

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO
NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

U.O. PRODUZIONE SUD E ISOLE

PROGETTO ESECUTIVO

**RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA–RADDUSA AGIRA
Nuova viabilità al km 13+000**

IMPIANTI LFM
RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO

SCALA:

-

COMMESSA LOTTO FASE ENTE TIPO DOC. OPERA/DISCIPLINA Progr. REV.

RS0S 00 E 78 CL LF0000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Autorizzato	Data
A	EMISSIONE ESECUTIVA	L. SURACE <i>Surace</i>	Luglio 2015	G. LAGANA <i>LAGANA</i>	Luglio 2015	P. CARDESIMO <i>Cardesimo</i>	Luglio 2015	D. TIBERTI <i>TIBERTI</i>	Luglio 2015



File: RS0S00E78CLLF0000001A.doc

Lab.: X

Stampato dal Service di plottaggio ITALFERR S.p.A. ALBA s.r.l.

69

IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	<table border="1"> <thead> <tr> <th>COMMESSA</th> <th>LOTTO</th> <th>CODIFICA</th> <th>DOCUMENTO</th> <th>REV.</th> <th>FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS0S</td> <td>00</td> <td>E 78 CL</td> <td>LF0000 001</td> <td>A</td> <td>2 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS0S	00	E 78 CL	LF0000 001	A	2 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 001	A	2 di 11								

INDICE

1.	INTERVENTO.....	3
2.	PREMESSA.....	4
3.	ELABORATI CORRELATI	5
4.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	6
5.	IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA'	7
6.	RELAZIONE DI CALCOLO	10
6.1.	ALLEGATI	11

	RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000					
IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 3 di 11

1. INTERVENTO

Il Contratto Istituzionale di Sviluppo (CIS) per la realizzazione della direttrice Messina-Catania-Palermo, sottoscritto in data 18/02/2013, prevede l'intervento di realizzazione del raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa, che si inserisce lungo il collegamento ferroviario Palermo-Catania facente parte del corridoio n.5 "Helsinki-La Valletta" della rete Trans Europea di Trasporto.

Il progetto del raddoppio della tratta Catenanuova-Raddusa è anche inserito tra le infrastrutture ferroviarie strategiche definite dalla Legge Obiettivo n. 443/01.

Lo stesso intervento ricade fra quelli previsti nel recente Decreto Sblocca Italia (DL 12 settembre 2014 n. 133 – convertito dalla Legge 164/2014).

L'oggetto della presente progettazione definitiva comprende una prima opera funzionale dell'intervento globale di raddoppio della linea ferroviaria Catenanuova-Raddusa ed è costituito da una viabilità collocata circa al km 13+000 del tracciato ferroviario.

Tale viabilità, indicata come NI10, rappresenta il futuro collegamento delle zone situate a nord e sud della linea ferroviaria, e consentirà l'accesso alla futura stazione di Catenanuova da parte degli utenti.

Più in dettaglio la citata viabilità è destinata a collegare il tratto di Via Enna posto in prossimità dello svincolo dell'autostrada A19 con il futuro piazzale della nuova stazione di Catenanuova.

Rispetto allo sviluppo totale della suddetta viabilità, pari a circa 1500 m, il presente progetto riguarda un primo lotto funzionale della stessa, costituito da un tratto di circa 650 m, che collega via Enna con via dei Caduti in Guerra e comprende lo scavalco del Vallone Petroso. Il secondo lotto sarà realizzabile solo dopo l'intervento di raddoppio della linea ferroviaria in quanto ne dovrà utilizzare in parte il sedime dismesso.



RADDOPPIO DELLA TRATTA
CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA
Nuova viabilità al km 13+000

IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 4 di 11
--	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

2. PREMESSA

La presente relazione ha lo scopo di illustrare i calcoli effettuati per il dimensionamento illuminotecnico della Nuova viabilità al km 13+000, prevista nell'ambito dei lavori di "Raddoppio della Tratta Catenanuova - Raddusa Agira".

	RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA–RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000					
IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 6 di 11

4. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

Gli impianti LFM dovranno essere realizzati secondo quanto prescritto da leggi e decreti vigenti e dalle normative UNI, CEI, FS ed ITALFERR nella ultima versione alla data di redazione del presente documento, ed in particolare:

- Legge 1.3.1968, n.186;
- DM 22.01.2008 n. 37 – Regolamento installazione impianti;
- D.lgs. 9 Aprile 2008 n.81 – Testo unico sulla salute e Sicurezza sul lavoro;
- CEI 0-2 – Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI 34 – 33 - Apparecchi di Illuminazione. Parte II : Prescrizioni particolari. Apparecchi per l'illuminazione stradale"
- CEI 34 - relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi d'illuminazione in generale
- CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua;
- CEI 64-19 - Guida agli impianti di illuminazione esterna
- CEI 315-4 - Guida all'efficienza energetica degli impianti d'illuminazione pubblica “Aspetti Generali”
- UNI 11248:2012 - Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 40 - “Pali per illuminazione”;
- UNI EN 12665:2004 - Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnica;
- UNI EN 13201-2:2004 - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI EN 13201-3:2004 - Illuminazione stradale - Parte 3: Calcolo delle prestazioni;
- UNI EN 13201-4:2004 - Illuminazione stradale - Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- UNI 10819:1999 - Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI EN 124:1995 - Dispositivi di coronamento e di chiusura per zone di circolazione utilizzate da pedoni e da veicoli. Principi di costruzione, prove di tipo, marcatura, controllo di qualità.

	RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000												
IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left;">COMMESSA</th> <th style="text-align: left;">LOTTO</th> <th style="text-align: left;">CODIFICA</th> <th style="text-align: left;">DOCUMENTO</th> <th style="text-align: left;">REV.</th> <th style="text-align: left;">FOGLIO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>RS0S</td> <td>00</td> <td>E 78 CL</td> <td>LF0000 001</td> <td>A</td> <td>7 di 11</td> </tr> </tbody> </table>	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO	RS0S	00	E 78 CL	LF0000 001	A	7 di 11
COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO								
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 001	A	7 di 11								

5. IMPIANTI ILLUMINAZIONE VIABILITA'

L'impianto di pubblica illuminazione dovrà garantire una luminanza media in funzione della tipologia della strada, secondo quanto previsto dalla norma UNI 11248 e UNI EN 132101-2.

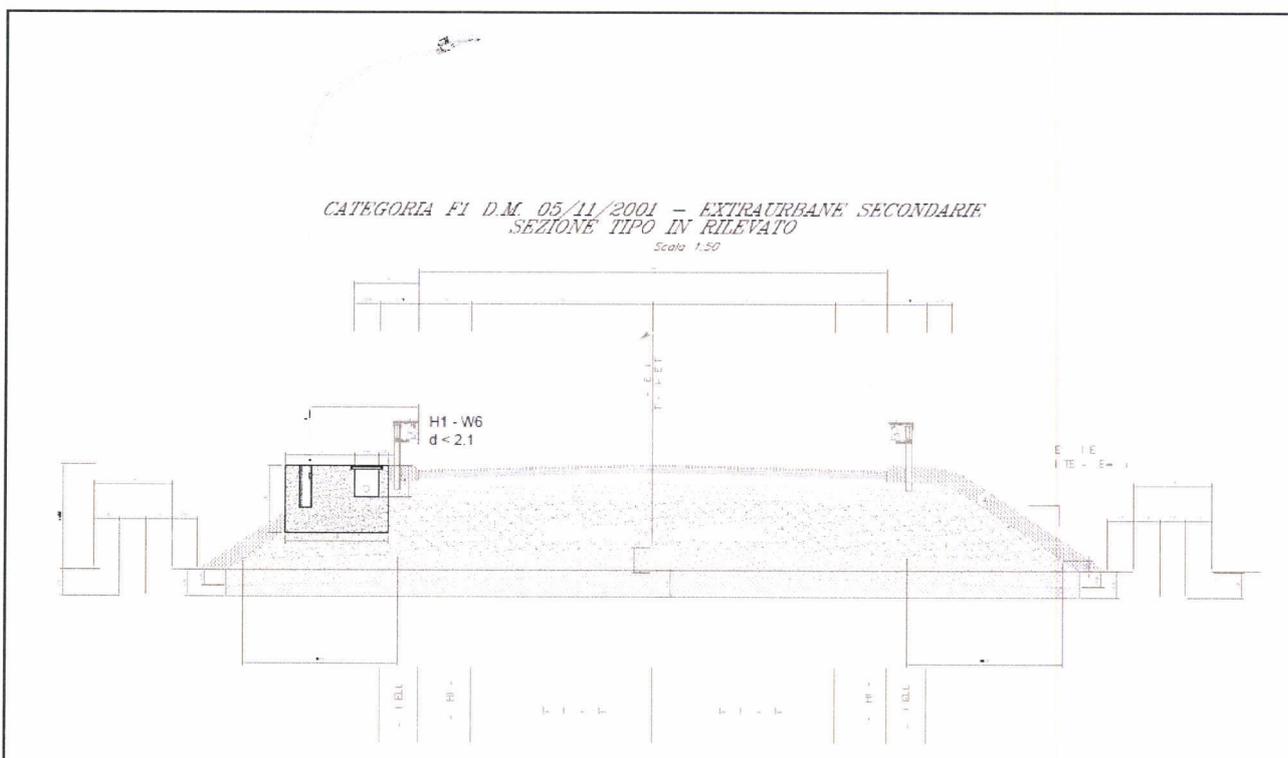
La disposizione dei corpi illuminanti e quindi dei sostegni è stata scelta sia in funzione della situazione dell'attuale impianto di illuminazione circostante e sia delle caratteristiche geometriche della strada in modo da realizzare una elevata uniformità dell'illuminazione sul manto stradale.

Per gli apparecchi illuminanti sarà utilizzata un armatura stradale SAP 150/250 W - IP66 - Classe II, con corpo in alluminio pressofuso, posti su pali conici in acciaio curvati con altezza = 8,80 m (8,00m f. t.) e braccio 2,50 mt.

I suddetti corpi illuminanti dovranno presentare una conformazione dell'ottica atta a ridurre l'inquinamento luminoso, ovvero il flusso luminoso emesso verso l'alto, nel rispetto delle prescrizioni della norma UNI 10819.

La disposizione dei corpi illuminanti e quindi dei sostegni è stata scelta sia in funzione della situazione dell'attuale impianto di illuminazione circostante e sia delle caratteristiche geometriche della strada in modo da realizzare una elevata uniformità dell'illuminazione sul manto stradale.

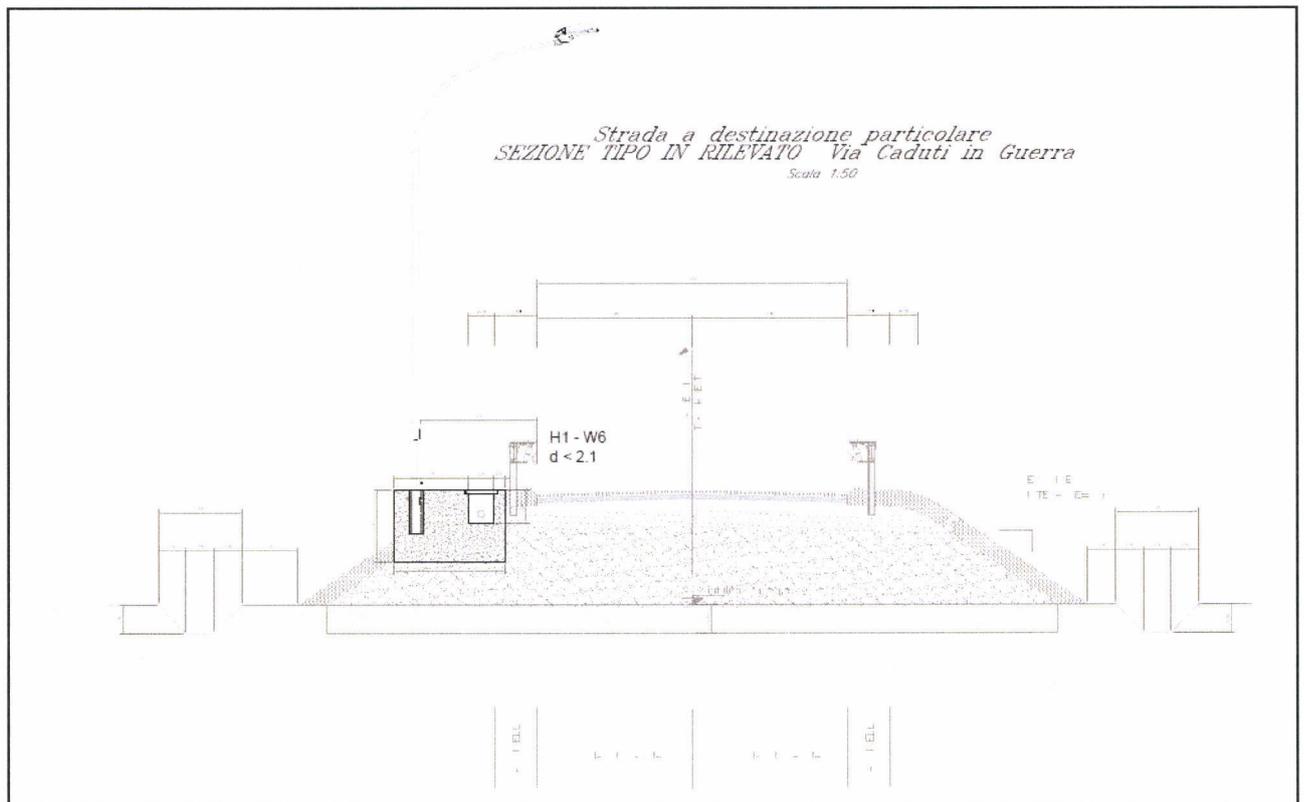
In particolare le nuove viabilità in oggetto presentano le seguenti caratteristiche:



IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 8 di 11
--	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	-------------------

Strada Extraurbana Secondaria – Categoria F1

- Banchina (m) 1,00
- Corsia 1 (m) 3.50
- Corsia 2 (m) 3.50
- Banchina (m) 1.00



Strada a Destinazione Particolare (Via Enna e Via Caduti in Guerra)

- Corsia 1 (m) 2.80
- Corsia 2 (m) 2.80

Ai fini dello studio illuminotecnico le viabilità sono classificate in riferimento alle prescrizione della Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche”.

Per la strada extraurbana, definita di tipo F1 dal “Codice della strada”, la categoria illuminotecnica di riferimento risulta essere ME2; mentre la strada a destinazione particolare, la classe illuminotecnica di riferimento risulta essere S2.

La Norma UNI 13201-2 “Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali” prescrive:

IMPIANTI LFM

RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS0S	00	E 78 CL	LF0000 001	A	9 di 11

- per la categoria illuminotecnica ME2 i seguenti parametri di riferimento progettuale:
 - luminanza media del manto stradale $L \geq 1,5$ cd/m²;
 - uniformità generale $U0 \geq 0,4$;
 - uniformità longitudinale $U1 \geq 0,7$;
 - incremento di soglia $TI \leq 10\%$.
- per la classe illuminotecnica S2 i seguenti parametri di riferimento progettuale:
 - luminanza media del manto stradale $E \geq 10$ lx;
 - luminanza minima del manto stradale $E \geq 3$ lx.

Lo studio illuminotecnico è stato effettuato applicando le norme UNI vigenti.

	RADDOPPIO DELLA TRATTA CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA Nuova viabilità al km 13+000					
IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 10 di 11

6. RELAZIONE DI CALCOLO

Per lo sviluppo del calcolo illuminotecnico è stato utilizzato il software DIALUX 4.12.

I risultati allegati risultano coerenti con i requisiti normativi.



RADDOPPIO DELLA TRATTA
CATENANUOVA-RADDUSA AGIRA
Nuova viabilità al km 13+000

IMPIANTI LFM RELAZIONE DI CALCOLO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS0S	LOTTO 00	CODIFICA E 78 CL	DOCUMENTO LF0000 001	REV. A	FOGLIO 11 di 11
--	------------------	-------------	---------------------	-------------------------	-----------	--------------------

6.1. ALLEGATI

CALCOLI ILLUMINOTECNICI NUOVA VIABILITA' CATENANUOVA

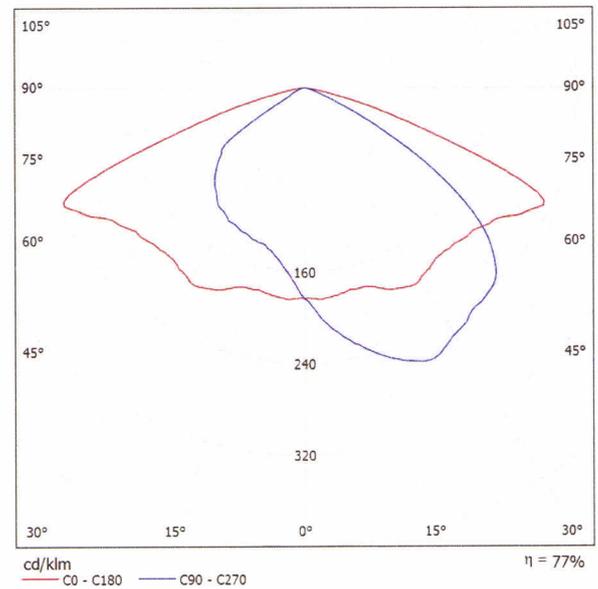
CALCOLI ILLUMINOTECNICI VIA ENNA – VIA CADUTI IN GUERRA

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano 1667 SAP-T 250 *X=-1 Y=-1 1667 Brera / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 41 80 98 100 77

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

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

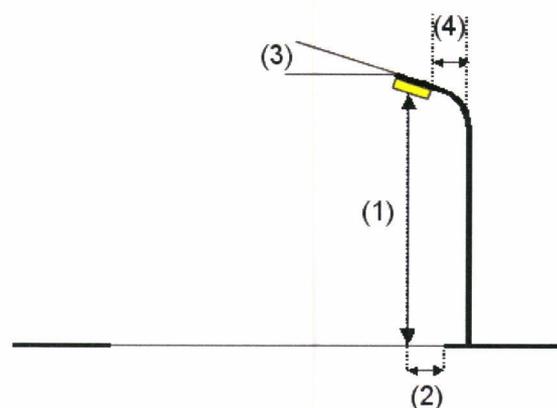
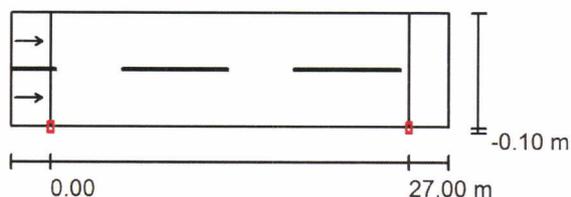
Strada 1 / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 8.500 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.67

Disposizioni lampade



Lampada: Disano 1667 SAP-T 250 *X=-1 Y=-1 1667 Brera
 Flusso luminoso (Lampada): 25413 lm
 Flusso luminoso (Lampadine): 33000 lm
 Potenza lampade: 276.9 W
 Disposizione: un lato, in basso
 Distanza pali: 27.000 m
 Altezza di montaggio (1): 8.000 m
 Altezza fuochi: 7.737 m
 Distanza dal bordo stradale (2): -0.030 m
 Inclinazione braccio (3): 15.0 °
 Lunghezza braccio (4): 2.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa
 per 70°: 418 cd/klm
 per 80°: 73 cd/klm
 per 90°: 15 cd/klm

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G3.

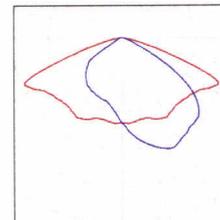
La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 1 / Lista pezzi lampade

Disano 1667 SAP-T 250 *X=-1 Y=-1 1667 Brera
Articolo No.: 1667 SAP-T 250 *X=-1 Y=-1
Flusso luminoso (Lampada): 25413 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 33000 lm
Potenza lampade: 276.9 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 41 80 98 100 77
Dotazione: 1 x SAPT250 (Fattore di correzione
1.000).

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



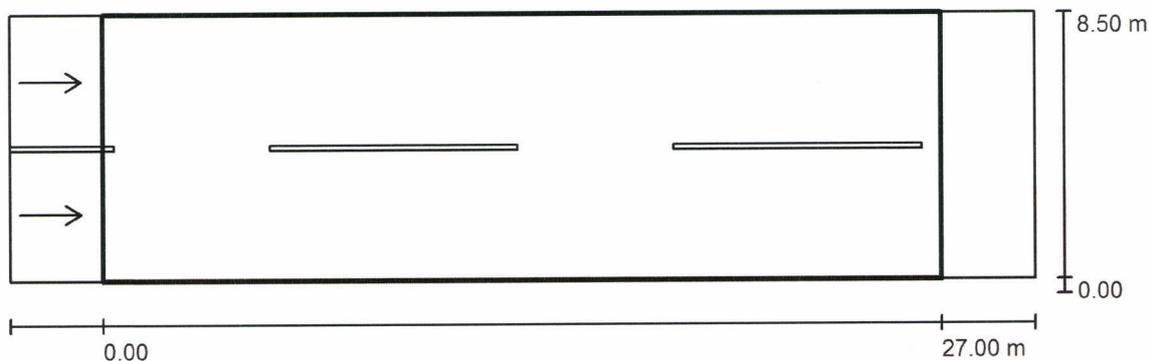
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 1 / Rendering 3D



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.67

Scala 1:236

Reticolo: 10 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: R3, 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:

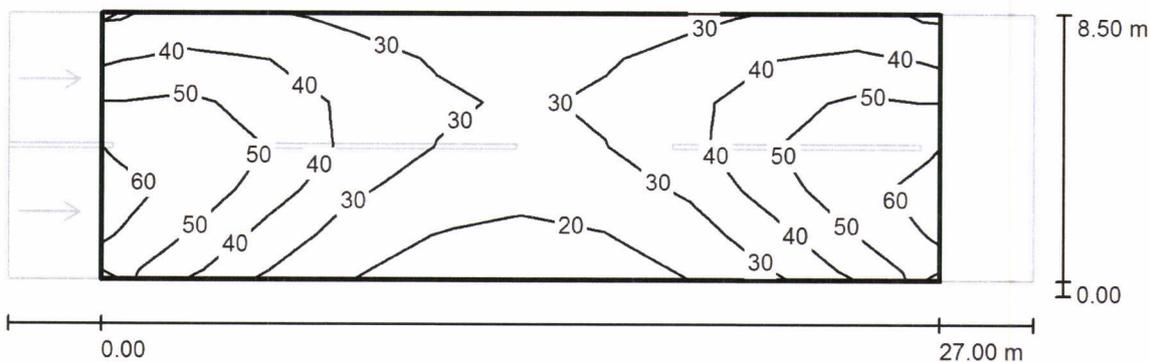
L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
1.97	0.56	0.82	10	0.58
≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 2.125, 1.500)	1.97	0.60	0.84	10
2	Osservatore 2	(-60.000, 6.375, 1.500)	2.15	0.56	0.82	10

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isolinee (E)



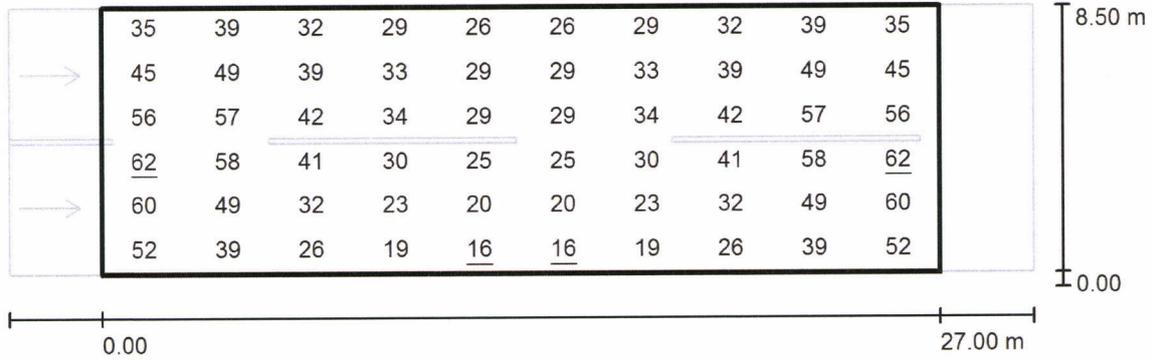
Valori in Lux, Scala 1 : 236

Reticolo: 10 x 6 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
37	16	62	0.429	0.260

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 236

Reticolo: 10 x 6 Punti

E_m [lx]
37

E_{min} [lx]
16

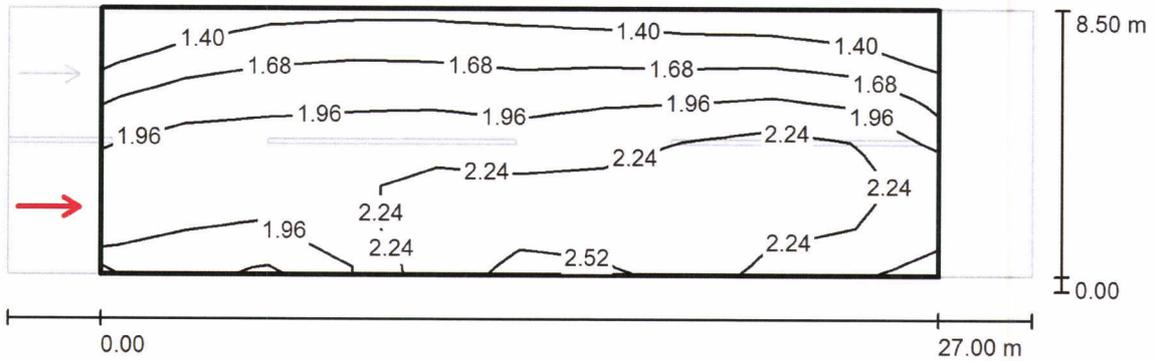
E_{max} [lx]
62

E_{min} / E_m
0.429

E_{min} / E_{max}
0.260

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isolinee (L)



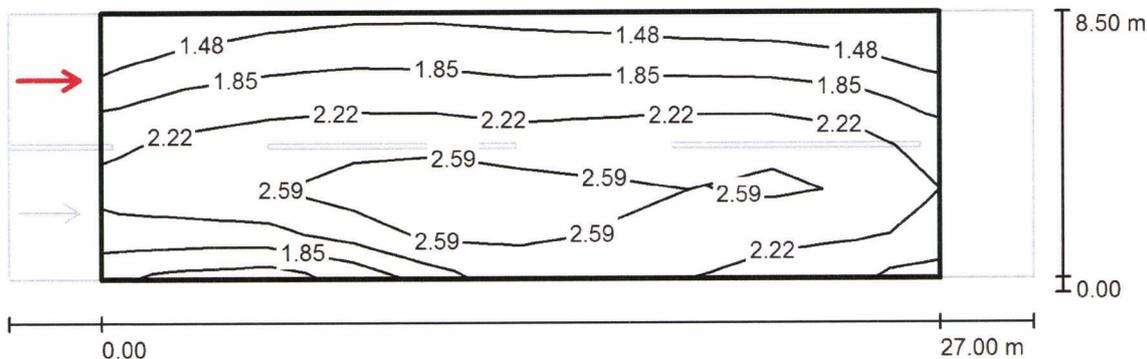
Valori in Candela/m², Scala 1 : 236

Reticolo: 10 x 6 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 2.125 m, 1.500 m)
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.97	0.60	0.84	10
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isolinee (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 236

Reticolo: 10 x 6 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 6.375 m, 1.500 m)
 Manto stradale: R3, q0: 0.070

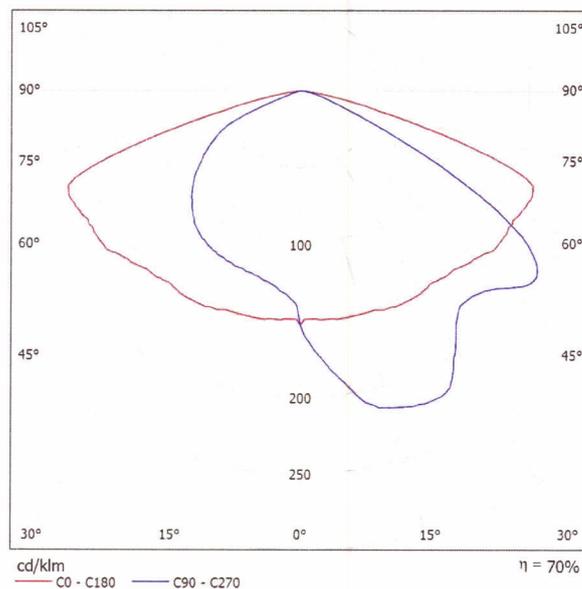
	L_m [cd/m²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	2.15	0.56	0.82	10
Valori nominali secondo la classe ME2:	≥ 1.50	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 10
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Disano 1667 Brera / Scheda tecnica apparecchio

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

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 38 75 97 100 71

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

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

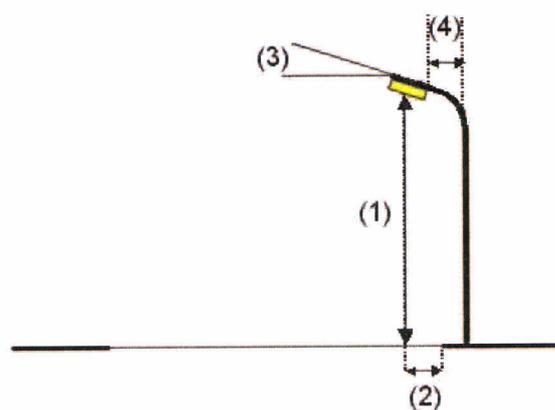
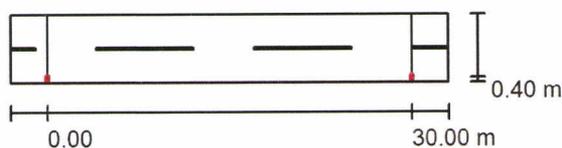
Strada 1 / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 1 (Larghezza: 5.600 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.57

Disposizioni lampade



Lampada:	Disano 1667 Brera
Flusso luminoso (Lampada):	12274 lm
Flusso luminoso (Lampadine):	17500 lm
Potenza lampade:	167.6 W
Disposizione:	un lato, in basso
Distanza pali:	30.000 m
Altezza di montaggio (1):	8.000 m
Altezza fuochi:	8.000 m
Distanza dal bordo stradale (2):	0.400 m
Inclinazione braccio (3):	5.0 °
Lunghezza braccio (4):	2.500 m

Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°: 314 cd/klm

per 80°: 44 cd/klm

per 90°: 3.08 cd/klm

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

Nessuna intensità luminosa superiore a 95°.

La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G5.

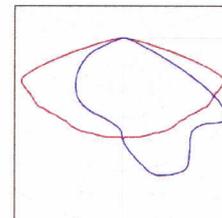
La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 1 / Lista pezzi lampade

Disano 1667 Brera
Articolo No.:
Flusso luminoso (Lampada): 12274 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 17500 lm
Potenza lampade: 167.6 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 38 75 97 100 71
Dotazione: 1 x SAPT150 (Fattore di correzione 1.000).

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



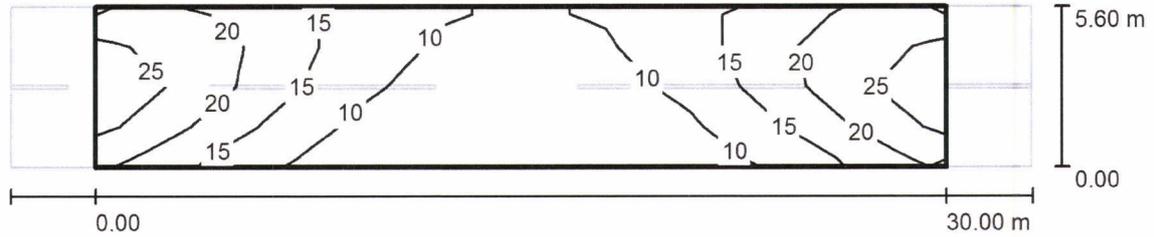
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 1 / Rendering 3D



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Iso linee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 258

Reticolo: 10 x 4 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
15	5.29	27	0.359	0.198

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Tabella (E)



4.900	23	22	15	11	9.13	9.13	11	15	22	23
3.500	<u>27</u>	23	15	10	7.99	7.99	10	15	23	<u>27</u>
2.100	26	20	12	8.12	6.46	6.46	8.12	12	20	26
0.700	21	15	9.88	6.87	<u>5.29</u>	<u>5.29</u>	6.87	9.88	15	21
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 4 Punti

E_m [lx]
15

E_{min} [lx]
5.29

E_{max} [lx]
27

E_{min} / E_m
0.359

E_{min} / E_{max}
0.198

