.609	10.100	0.0	0.0	150.0
69	1241.675	720.429	10.100	0.0	0.0	155.0
70	1214.558	733.258	10.100	0.0	0.0	155.0
71	1187.103	745.348	10.100	0.0	0.0	155.0
72	1159.301	756.616	10.100	0.0	0.0	155.0
73	1136.630	765.220	10.100	0.0	0.0	155.0
74	1076.230	743.820	10.100	0.0	0.0	-20.0
75	1056.130	748.920	10.100	0.0	0.0	-20.0
76	576.255	779.439	10.100	0.0	0.0	10.0
77	570.032	818.544	10.100	0.0	0.0	-170.0
78	599.707	822.947	10.100	0.0	0.0	-170.0
79	629.469	826.710	10.100	0.0	0.0	-170.0
80	659.323	829.659	10.100	0.0	0.0	-175.0
81	689.240	831.877	10.100	0.0	0.0	-175.0
82	719.206	833.282	10.100	0.0	0.0	-175.0
83	749.202	833.685	10.100	0.0	0.0	180.0
84	779.198	833.252	10.100	0.0	0.0	180.0
85	809.181	832.244	10.100	0.0	0.0	175.0
86	839.118	830.329	10.100	0.0	0.0	175.0
87	868.972	827.386	10.100	0.0	0.0	175.0
88	898.754	823.777	10.100	0.0	0.0	175.0
89	928.474	819.688	10.100	0.0	0.0	170.0
90	958.095	814.946	10.100	0.0	0.0	170.0
91	987.489	808.957	10.100	0.0	0.0	170.0
92	1016.628	801.826	10.100	0.0	0.0	165.0
93	1045.618	794.109	10.100	0.0	0.0	165.0
94	1067.558	788.059	10.100	0.0	0.0	165.0
95	576.358	779.863	10.100	0.0	0.0	10.0
96	604.707	785.946	10.100	0.0	0.0	10.0
97	633.361	790.394	10.100	0.0	0.0	5.0
98	662.202	793.402	10.100	0.0	0.0	5.0
99	691.113	795.670	10.100	0.0	0.0	5.0
100	720.069	797.248	10.100	0.0	0.0	0.0
101	749.059	797.975	10.100	0.0	0.0	0.0
102	778.057	797.848	10.100	0.0	0.0	0.0
103	807.026	796.549	10.100	0.0	0.0	-5.0
104	835.952	794.475	10.100	0.0	0.0	-5.0

Scena esterna 1 / Lampade (lista coordinate)

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
105	864.822	791.743	10.100	0.0	0.0	-5.0
106	893.599	788.164	10.100	0.0	0.0	-10.0
107	922.243	783.643	10.100	0.0	0.0	-10.0
108	950.754	778.344	10.100	0.0	0.0	-15.0
109	979.125	772.340	10.100	0.0	0.0	-15.0
110	1007.301	765.483	10.100	0.0	0.0	-15.0
111	1033.330	757.420	10.100	0.0	0.0	-20.0

Scena esterna 1 / Stradale Viadotto Pantano 1 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1078.518 m, 773.482 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



12.976	/	/	/	/	37	28	24	31	38	35
11.449	/	38	37	<u>39</u>	36	28	25	30	37	33
9.923	31	37	34	37	36	28	25	30	33	29
8.396	29	34	30	33	33	28	26	30	34	31
6.870	29	33	30	33	34	29	26	31	34	33
5.343	29	34	34	35	35	30	28	31	34	32
3.816	29	33	34	34	33	30	30	30	31	31
2.290	29	31	32	31	31	29	28	26	26	25
0.763	27	27	26	25	24	23	21	20	20	19
m	1.524	4.572	7.620	10.668	13.716	16.763	19.811	22.859	25.907	28.955

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

Reticolo: 20 x 9 Punti

E_m [lx]
28

E_{min} [lx]
16



E_{max} [lx]
39

E_{min} / E_m
0.563

E_{min} / E_{max}
0.408

Scena esterna 1 / Stradale Viadotto Pantano 1 / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1078.518 m, 773.482 m, 0.000 m)

-  Riquadro corrente
-  Altri riquadri



12.976	36	35	26	19	18	19	/	/	/	/
11.449	35	34	25	19	19	20	25	34	35	/
9.923	30	31	24	20	20	20	24	33	34	36
8.396	32	31	25	20	20	21	24	31	30	33
6.870	33	31	25	20	21	21	24	30	28	31
5.343	32	31	26	21	21	22	25	31	30	31
3.816	30	29	26	22	22	23	26	31	31	32
2.290	25	25	23	20	20	23	25	29	30	31
0.763	19	19	17	<u>16</u>	17	20	23	25	27	28
m	32.003	35.051	38.099	41.147	44.195	47.243	50.290	53.338	56.386	59.434

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

Reticolo: 20 x 9 Punti

E_m [lx]
28

E_{min} [lx]
16

E_{max} [lx]
39

E_{min} / E_m
0.563

E_{min} / E_{max}
0.408

Scena esterna 1 / Stradale Viadotto Pantano 2 / Tabella (E, orizzontale)



- Riquadro corrente
- Altri riquadri

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(893.276 m, 788.151 m, 0.000 m)



10.698	32	<u>35</u>	34	32	27	22	19	<u>17</u>	<u>17</u>	<u>17</u>
9.439	31	34	33	31	26	22	18	18	<u>17</u>	18
8.181	27	30	31	29	24	22	19	18	<u>17</u>	18
6.922	25	28	29	27	24	22	19	18	18	18
5.664	26	29	29	28	24	22	19	19	18	18
4.405	29	31	30	28	25	23	20	19	18	18
3.146	29	30	29	28	25	23	21	20	19	19
1.888	28	29	28	27	25	24	22	20	19	19
0.629	25	25	25	24	23	23	21	19	19	18
m	0.743	2.230	3.717	5.204	6.690	8.177	9.664	11.150	12.637	14.124

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

Reticolo: 20 x 9 Punti

E_m [lx]
24

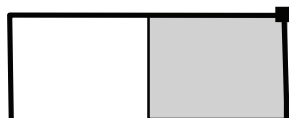
E_{min} [lx]
17

E_{max} [lx]
35

E_{min} / E_m
0.713

E_{min} / E_{max}
0.491

Scena esterna 1 / Stradale Viadotto Pantano 2 / Tabella (E, orizzontale)



- Riquadro corrente
- Altri riquadri

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(893.276 m, 788.151 m, 0.000 m)



10.698	<u>17</u>	<u>17</u>	<u>17</u>	20	26	29	33	<u>35</u>	34	32
9.439	18	18	18	19	25	27	32	34	33	30
8.181	18	<u>17</u>	18	20	24	26	30	31	29	26
6.922	18	18	19	20	23	25	28	29	27	25
5.664	18	18	19	20	23	25	29	29	28	26
4.405	18	19	19	21	24	26	29	30	30	29
3.146	19	19	20	22	25	26	28	29	30	29
1.888	19	19	21	23	25	26	27	28	28	28
0.629	18	18	20	22	23	24	24	25	25	25
m	15.611	17.097	18.584	20.071	21.557	23.044	24.531	26.018	27.504	28.991

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

Reticolo: 20 x 9 Punti

E_m [lx]
24

E_{min} [lx]
17

E_{max} [lx]
35

E_{min} / E_m
0.713

E_{min} / E_{max}
0.491



Scena esterna 1 / Viadotto Pantano / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1511.179 m, 444.075 m, 0.000 m)



10.739	24	25	25	25	24	25	24	24	23	21
9.475	27	29	29	29	29	29	28	27	25	24
8.212	28	31	31	31	31	32	31	28	26	24
6.949	28	32	32	32	32	33	32	28	26	23
5.685	28	32	32	32	32	33	32	28	25	23
4.422	27	31	30	29	30	32	31	27	25	23
3.158	28	32	30	28	30	31	31	27	24	22
1.895	30	35	35	32	34	35	34	28	24	22
0.632	31	36	36	35	36	<u>37</u>	35	29	25	22
m	0.881	2.642	4.404	6.166	7.927	9.689	11.451	13.212	14.974	16.736

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

Reticolo: 20 x 9 Punti

E_m [lx]
28

E_{min} [lx]
20

E_{max} [lx]
37

E_{min} / E_m
0.720

E_{min} / E_{max}
0.553

Scena esterna 1 / Viadotto Pantano / Tabella (E, orizzontale)

Posizione della superficie nella
scena esterna:Punto contrassegnato:
(1511.179 m, 444.075 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
 Altri riquadri

10.739	22	21	22	24	24	24	25	25	26	27
9.475	24	24	24	26	27	28	29	29	30	29
8.212	24	24	25	26	29	30	31	31	31	31
6.949	23	23	24	26	30	31	32	32	32	32
5.685	23	23	23	26	30	31	33	32	32	33
4.422	23	23	23	25	29	31	32	31	29	31
3.158	22	22	22	24	28	30	31	30	28	32
1.895	22	21	22	25	30	33	35	34	32	36
0.632	21	21	22	25	31	33	<u>37</u>	36	34	<u>37</u>
m	18.497	20.259	22.021	23.782	25.544	27.306	29.067	30.829	32.591	34.352

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

Reticolo: 20 x 9 Punti

 E_m [lx]
28

 E_{min} [lx]
20

 E_{max} [lx]
37

 E_{min} / E_m
0.720

 E_{min} / E_{max}
0.553

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

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1344.575 m, 497.804 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



7.589	/	/	/	/	11	10	9.27	8.24	7.45	7.24
6.209	18	20	18	16	12	11	9.83	8.79	7.97	7.83
4.829	18	20	19	17	13	11	10	8.99	8.11	7.83
3.449	20	<u>21</u>	19	17	13	12	10	9.07	8.08	7.78
2.070	/	20	19	18	14	13	11	8.92	7.93	7.78
0.690	/	18	17	16	/	/	/	/	/	/
m	0.825	2.475	4.125	5.775	7.426	9.076	10.726	12.376	14.026	15.676

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

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
7.19

E_{max} [lx]
21

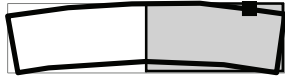
E_{min} / E_m
0.556

E_{min} / E_{max}
0.342

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

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1344.575 m, 497.804 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



7.589	<u>7.19</u>	7.40	8.17	9.23	10	11	16	/	/	/
6.209	7.77	7.80	8.61	9.65	11	12	15	18	20	18
4.829	7.77	7.92	8.72	9.89	11	12	16	18	<u>21</u>	20
3.449	7.66	7.82	8.65	10.00	11	13	16	18	<u>21</u>	<u>21</u>
2.070	7.66	7.63	8.51	9.97	12	13	16	18	20	20
0.690	/	/	/	/	/	/	/	16	16	/
m	17.326	18.977	20.627	22.277	23.927	25.577	27.227	28.877	30.528	32.178

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

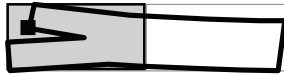
Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
13	7.19	21	0.556	0.342

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

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1442.723 m, 445.126 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



8.554	/	/	23	<u>24</u>	19	/	/	/	/	/
6.999	/	/	23	23	17	14	11	8.99	8.01	6.94
5.443	/	/	/	23	17	14	11	8.97	7.91	6.85
3.888	22	22	22	21	17	14	11	8.85	7.82	6.85
2.333	19	20	20	20	16	14	11	8.70	7.66	6.85
0.778	12	13	14	14	13	12	/	/	7.57	6.93
m	0.971	2.914	4.857	6.799	8.742	10.685	12.628	14.570	16.513	18.456

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

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
6.52

E_{max} [lx]
24

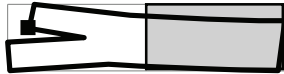
E_{min} / E_m
0.502

E_{min} / E_{max}
0.271

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

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1442.723 m, 445.126 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



8.554	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
6.999	6.64	<u>6.52</u>	7.17	8.18	9.43	10	14	17	21	17
5.443	6.64	6.58	7.24	8.29	9.63	10	14	18	20	18
3.888	6.72	6.64	7.31	8.34	9.90	11	14	18	21	20
2.333	6.72	6.73	7.38	8.39	10	11	15	18	20	20
0.778	6.66	6.55	6.55	7.54	9.60	11	14	15	16	16
m	20.398	22.341	24.284	26.226	28.169	30.112	32.055	33.997	35.940	37.883

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

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
13

E_{min} [lx]
6.52

E_{max} [lx]
24

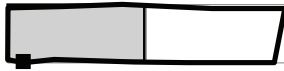
E_{min} / E_m
0.502

E_{min} / E_{max}
0.271

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

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1207.529 m, 674.780 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



6.875	<u>34</u>	32	29	26	22	19	17	16	16	16
5.625	<u>34</u>	32	27	24	20	18	16	15	15	15
4.375	33	31	26	23	19	18	16	15	15	15
3.125	32	30	24	22	17	16	15	13	13	13
1.875	29	29	24	21	17	16	15	13	13	13
0.625	27	30	24	20	16	14	13	<u>12</u>	<u>12</u>	<u>12</u>
m	0.894	2.683	4.472	6.261	8.050	9.839	11.628	13.417	15.206	16.995

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

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
22

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
34

E_{min} / E_m
0.527

E_{min} / E_{max}
0.338

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

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(1207.529 m, 674.780 m, 0.000 m)

- Riquadro corrente
- Altri riquadri



6.875	17	19	21	25	29	31	32	32	30	29
5.625	16	17	19	22	26	28	32	32	31	30
4.375	16	17	18	21	25	27	32	32	30	30
3.125	14	15	16	20	24	26	31	31	29	28
1.875	14	15	16	19	22	24	29	30	27	/
0.625	<u>12</u>	13	14	16	18	21	27	29	26	/
m	18.784	20.573	22.362	24.151	25.940	27.729	29.518	31.307	33.096	34.885

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

Reticolo: 20 x 6 Punti

E_m [lx]
22

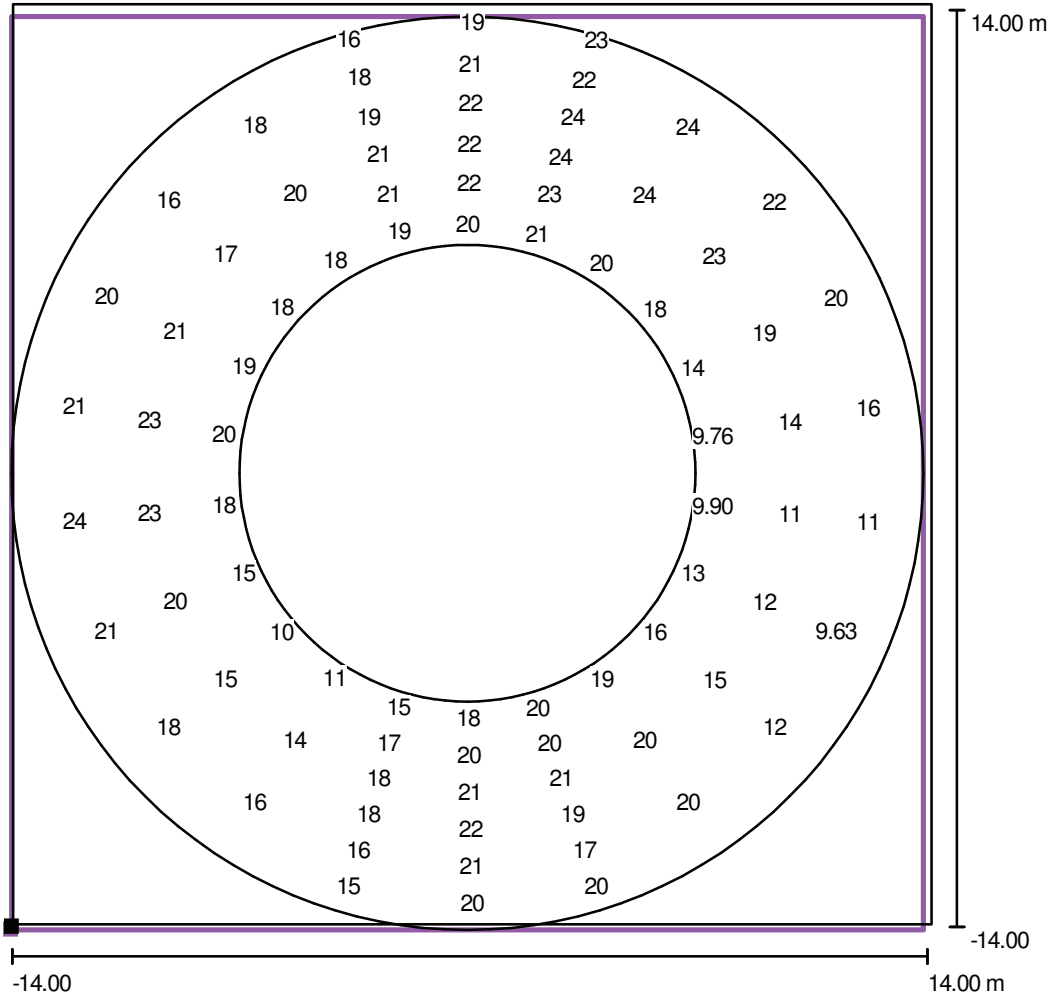
E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
34

E_{min} / E_m
0.527

E_{min} / E_{max}
0.338

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



Valori in Lux, Scala 1 : 225

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:

Punto contrassegnato: (1406.375 m, 426.679 m, 0.000 m)



Reticolo: 22 x 6 Punti

E_m [lx]
18

E_{min} [lx]
8.73

E_{max} [lx]
25

E_{min} / E_m
0.48

E_{min} / E_{max}
0.36



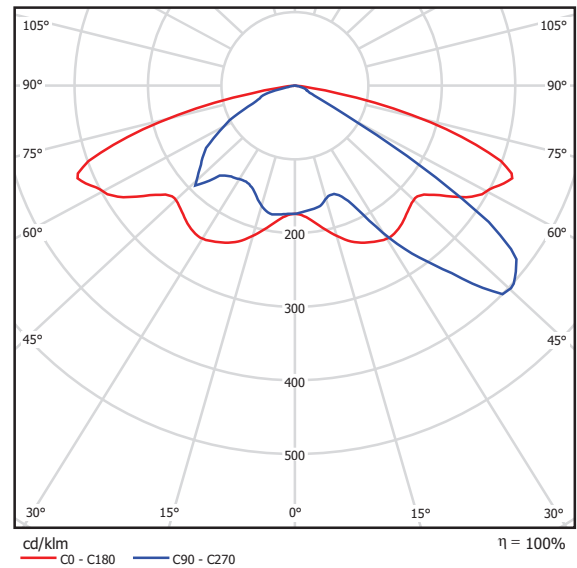
Calcoli

Sezioni tipo

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.



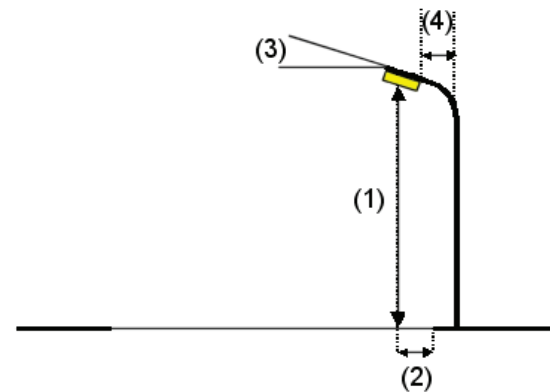
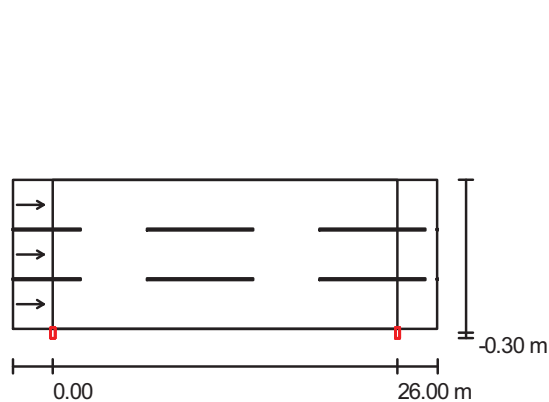
Viadotto Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 11.250 m, Numero corsie: 3, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

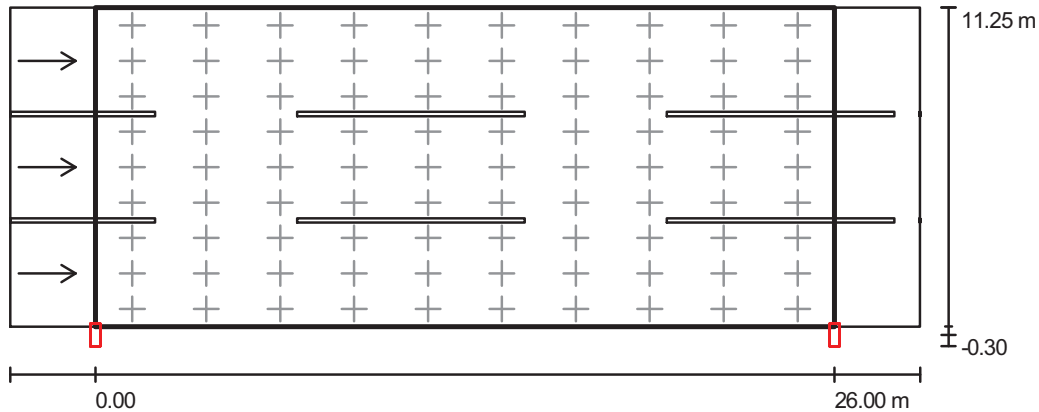
Fattore di manutenzione: 0.80

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:	26.000 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):	-0.300 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.

**Viadotto Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Panoramica risultati**



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:250

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
1.6	0.6	0.8	9	0.7
≥ 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, 1.875, 1.500)	1.6	0.6	0.9	9
2	Osservatore 2	(-60.000, 5.625, 1.500)	1.7	0.6	0.8	8
3	Osservatore 3	(-60.000, 9.375, 1.500)	1.8	0.6	0.9	5

**Viadotto Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Tabella (E)**



10.625	26	26	25	23	21	21	23	25	26	26
9.375	30	29	27	24	22	22	24	27	29	30
8.125	31	31	27	23	22	22	23	27	31	31
6.875	31	31	27	23	22	22	23	27	31	31
5.625	31	31	27	22	21	21	22	27	31	31
4.375	28	30	26	22	21	21	22	26	30	28
3.125	29	31	27	22	<u>20</u>	<u>20</u>	22	27	31	29
1.875	33	<u>35</u>	28	22	<u>20</u>	<u>20</u>	22	28	<u>35</u>	33
0.625	34	<u>35</u>	29	22	<u>20</u>	<u>20</u>	22	29	<u>35</u>	34
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

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

Reticolo: 10 x 9 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
26	20	35	0.749	0.561

**Viadotto Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Tabella (L)**



10.625	1.10	1.13	1.09	1.06	1.01	1.02	1.14	1.17	1.12	1.14
9.375	1.24	1.25	1.16	1.09	1.10	1.11	1.17	1.27	1.28	1.28
8.125	1.28	1.33	1.23	1.14	1.15	1.17	1.22	1.35	1.39	1.31
6.875	1.34	1.39	1.31	1.21	1.22	1.22	1.26	1.43	1.50	1.39
5.625	1.38	1.47	1.34	1.30	1.32	1.31	1.32	1.50	1.59	1.46
4.375	1.45	1.57	1.45	1.47	1.51	1.47	1.44	1.60	1.64	1.49
3.125	1.75	1.87	1.78	1.74	1.79	1.73	1.71	1.91	1.93	1.79
1.875	2.32	2.47	2.33	2.27	2.23	2.14	2.11	2.31	2.43	2.27
0.625	2.56	2.78	2.76	2.62	2.56	2.41	2.47	2.68	2.76	2.53
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

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

Reticolo: 10 x 9 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.875 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	0.9	9
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

**Viadotto Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Tabella (L)**



10.625	1.11	1.14	1.12	1.08	1.04	1.05	1.17	1.20	1.13	1.14
9.375	1.27	1.28	1.20	1.13	1.13	1.15	1.21	1.31	1.31	1.29
8.125	1.32	1.37	1.29	1.20	1.22	1.23	1.27	1.41	1.43	1.35
6.875	1.42	1.47	1.36	1.29	1.30	1.28	1.32	1.51	1.58	1.48
5.625	1.55	1.61	1.46	1.45	1.46	1.43	1.43	1.60	1.69	1.58
4.375	1.74	1.85	1.72	1.70	1.73	1.67	1.64	1.81	1.86	1.71
3.125	2.26	2.36	2.20	2.13	2.16	2.06	2.00	2.21	2.24	2.12
1.875	2.43	2.76	2.69	2.58	2.57	2.40	2.39	2.59	2.74	2.39
0.625	2.23	2.65	2.64	2.50	2.44	2.30	2.34	2.59	2.70	2.45
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

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

Reticolo: 10 x 9 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.625 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	8
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

**Viadotto Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Osservatore 3 / Tabella (L)**



10.625	1.14	1.17	1.15	1.11	1.07	1.09	1.17	1.24	1.15	1.15
9.375	1.31	1.32	1.27	1.19	1.20	1.22	1.26	1.36	1.35	1.32
8.125	1.41	1.46	1.35	1.27	1.32	1.31	1.34	1.48	1.51	1.43
6.875	1.59	1.61	1.50	1.40	1.44	1.42	1.44	1.61	1.68	1.60
5.625	1.86	1.91	1.74	1.68	1.68	1.63	1.63	1.82	1.92	1.80
4.375	2.28	2.38	2.14	2.07	2.09	2.00	1.93	2.11	2.15	2.04
3.125	2.24	2.60	2.54	2.49	2.47	2.36	2.28	2.49	2.59	2.36
1.875	2.26	2.67	2.62	2.52	2.49	2.31	2.32	2.55	2.72	2.57
0.625	2.19	2.34	2.31	2.27	2.23	2.10	2.10	2.28	2.40	2.23
m	1.300	3.900	6.500	9.100	11.700	14.300	16.900	19.500	22.100	24.700

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

Reticolo: 10 x 9 Punti

Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 9.375 m, 1.500 m)

Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.8	0.6	0.9	5
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

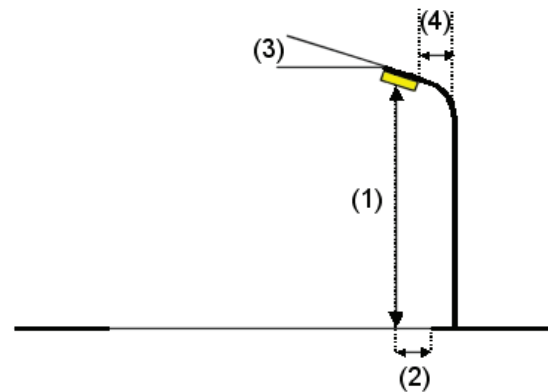
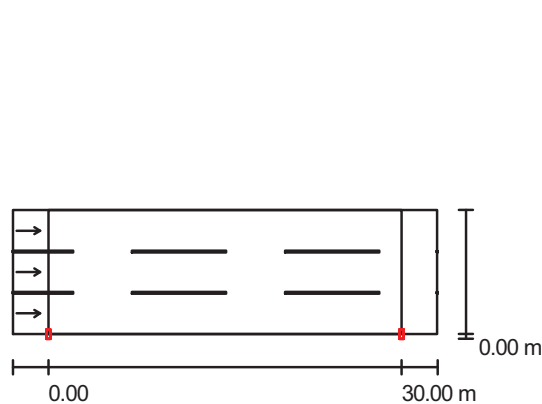
Stradale Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Dati di pianificazione

Profilo strada

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

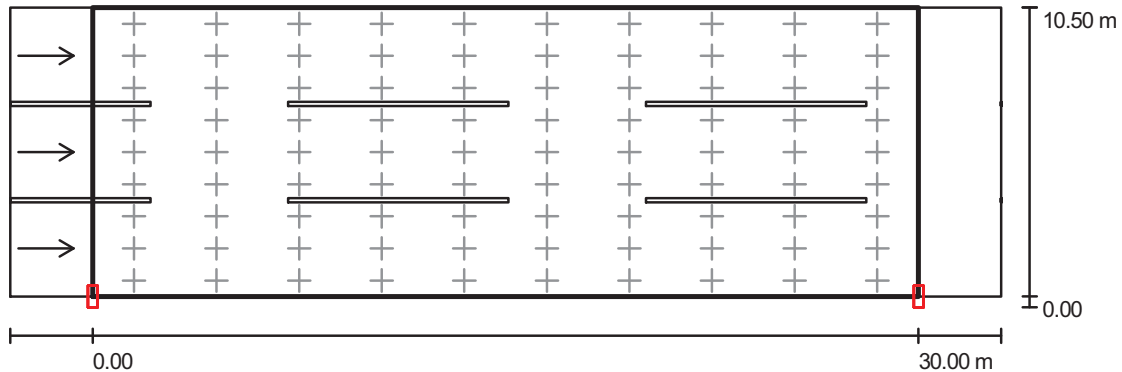
Fattore di manutenzione: 0.80

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:	30.000 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):	0.000 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.

**Stradale Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Panoramica risultati**



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:258

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	0.9	10
2	Osservatore 2	(-60.000, 5.250, 1.500)	1.5	0.6	0.8	8
3	Osservatore 3	(-60.000, 8.750, 1.500)	1.6	0.6	0.8	6

**Stradale Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Tabella (E)**



9.917	27	26	23	20	17	17	20	23	26	27
8.750	28	27	23	19	18	18	19	23	27	28
7.583	29	28	23	19	18	18	19	23	28	29
6.417	29	29	23	18	17	17	18	23	29	29
5.250	27	28	22	18	17	17	18	22	28	27
4.083	26	28	22	17	17	17	17	22	28	26
2.917	28	30	22	17	17	17	17	22	30	28
1.750	32	32	23	17	<u>16</u>	<u>16</u>	17	23	32	32
0.583	<u>33</u>	32	24	17	<u>16</u>	<u>16</u>	17	24	32	<u>33</u>
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

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

Reticolo: 10 x 9 Punti

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
16

E_{max} [lx]
33

E_{min} / E_m
0.695

E_{min} / E_{max}
0.492

**Stradale Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Tabella (L)**



9.917	1.07	1.08	1.01	0.94	0.88	0.92	1.01	1.12	1.13	1.12
8.750	1.13	1.12	1.03	0.94	0.93	0.97	1.03	1.16	1.23	1.19
7.583	1.17	1.18	1.06	0.98	1.01	1.04	1.06	1.21	1.32	1.22
6.417	1.20	1.26	1.11	1.00	1.08	1.10	1.10	1.26	1.42	1.29
5.250	1.21	1.31	1.18	1.11	1.21	1.21	1.19	1.31	1.40	1.27
4.083	1.29	1.45	1.34	1.28	1.39	1.39	1.32	1.47	1.54	1.35
2.917	1.62	1.81	1.70	1.59	1.69	1.68	1.59	1.72	1.85	1.63
1.750	2.05	2.17	2.12	2.03	2.14	2.05	1.93	2.04	2.19	2.08
0.583	2.27	2.45	2.40	2.31	2.32	2.23	2.12	2.28	2.37	2.20
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

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

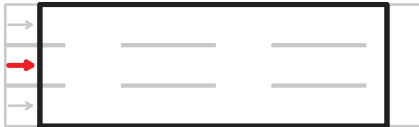
Reticolo: 10 x 9 Punti

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

Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.5	0.6	0.9	10
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

**Stradale Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Tabella (L)**



9.917	1.09	1.09	1.03	0.96	0.90	0.95	1.04	1.14	1.16	1.14
8.750	1.15	1.14	1.06	0.99	0.98	1.02	1.07	1.18	1.26	1.22
7.583	1.21	1.23	1.10	1.03	1.05	1.08	1.11	1.26	1.37	1.29
6.417	1.29	1.35	1.19	1.08	1.17	1.18	1.17	1.32	1.46	1.35
5.250	1.36	1.48	1.34	1.24	1.34	1.33	1.29	1.42	1.51	1.39
4.083	1.58	1.75	1.63	1.53	1.62	1.60	1.50	1.63	1.71	1.51
2.917	1.97	2.17	2.11	1.96	2.00	1.98	1.84	1.95	2.09	1.89
1.750	2.27	2.39	2.27	2.28	2.31	2.22	2.09	2.20	2.35	2.20
0.583	2.04	2.02	2.06	2.20	2.22	2.12	1.98	2.14	2.23	2.12
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

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

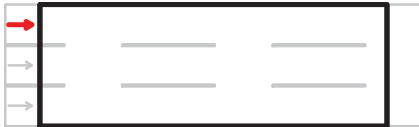
Reticolo: 10 x 9 Punti

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:	1.5	0.6	0.8	8
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

**Stradale Pantano - 3 Corsie - Laterale - sbraccio 2,00m / Campo di valutazione
Carreggiata 1 / Osservatore 3 / Tabella (L)**



9.917	1.11	1.11	1.06	0.99	0.95	0.98	1.09	1.17	1.20	1.15
8.750	1.20	1.20	1.11	1.04	1.04	1.06	1.12	1.23	1.31	1.26
7.583	1.31	1.32	1.18	1.10	1.14	1.16	1.19	1.32	1.42	1.35
6.417	1.46	1.52	1.35	1.21	1.30	1.29	1.26	1.43	1.58	1.47
5.250	1.67	1.79	1.62	1.49	1.55	1.54	1.46	1.56	1.68	1.54
4.083	1.93	2.15	2.08	1.86	1.91	1.89	1.76	1.87	1.94	1.75
2.917	2.18	2.27	2.08	2.19	2.26	2.16	2.04	2.12	2.26	2.10
1.750	2.07	2.07	2.20	2.22	2.27	2.19	1.98	2.11	2.28	2.15
0.583	1.70	2.01	1.99	1.92	2.04	1.95	1.83	1.97	2.00	1.88
m	1.500	4.500	7.500	10.500	13.500	16.500	19.500	22.500	25.500	28.500

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:	1.6	0.6	0.8	6
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.5	≥ 0.4	≥ 0.7	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓