COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



## DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO	COLLE	GAMENTO	PALERMO -	- CATANIA
	OCEE.			- 9010110

**U.O. TECNOLOGIE CENTRO** 

**PROGETTO DEFINITIVO** 

TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)

## **VIABILITA NV01**

STUDIO ILLUMINOTECNICO

							SCALA:
COMMESSA	LOTTO FAS	ENTE	TIPO DOC.	OPERA/DISCIPLINA	PROGR.	REV	<i>'</i> .
RS3U	4 0 D	1 8	CL	L F 0 9 0 0	0 0 1	Α	

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Augrizzato Data
Α	Emissione Esecutiva	L. Peressini	Gen. 2020	M.Castellani	Gen. 2020	A. Barreca	Gen. 2020	G. Guilli Kuffarini Ganalie 2020
		<i>V</i>		, r. C		<i>Q</i>		3 1 2 5
								R S.p gie C gie C grovit
								.A. entro uffarii ncia d
								ro rini di Ror

|--|



#### DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A)

#### **PROGETTO DEFINITIVO**

#### STUDIO ILLUMINOTECNICO

 COMMESSA
 LOTTO
 CODIFICA
 DOCUMENTO
 REV.
 FOGLIO

 RS3U
 40 D 18
 CL
 LF0900 001
 A
 2 di 10

#### INDICE

1	INT	RODUZIONE	3
2	DO	CUMENTI DI RIFERIMENTO	4
	2.1	ELABORATI DI PROGETTO	4
	2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
	2.3	ALLEGATI	5
3	DES	SCRIZIONE GENERALE	6
4	SEL	EZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE	8
	4.1.	l Categoria illuminotecnica di progetto	8
5	RIS	ULTATI DEL CALCOLO	9
6	ILLI	UMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI	10



#### 1 INTRODUZIONE

Nell'ambito degli interventi lungo la direttrice ferroviaria Messina-Catania-Palermo relativi alla tratta Caltanissetta Xirbi - Nuova Enna sarà previsto il rifacimento o l'adeguamento di alcune viabilità, in particolare, nella presente relazione si riportano i calcoli illuminotecnici sviluppati per:

• NV01

adeguamento viabilità esistente, accesso contrada

Con riferimento ai valori di illuminamento e di uniformità prescritti dalla Norma UNI è stata effettuata la modellazione delle aree di riferimento, per le quali è stato poi effettuato il calcolo illuminotecnico di verifica, simulando le reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia e numero di corpi illuminanti) e le reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti).

SITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4 PROGETTO DEFINITIVO  COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FO			_		
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 18	CODIFICA CL	DOCUMENTO  LF0900 001	REV.	FOGLIO 4 di 10

#### 2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

#### 2.1 ELABORATI DI PROGETTO

Gli impianti dovranno essere realizzati secondo quanto riportato nella presente Relazione Tecnica e negli ulteriori elaborati di Progetto Definitivo sotto riportati, ai quali si farà riferimento esplicito o implicito nel prosieguo del presente documento:

RS3U40D18P8LF0900001A	NV01	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi
RS3U40D18DXLF0900001A	NV01	Schema Elettrico Unifilare BT (Comprensivo di Schema a Blocchi, Fronte Quadro BT e Dimensionamento Cavi, Interruttori e Quadro)

#### 2.2 RIFERIMENTI NORMATIVI

I principali riferimenti normativi di cui si è tenuto conto nello sviluppo della progettazione sono, in linea indicativa ma non esaustiva, i seguenti:

#### Leggi, Decreti e Circolari:

- D. Lgs. 09/04/08 n.81 "Testo Unico sulla sicurezza"
- DM. 37 del 22/01/08 "Sicurezza degli impianti elettrici, regole per la progettazione e realizzazione, ambiti di competenze professionali"
- L.186 del 1.3.1968 "Realizzazioni e costruzioni a regola d'arte per materiali, apparecchiature, impianti elettrici"

#### Normative Tecniche:

- CEI 34-21 "Apparecchi d'illuminazione: prescrizioni generali e prove"
- UNI EN 11248 Illuminazione stradale Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale Parte 2: Requisiti prestazionali;
- UNI 10819 Luce e illuminazione Impianti di illuminazione esterna Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- UNI EN 12767 "Sicurezza passiva di strutture di sostegno per attrezzature stradali Requisiti, classificazione e metodi di prova".

GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A) PROGETTO DEFINITIVO					
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 18	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO 5 di 10

#### 2.3 ALLEGATI

Parte integrante della presente relazione di calcolo sono i seguenti allegati, in cui vengono riportati i risultati ottenuti dalle simulazioni effettuate:

• Allegato 1 – Calcolo Illuminotecnico Viabilità NV01.



#### 3 DESCRIZIONE GENERALE

Gli impianti di illuminazione previsti a servizio della nuova viabilità sono stati progettati al fine di assolvere i requisiti illuminotecnici della Normativa Nazionale UNI 11248 ed. 2016 che va a completare il panorama sull'illuminazione stradale insieme alla normativa Europea UNI EN 13201-2/3/4 del 2016.

Tutti gli impianti sono stati progettati in conformità alle Norme vigenti, in modo da consentire l'ottimizzazione degli stessi e la riduzione dei costi di gestione e manutenzione.

I 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 per gli impianti di illuminazione esterna. In particolare si è proceduto a dimensionare tali impianti in modo da garantire i requisiti prestazionali minimi previsti dalle Norme vigenti citate al capitolo precedente.

Le categorie illuminotecniche dei vari assi stradali vengono definite in base al prospetto 1 della Norma UNI 11248/2016, in funzione del tipo di strada, velocità di progetto, e suddividendo la sede stradale stessa in zone di studio con condizioni omogenee.

La viabilità in oggetto è composta da un unico asse stradale del quale si riportano di seguito le caratteristiche principali:

	Categoria Stradale	Sezione tipo
Asse1	Strade a destinazione particolare	$0.50 + 2.75 \mid 2.75 + 0.50 = 6.50 \text{ m}$

La categoria stradale è una destinazione particolare, ma poiché ha un limite di velocità superiore a 30 km/h, non può ricondursi alla categoria P2 quindi, anche in accordo con il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 n°6792, si considera come strada F locale extraurbana poicè la velocità massima è di 100 km/h.

La categoria di ingresso selezionata per l'analisi dei rischi risulta essere:

• M2 - Strade locali extraurbane (F);

alla quale corrispondono i seguenti valori caratteristici principali:

Categoria strada	Illuminam. Minimo mantenuto L [cd/m²]	Uniformità (minima) U <sub>0</sub>
M2	1,50	0,40

Di seguito sarà riportata l'analisi dei rischi, che definisce la categoria illuminotecnica di progetto utilizzata nel calcolo di tipo "stradale". Attraverso tale calcolo viene definita la configurazione tipologica del sistema d'illuminazione, in termini di campata massima, altezza dei sostegni, tipologia e posizione dei corpi illuminanti rispetto al margine della carreggiata tale da rispettare i valori di illuminamento e di uniformità richiesti dalla Norma UNI EN 13201-2.



Su tale base è stata poi eseguita la modellazione di dettaglio delle aree ed il posizionamento reale degli apparecchi, considerando opportune riduzioni della campata (in ragione di circa ¾ di quella massima in rettilineo) in funzione dei raggi di curva, sviluppando così il calcolo illuminotecnico di verifica nelle reali condizioni di illuminazione (in termini di tipologia, quota di posa e numero dei corpi illuminanti) e nelle reali condizioni di esercizio a regime (in termini di pulizia e manutenzione dei corpi illuminanti).

SITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4 PROGETTO DEFINITIVO  COMMESSA LOTTO CODIFICA DOCUMENTO REV. FO				•	
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 18	CODIFICA CL	DOCUMENTO  LF0900 001	REV.	FOGLIO 8 di 10

#### 4 SELEZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

#### 4.1.1 Categoria illuminotecnica di progetto

Al fine di garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzare i consumi energetici, i costi di istallazione e di gestire l'impatto ambientale si procede alla scelta della categoria di progetto effettuando un'analisi dei rischi consistente nella valutazione dei parametri di influenza più significativi; tale valutazione potrà condurre ad una riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso.

I parametri di influenza presi in considerazione per il presente progetto sono stati selezionati tra quelli illustrati nel prospetto 2 della norma UNI 11248. Nella tabella 1 viene riportata l'analisi dei rischi effettuata a partire dalle categorie di ingresso.

Tabella 1 - Parametri di influenza costanti nel lungo periodo

PAREMETRO DI INFLUENZA	VALUTAZIONE DEL PARAMETRO DI INFLUENZA	VARIAZIONE MASSIMA CAT. ILLUMINOTECNICA
Complessità del campo visivo	Presente	0
Condizioni conflittuali	Presenti	0
Segnaletica cospicua	Normale	0
Svincoli/intersezione a raso	Presente	0
Attraversamenti pedonali	Presenti	0
VARIAZIONE TOTALE INDICE	-	0

TIPO DI STRADA	CATEGORIA ILLUM. INGRESSO		NUMERO CAT. INGRESSO	
F	M2		2	
CATEGORIA ILLUMINOT	ECNICA DI	NUMERO DELLA CATEGORIA DI		
PROGETTO		PROGETTO		
M2			2	

Con riferimento alla Tabella 1 si evidenzia che, al presente livello di progettazione, non vi sono sufficienti riscontri tali da consentire di apportare un'ulteriore riduzione della categoria di progetto e pertanto, in via cautelativa, si conferma come categoria di progetto quella di ingresso.



#### 5 RISULTATI DEL CALCOLO

Nelle tabelle che seguono si riporta una sintesi delle configurazioni dell'impianto di illuminazione:

Tabella 2 – Configurazione strada

Assi	Categoria stradale	Categoria Illumin. di progetto	Corpo illuminante	Palo [m]	Interasse [m]
1	F	M2	Armatura LED 105W - 12400lm	8,00	28

La modellazione delle aree è stata eseguita con il programma di calcolo illuminotecnico Relux, i risultati ottenuti sono riportati in dettaglio nei tabulati allegati alla presente relazione, mentre negli elaborati grafici di progetto è riportata l'ubicazione planimetrica dei corpi illuminanti.

Per comodità di lettura nella tabella che segue si riporta una sintesi dei suddetti risultati e dei corrispondenti requisiti Normativi:

Tabella 3 – Risultati calcolo stradale– Modello tipologico

Assi	Categoria	Lumin.	Lumin.	Uniformità	Uniformità	Uniformità	Uniformità
	Illum. di	media	media	generale	generale	longitudinale	longitudinale
	progetto	(UNI EN	(calcolo)	(UNI EN	(calcolo)	(UNI EN	(calcolo)
	1 0	13201-2)		13201-2)		13201-2)	
		[cd/m2]	[cd/m2]				
1	M2	1,50	1,75	0,40	0,59	0,70	0,90



#### 6 ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI

Le intersezioni stradali vengono illuminate come prescritto nella norma UNI 11248 applicando le categorie illuminotecniche di tipo C. In particolare: per strade di accesso alle intersezioni illuminate, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade di accesso; per strade di accesso con bracci non illuminati , per evitare il brusco passaggio da zone illuminate a zone buie, si deve prevedere un'illuminazione decrescente nella zona di transizione, di lunghezza non minore allo spazio percorso in 3s alla velocità massima prevista nell'intersezione.

Il calcolo dell'incroco tra l'asse esaminato e la strada esistente viene effettuato considerando come categoria massima della strada in ingresso pari a M2, pertanto la categoria di progetto della intersezione risulterà essere pari a C2. Si considera una zona di transizione da illuminare di circa 60m dagli incroci, ipotizzando una velocità massima nella intersezione stradale di 70km/h.

Con riferimento alla Norma UNI 11248/2016, si ottengono i seguenti valori caratteristici principali:

Categoria strada	Illuminam. Medio mantenuto Ē [lux]	Uniformità (minima) $U_0$
C2	20	0.40

Per comodità di lettura, nella tabella che segue si riporta una sintesi dei suddetti risultati e dei corrispondenti requisiti Normativi:

Tabella 4 – Risultati intersezioni stradali

Intersezione	Ē	Ē	$U_0$	$U_0$
	(UNI EN 13201-	(calcolo)	(UNI EN 13201-	(calcolo)
	2)		2)	
		[lux]		
	[lux]			
Incrocio	20	36,0	0,40	0,52

# Viabilità Sicilia\_Lotto 4A I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi. Questa clausola di esclusione della responsabilità è valida per qualsiasi motivo giuridico e comprende in particolare anche la responsabilità per il personale ausiliario.

Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 1/15

## **Sommario**

Cope	rtina	1
Somn		2
1	NV01	
1.1	Descrizione, NV01	
1.1.1	Pianta	3
1.2	Riepilogo, NV01	
1.2.1	Panoramica risultato, NV01	4
1.3	Risultati calcolo, NV01	
1.3.1	Tabella, Strada (E orizzontale)	6
2	NV01 - Incrocio	
2.1	Descrizione, NV01 - Incrocio	
2.1.1	Pianta	7
2.2	Riepilogo, NV01 - Incrocio	
2.2.1	Panoramica risultato, Incrocio	8
	Panoramica risultato, Area di valutazione 1	9
	Sommario Esterni, NV01 - Incrocio	11
2.3	Risultati calcolo, NV01 - Incrocio	
2.3.1	Tabella, Incrocio (E)	12

Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 2/15

# 1.1 Descrizione, NV01

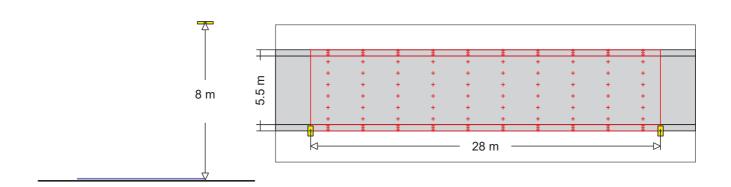
# 1.1.1 Pianta



Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 3/15

## 1.2 Riepilogo, NV01

#### 1.2.1 Panoramica risultato, NV01





Codice:

Nome punto luce:

Sorgenti: 105W / 12400 lm

**MyLumRow** 

Posizionamento Fattore di manut. : 0.80 : Fila a destra Distanza armature Altezza (centro fotom.) : 28.00 m : 8.00 m Sporgenza : -0.50 m Inclinazione : 0.00° Posizione assoluta Classe di abbaglia. : D4 : -0.50 m Classe intensità lum. Potenza/Km : 3393 W/km : G\*4

Strada

Larghezza : 5.50 m Corsie : 2

Superficie : R3, q0=0.07 Superficie (bagnata) : -none-, q0=1



**Luminanza** Area di calcolo: 28m x 5.5m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=4.13m, z=1.50m 1 : x=-60.00m, y=1.38m, z=1.50m

Lane	Εm	Uo	UI	TI	Rei
2:(y=4.13)	1.89 cd/m <sup>2</sup>	0.59	0.85	8	0.75
1:(y=1.38)	1.75 cd/m <sup>2</sup>	0.59	0.90	10	0.76
M2	>= 1.50 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.70	<= 10	>= 0.35

**Illuminamento** Area di calcolo: 28m x 5.5m (10 x 6 Punti)

Em Emin Uo Ud 30 lx 15.0 lx 0.51 0.26

Viabilità\_4A\_.rdfs Pagina 4/15

## 1.2 Riepilogo, NV01

#### 1.2.1 Panoramica risultato, NV01

Banchina (Area generica, Sinistra)

Larghezza : 0.50 m

Distanza dalla strada : 0.00 m Posizione assoluta : 5.50 m

**Illuminamento** Area di calcolo: 28m x 0.5m (10 x 3 Punti)

Em Emin Uo Ud 23 lx 18.8 lx 0.81 0.61

Banchina (Area generica, Destra)

Larghezza : 0.50 m

Distanza dalla strada : 0.00 m Posizione assoluta : -0.00 m

**Illuminamento** Area di calcolo: 28m x 0.5m (10 x 3 Punti)

 Em
 Emin
 Uo
 Ud

 29 lx
 13.2 lx
 0.45
 0.24

Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 5/15

# 1.3 Risultati calcolo, NV01

## 1.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)

[m] 5.04 -	33.9	27.6	2 <u>1.</u> 8	20.5	1 <u>9.</u> 1	1 <u>9.</u> 1	2 <u>0.</u> 5	2 <u>1.</u> 8	2 <u>7.</u> 6	3 <u>3.</u> 9
4.13 -	3 <u>9.</u> 5	3 <u>0.</u> 7	2 <u>2.</u> 7	2 <u>0.</u> 5	1 <u>8.</u> 9	1 <u>8.</u> 9	2 <u>0.</u> 5	22.7	3 <u>0.</u> 7	3 <u>9.</u> 5
3.21 -	4 <u>6.</u> 3	3 <u>4.</u> 6	2 <u>4.</u> 7	2 <u>0.</u> 8	1 <u>8.</u> 5	1 <u>8.</u> 5	2 <u>0.</u> 8	2 <u>4.</u> 7	3 <u>4.</u> 6	4 <u>6.</u> 3
2.29 -	5 <u>4.</u> 1	3 <u>9.</u> 7	2 <u>7.</u> 7	<u>21</u>	1 <u>7.</u> 7	1 <u>7.</u> 7	<u>21</u>	2 <u>7.</u> 7	3 <u>9.</u> 7	5 <u>4.</u> 1
1.38 -	[5 <u>8.</u> 3]	4 <u>2.</u> 7	2 <u>9.</u> 4	2 <u>0.</u> 5	1 <u>6.</u> 5	1 <u>6.</u> 5	2 <u>0.</u> 5	2 <u>9.</u> 4	4 <u>2.</u> 7	[5 <u>8.</u> 3]
0.46 -	5 <u>7.</u> 6	4 <u>1.</u> 7	2 <u>7.</u> 4	18.6	( <u>15</u> )	( <u>15</u> )	18.6	27.4	4 <u>1.</u> 7	5 <u>7.</u> 6
	1.40	4.20	7.00	9.80	12.60	15.40	18.20	21.00	23.80	26.60
	Illuminan	nento [lx]								·

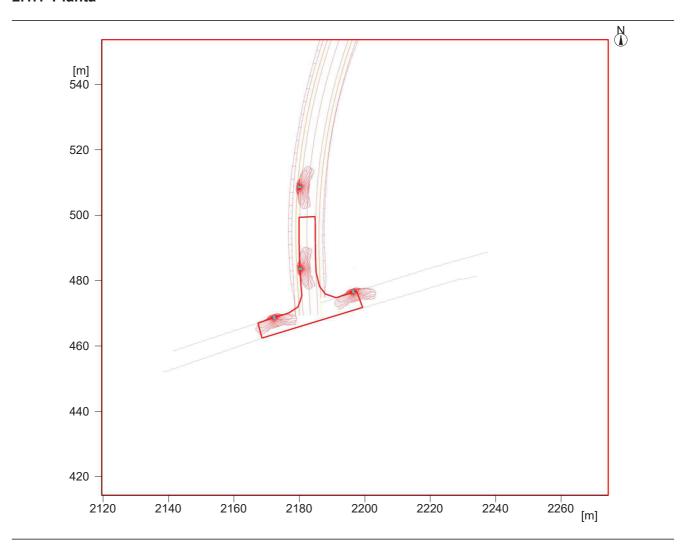
Altezza del piano di riferimento : 0.00 m Illuminamento medio Em : 29.6 lx Illuminamento minimo Emin : 15 lx Illuminamento massimo Emax : 58.3 lx

Uniformità Uo min/media : 1 : 1.97 (0.51) Uniformità Ud min/max : 1 : 3.88 (0.26)

Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 6/15

# 2.1 Descrizione, NV01 - Incrocio

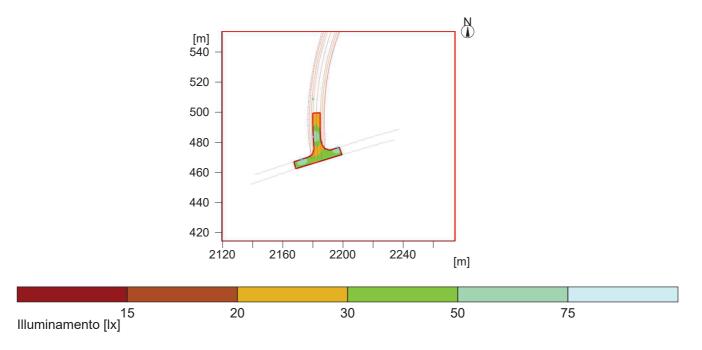
## 2.1.1 Pianta



Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 7/15

#### Riepilogo, NV01 - Incrocio 2.2

#### 2.2.1 Panoramica risultato, Incrocio



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:

Altezza area di valutazione

Altezza (centro fotom.) [m]:

Fattore di manut.

Flusso Totale Lampade

Potenza totale

Potenza totale per superficie (21536.82 m²)

Percentuale indiretta media

0.00 m 7.94 m

0.80

50880 lm

380 W

0.02 W/m<sup>2</sup>

#### Illuminamento

Illuminamento medio 36.3 lx Em 19.1 lx Illuminamento minimo Emin Illuminamento massimo **Emax** 60.7 lx Emin/Em Uniformità Uo 1:1.9 (0.52) Uniformità Ud Emin/Emax 1:3.18 (0.31)

#### Tipo Num. Marca



Codice:

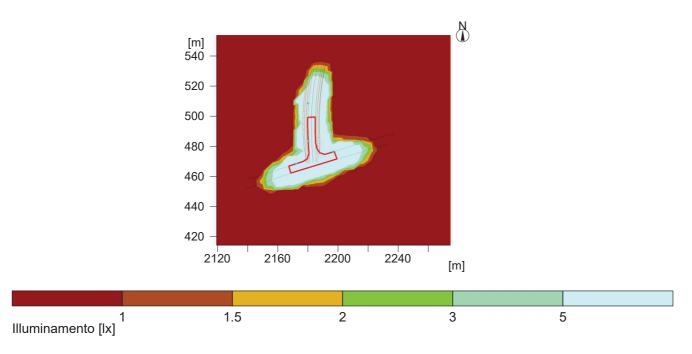
Nome punto luce:

Sorgenti: 105W / 12400 lm

Pagina 8/15 Viabilità\_4A\_.rdf

## 2.2 Riepilogo, NV01 - Incrocio

#### 2.2.2 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato: Altezza (centro fotom.) Fattore di manut.

Flusso Totale Lampade Potenza totale

Potenza totale per superficie (21536.82 m²)

Area di valutazione 1 Superficie utile 1.1

Orizzontale

Em 1.88 lx

Emin 0 lx

Emin/Em (Uo) --
Emin/Emax (Ud) --
Posizione 0.00 m

Tipo Num. Marca

Percentuale indiretta media 7.94 m

0.80

50880.00 lm 380.0 W

0.02 W/m<sup>2</sup> (0.94 W/m<sup>2</sup>/100lx)

Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 9/15

# 2.2 Riepilogo, NV01 - Incrocio

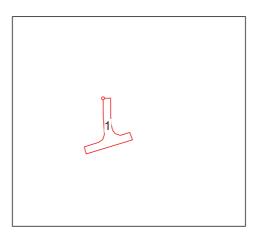
## 2.2.2 Panoramica risultato, Area di valutazione 1

Codice:
Nome punto luce:
Sorgenti: 105W / 12400 lm

Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 10/15

#### Riepilogo, NV01 - Incrocio 2.2

## 2.2.3 Sommario Esterni, NV01 - Incrocio



Generale

Percentuale indiretta media

Algoritmo di calcolo utilizzato: Fattore di manut. 0.80

Superfici di misura 1 Incrocio

Illuminamento Area di calcolo: 32.18m x 36.33m (51 x 57 Punti), Altezza = 0.00m

Ēm Ud Emin Uo 0.31 36 lx 0.52 19.1 lx

C2 >= 20.0 lx >= 0.40



Pagina 11/15 Viabilità\_4A\_.rdf

#### 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

21.6 23.6 24.6 24.9 24.7 24.3 24.1 24.2 20.8 22.4 23.4 23.9 24 24 24.1 24.3  $\underbrace{20} \quad 2 \underbrace{1,5} \quad 2 \underbrace{2,5} \quad 2 \underbrace{3,2} \quad 2 \underbrace{3,6} \quad 2 \underbrace{3,8} \quad 2 \underbrace{4,2} \quad 2 \underbrace{4,5}$ 19.4 20.8 21.9 22.7 23.2 23.7 24.2 24.7 (19.1) 20.5 21.5 22.3 23 23.6 24.1 24.6 (1<u>9.</u>1) 2<u>0.</u>5 2<u>1.</u>5 2<u>2.</u>4 2<u>3</u> 2<u>3.</u>6 2<u>4.</u>1 2<u>4.</u>6 19.4 20.8 21.9 22.6 23.2 23.7 24.2 24.6 20 21.5 22.6 23.2 23.6 24 24.2 24.5 [m] 20.8 22.5 23.5 24 24.1 24.2 24.2 24.4 21.8 23.6 24.6 25 24.8 24.4 24.3 24.2 23 25 26.1 26.2 25.6 24.8 24.3 24.1  $2\underline{4.5} \quad 2\underline{6.7} \quad 2\underline{7.8} \quad 2\underline{7.5} \quad 2\underline{6.5} \quad 2\underline{5.2} \quad 2\underline{4.5} \quad 2\underline{4.5}$ 26.4 28.8 29.7 29.2 27.5 25.9 24.9 24.4 28.9 31.3 32 31.1 28.9 26.9 25.7 24.9 31.9 34.2 34.7 33.4 30.7 28.3 26.8 25.8 35.1 37.2 37.6 35.7 32.8 30.2 28.4 -10 38 40.2 40.5 38.5 35.5 32.5 30.3 41.1 43.3 43.5 41.8 38.6 35.2 32.7  $4\underline{4}\underline{.4} \quad 4\underline{6}\underline{.6} \quad 4\underline{7}\underline{.1} \quad 4\underline{5}\underline{.5} \quad 4\underline{2}\underline{.1} \quad 3\underline{8}\underline{.3} \quad 3\underline{5}\underline{.3}$ 48.1 50.4 51.1 49.5 45.8 41.6 38 51.9 54.4 55.2 53.5 49.6 44.8 40.6 55.6 58.1 58.8 57.1 52.8 47.4 42.5 57.9 60.2 [60.7] 58.7 54.1 48.4 43.3  $5\underline{7}.3$   $5\underline{9}.6$   $6\underline{0}.2$   $5\underline{8}.4$   $5\underline{4}.2$   $4\underline{8}.7$   $4\underline{3}.6$  $5\underline{6.4} \quad 5\underline{8.9} \quad 5\underline{9.9} \quad 5\underline{8.4} \quad 5\underline{4.3} \quad 4\underline{8.8} \quad 4\underline{3.6}$ 57 59.5 60.2 58.7 54.5 48.8 43.5 54.5 57.3 58.2 56.9 53 47.5 42.5 50.6 53.3 54.4 53.3 49.7 44.8 40.2 Parte1

: 0.00 m

: 36.3 lx

: 19.1 lx

Altezza del piano di riferimento
Illuminamento medio
Illuminamento minimo
Illuminamento massimo
Uniformità Uo

Em

Emin

L

Viabilità 4A .rdf Pagina 12/15

- 2 NV01 Incrocio
- 2.3 Risultati calcolo, NV01 Incrocio
- 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)



3<u>6.</u>4

Parte2

Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 13/15

## 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

```
4\underline{6.1} \quad \underline{49} \quad 4\underline{9.9} \quad 4\underline{9.1} \quad 4\underline{5.8} \quad 4\underline{1.4} \quad 3\underline{7.3}
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          41.9 44.7 45.7 44.8 41.9 37.8 34.3
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  38 40.8 41.8 40.9 38.2 34.5 31.3
-20
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               34.4 37.2 38.4 37.6 34.8 31.5 28.6
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               3\underline{0.7} 3\underline{3.7} 3\underline{5} 3\underline{4.5} 3\underline{2.1} 2\underline{8.9} 2\underline{6.4}
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  23.5 26.6 28.3 28.8 27.6 25.3 23.6
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    20.9 23.7 25.8 26.7 26.2 24.9 24.1
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         19.6 22.3 24.5 25.6 25.7 25.2 24.8
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            20.1 \quad 22.6 \quad 24.3 \quad 25.3 \quad 25.8 \quad 25.7 \quad 25.8
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          20.8 22 23.4 24.9 25.8 26.3 26.6 27.1
-25
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          22.7 23.3 24.5 25.5 26.5 27 27.5 28.1
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     2\underline{2}.6 \quad 2\underline{3}.4 \quad 2\underline{4}.4 \quad 2\underline{5}.5 \quad 2\underline{6}.3 \quad \underline{27} \quad 2\underline{7}.5 \quad \underline{28}.1 \quad \underline{28}.8
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        2\underline{3.6} \quad 2\underline{4.4} \quad 2\underline{5.3} \quad 2\underline{6.2} \quad 2\underline{6.9} \quad 2\underline{7.5} \quad 2\underline{7.9} \quad 2\underline{8.5} \quad 2\underline{9.2}
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                28.1 \quad 27 \quad 26.6 \quad 26.8 \quad 27.2 \quad 27.7 \quad 28.1 \quad 28.4 \quad 28.6 \quad 28.8 \quad 29.1
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    35.8 33.8 32.3 30.9 30 29.6 29.4 29.3 29.2 29.2 29.2 29.2 29.2 29.3
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               4\underline{7},4 \quad 4\underline{4},6 \quad 4\underline{2},1 \quad 3\underline{9},8 \quad 3\underline{7},7 \quad 3\underline{5},9 \quad 3\underline{4},1 \quad 3\underline{2},7 \quad 3\underline{1},9 \quad 3\underline{1},2 \quad 3\underline{0},6 \quad 3\underline{0},1 \quad 2\underline{9},8 \quad 2\underline{9},5 \quad 2\underline{9},4 \quad 2\underline{9
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  5\frac{3}{2}.8 \quad 5\frac{6}{6}.1 \quad 5\frac{6}{6}.6 \quad 5\frac{4}{5}.9 \quad 5\frac{1}{1}.9 \quad 4\frac{8}{6}.6 \quad 4\frac{5}{1}.5 \quad 4\frac{2}{1}.7 \quad 4\frac{0}{1}.1 \quad 3\frac{7}{1}.8 \quad 3\frac{5}{1}.8 \quad 3\frac{4}{1}.1 \quad 3\frac{2}{1}.9 \quad 3\frac{1}{1}.1 \quad 3\frac{0}{1}.4 \quad 2\frac{9}{1}.9 \quad 2\frac{9}{1}.6 \quad 2\frac{9}{1}.4 \quad 2\frac{
-30
                                                                                                                                                                                                                                                                                      49.2 \quad 53.7 \quad 56.4 \quad 56.4 \quad 56.4 \quad 56.4 \quad 58.4 \quad 59.5 \quad 57.8 \quad 54.6 \quad 50.9 \quad 47.2 \quad 43.6 \quad 40.6 \quad 38 \quad 35.7 \quad 33.7 \quad 32.3 \quad 31.2 \quad 30.4 \quad 29.8 \quad 29.4 \quad 29.3 \quad 29.2 \quad 29
                                                                                                              37.2 \quad 41.6 \quad 46.6 \quad 51.6 \quad 55.9 \quad 58.7 \quad 58.7 \quad 58.6 \quad 59.4 \quad 60.2 \quad 58.8 \quad 55.5 \quad 51.4 \quad 47.1 \quad 42.9 \quad 39.2 \quad 36.1 \quad 33.6 \quad 31.7 \quad 30.5 \quad 29.6 \quad 29.1 \quad 29 \quad 28.8 \quad 28.9 \quad 29.1 \quad 29
                                                            3\frac{5}{2}1 3\frac{9}{2}1 4\frac{3}{2}2 4\frac{7}{2}6 5\frac{2}{2}2 5\frac{6}{2}4 5\frac{9}{2}9 5\frac{9}{2}2 5\frac{9}{2}9 5\frac{8}{2}7 5\frac{8}{2}4 5\frac{7}{2}3 5\frac{3}{2}9 4\frac{9}{2}5 4\frac{9}{2}9 4\frac{9}{2}5 3\frac{6}{2}7 3\frac{3}{2}5 3\frac{1}{2}1 2\frac{9}{2}4 2\frac{8}{2}6 2\frac{8}{2}1 2\frac{7}{2}9 2\frac{7}{2}9 2\frac{8}{2}1 2\frac{8}{2}4 2\frac{8}{2}6 2\frac{8}{2}1 2\frac{7}{2}9 2\frac{7}{2}9 2\frac{8}{2}1 2\frac{8}{2}9 2\frac{8
                                                              3\underline{0},\underline{2} 3\underline{2},\underline{5} 3\underline{5},\underline{1} 3\underline{7},\underline{5} 3\underline{9},\underline{7} 4\underline{1},\underline{3} 4\underline{1},\underline{6} 4\underline{0},\underline{8} 4\underline{0},\underline{3} 3\underline{9},\underline{3} 3\underline{8},\underline{3}
  -35
                                                                                                                             26.8 28.9 31.2 33.4 35.4 36.8 37.3
                                                                                                                                                                                           26.2 28.2
                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     Parte3
```



Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 14/15

#### 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

```
34
    3<u>1.</u>5
      29
     2<u>6.</u>7
      24.7 23.5
      23.2 22.8
       23 23.3 24.4
       24.2 \quad 25.3 \quad 26.6 \quad 28.2
                                                                                                                                                                                                   55.8 55 55.6 57.6
       25.3 26.3 27.8 29.3 30.8
                                                                                                                                                                49.7 53.9 57.4 58.9 57.9 57.7 59
       26.4 27.5 29 30.6 31.8 32.6 33.2
       27.9 29 30.3 31.8 32.9 33.8 34.8 36.1 37.6 39.8 41.9 44.8 48 51.5 55.2 58.6 60.2 59.5 59.4 58.8
       28.9 30.1 31.4 32.7 34.1 35.4 37 38.6 40.3 41.8 43.5 45.7 48.5 51.6 55 57.9 59.4 58.5 58 56.6 55.3
        29.7 30.9 32.3 33.8 35.3 36.9 38.5 39.8 41.1 42.3 43.4 45 47.2 49.9 52.6 55 56 54.9 53.8 52.4 50.1
         30.2 31.4 32.8 34.3 35.9 37.4 38.6 39.6 40.2 40.9 41.3 42.3 44. 46. 48.1 49.9 50.6 49.6 48.2 47.1 44.9
2\underline{9.5} \quad 3\underline{0.4} \quad 3\underline{1.5} \quad 3\underline{2.8} \quad 3\underline{4.1} \quad 3\underline{5.4} \quad 3\underline{6.6} \quad 3\underline{7.4} \quad 3\underline{7.9} \quad 3\underline{8} \quad 3\underline{7.6} \quad 3\underline{7.7} \quad 3\underline{8.5} \quad 3\underline{9.7} \quad 4\underline{1.2} \quad 4\underline{2.8} \quad 4\underline{4.3} \quad 4\underline{5} \quad 4\underline{4.3} \quad 4\underline{3} \quad 4\underline{2.1} \quad 4\underline{9.4} \quad 3\underline{9}
  2\underline{9}\underline{,6} \quad 3\underline{0}\underline{,4} \quad 3\underline{1}\underline{,3} \quad 3\underline{2}\underline{,4} \quad 3\underline{3}\underline{,3} \quad 3\underline{4}\underline{,4} \quad 3\underline{4}\underline{,9} \quad 3\underline{5}\underline{,3} \quad 3\underline{5}\underline{,1} \quad 3\underline{4}\underline{,8} \quad 3\underline{4}\underline{,4} \quad 3\underline{4}\underline{,2} \quad 3\underline{4}\underline{,7} \quad 3\underline{5}\underline{,6} \quad 3\underline{7} \quad 3\underline{8}\underline{,4} \quad 3\underline{9}\underline{,6} \quad 4\underline{0}\underline{,3} \quad 4\underline{0} \quad 3\underline{8}\underline{,8} \quad 3\underline{7}\underline{,7} \quad 3\underline{6}\underline{,3} \quad 3\underline{5}\underline{,1} 
2\underline{9}\underline{,6} \quad 3\underline{0}\underline{,1} \quad 3\underline{0}\underline{,6} \quad 3\underline{1}\underline{,1} \quad 3\underline{1}\underline{,5} \quad 3\underline{1}\underline{,7} \quad 3\underline{1}\underline{,5} \quad 3\underline{1}\underline{,3} \quad 3\underline{0}\underline{,7} \quad 3\underline{0}\underline{,2} \quad 3\underline{0} \quad 2\underline{9}\underline{,9} \quad 2\underline{9}\underline{,9} \quad 3\underline{0}\underline{,3} \quad 3\underline{0}\underline{,9}
 29.5 29.8 30.2 30.6 30.8 30.8 30.5 30.1 29.6 29.2 28.8
  29.3 \quad 29.6 \quad 29.9 \quad 30.1 \quad 30.3 \quad 30.2 \quad 29.9
   2<u>9.</u>1 2<u>9.</u>2 2<u>9.</u>5
```



Parte4

Viabilità\_4A\_.rdf Pagina 15/15