

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA

VIABILITA NV02

STUDIO ILLUMINOTECNICO

SCALA:

-

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

RS3E 50 D 18 CL LF1000 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Approvato Data
A	Emissione Esecutiva	L. Peressini	Dic. 2019	M.Castellani	Dic. 2019	F. Sparacino	Dic. 2019	C. G. di Buffarini L. Peressini 17/01/2019

ITFERR S.p.A.
Tecnologie Centro
Ing. G. di Buffarini
L. Peressini
17/01/2019
Ordinamento Provincia di Roma
n. 17/012

File: RS3E50D18CLLF1000001A

n. Elab.: 1921

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	ELABORATI DI PROGETTO	4
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
2.3	ALLEGATI.....	4
3	DESCRIZIONE GENERALE	5
4	SELEZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	6
	4.1.1 <i>Categoria illuminotecnica di progetto</i>	6
5	ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI.....	7

1 INTRODUZIONE

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

- NV02.

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).

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA PROGETTO DEFINITIVO					
	STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS3E	LOTTO 50 D 18	CODIFICA CL	DOCUMENTO LF1000 001	REV. A

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 od implicito nel prosieguo del presente documento:

RS3E50D18P9LF1000001A	NV02	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi
RS3E50D18DXLF1000001A	NV02	Schema Elettrico Unifilare BT

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”.

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 NV02.

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA					
	PROGETTO DEFINITIVO					
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3E	50 D 18	CL	LF1000 001	A	5 di 7

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 che si innesta sulla strada SS192. La categoria stradale è una destinazione particolare agricola, 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 con limite di velocità a 50 km/h.

La categoria di *ingresso* selezionata per l'analisi dei rischi è quindi:

- M4 - Strade locali extraurbane (F);

alla quale corrispondono i seguenti valori caratteristici principali:

Categoria strada	Illuminam. Minimo mantenuto L [cd/m ²]	Uniformità (minima) U ₀
M4	0,75	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 $\frac{3}{4}$ 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).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA					
	PROGETTO DEFINITIVO					
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3E	50 D 18	CL	LF1000 001	A	6 di 7

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 installazione 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 dalla categoria di ingresso M4.

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
Destinaz. particolare	M4	4
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	NUMERO DELLA CATEGORIA DI PROGETTO	
M4	4	

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.

 ITALFERR GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA					
	PROGETTO DEFINITIVO					
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
	RS3E	50 D 18	CL	LF1000 001	A	7 di 7

5 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'intersezione lineare a raso, tra la NV02 e la SS192, viene effettuato considerando come categoria massima della strada in ingresso pari a M2, determinata dalla SS192 di tipo C2 extraurbana; pertanto la categoria di progetto dell'intersezione risulterà essere pari a C1. Attualmente la strada statale 192 non risulta illuminata nella zona considerata, quindi si determina una zona di transizione da illuminare di circa 60m dall'incrocio, ipotizzando una velocità massima nell'intersezione stradale di 70km/h.

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

Categoria strada	Illuminam. Medio mantenuto \bar{E} [lux]	Uniformità (minima) U_0
C1	30	0,40

I corpi illuminanti utilizzati hanno le seguenti caratteristiche rappresentate in tabella:

Categoria stradale	Categoria Illumin. di progetto	Corpo illuminante	Palo [m]
Destinaz. Particolare Agricola	M4	Armatura LED 101,7W - 12400lm 63,9W - 7500lm	8,00

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

Viabilità	Intersezione	Illum. medio (UNI EN 13201-2) [lux]	Illum. medio (calcolo) [lux]	Uniformità generale (UNI EN 13201-2)	Uniformità generale (calcolo)
NV02	I1	30	33	0,40	0,48

Viabilità NV02 Sicilia_Lotto 5

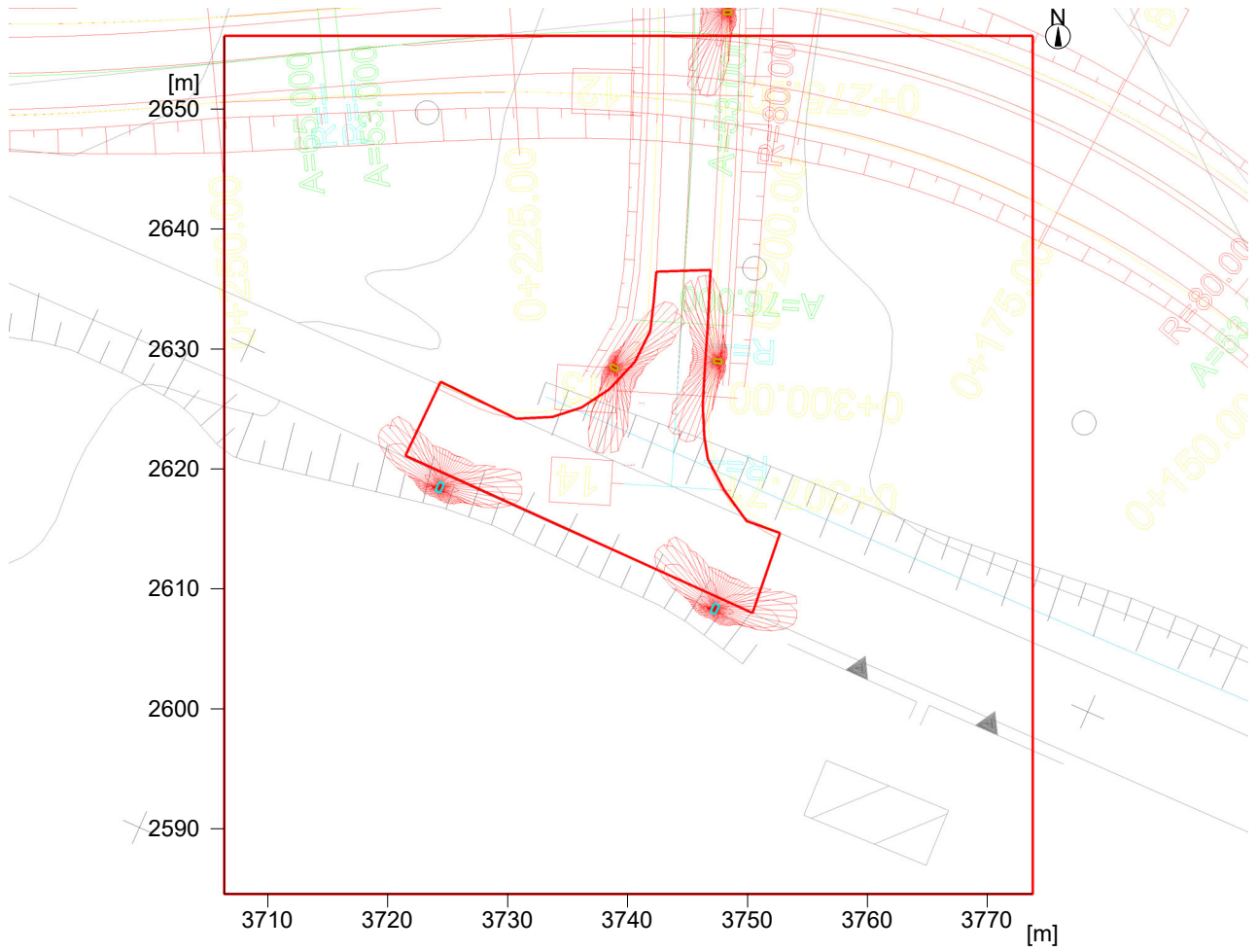
I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze gradualmente. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali 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.

1 NV02 - Incrocio

1.1 Descrizione, NV02 - Incrocio

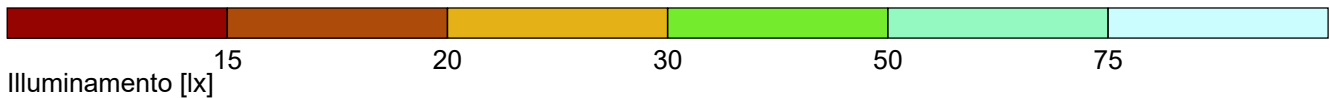
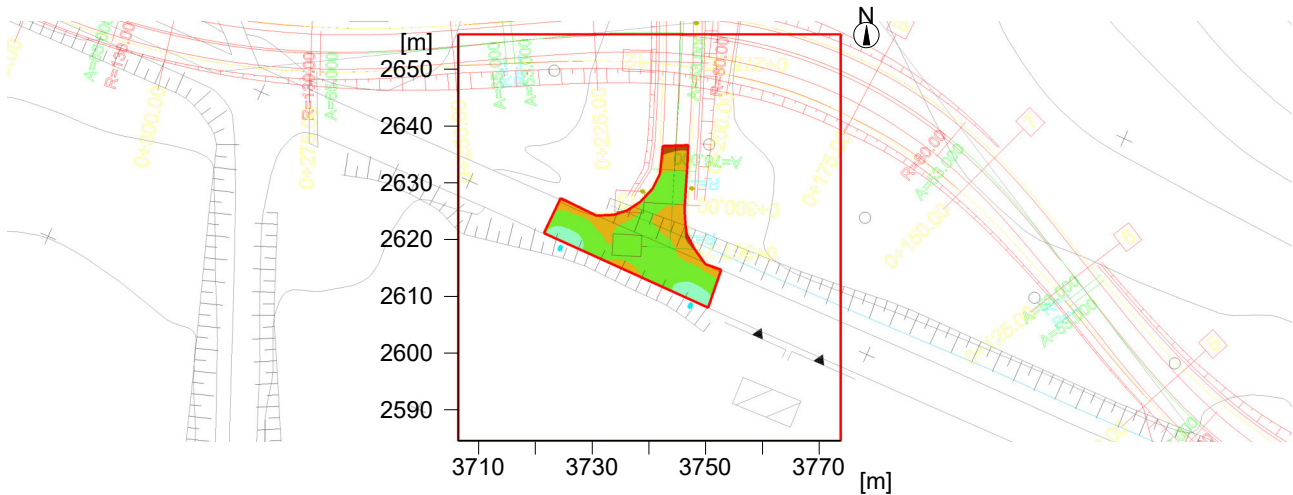
1.1.1 Pianta



1 NV02 - Incrocio

1.2 Riepilogo, NV02 - Incrocio

1.2.1 Panoramica risultato, Incrocio



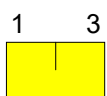
Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.95 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso Totale Lampade	42030 lm
Potenza totale	322 W
Potenza totale per superficie (4812.13 m ²)	0.07 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	32.6 lx
Illuminamento minimo	Emin	15.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	61 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.08 (0.48)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:3.89 (0.26)

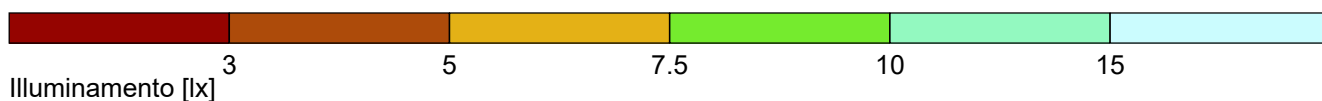
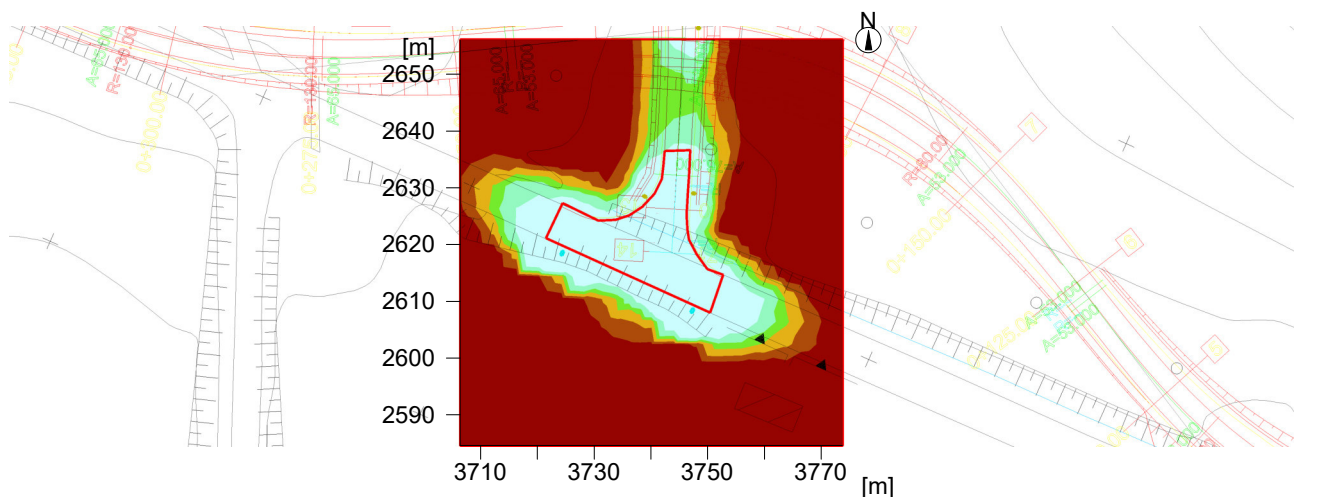
Tipo Num. Marca



Sorgenti : 63,9 W / 7500 lm

1.2 Riepilogo, NV02 - Incrocio

1.2.2 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



Generale

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

Percentuale indiretta media
7.95 m
0.80

Flusso Totale Lampade
Potenza totale
Potenza totale per superficie (4812.13 m²)

36500.00 lm
278.0 W
0.06 W/m² (0.92 W/m²/100lx)

Area di valutazione 1

Superficie utile 1.1

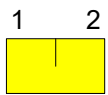
Orizzontale
Em
Emin
Emin/Em (Uo)
Emin/Emax (Ud)
Posizione

6.29 lx
0.01 lx
0.00
0.00
0.00 m

Tipo Num. Marca

1.2 Riepilogo, NV02 - Incrocio

1.2.2 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



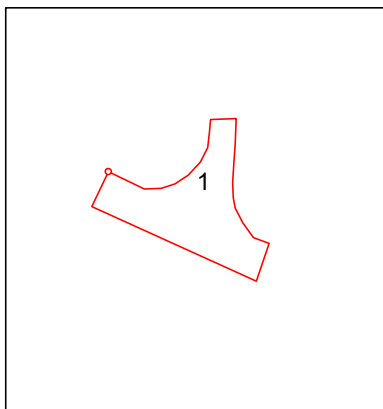
Sorgenti : 63,9 W / 7500 lm



Sorgenti : 101,7 W / 12400 lm

1.2 Riepilogo, NV02 - Incrocio

1.2.3 Sommario Esterni, NV02 - Incrocio



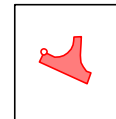
Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
0.80

Superfici di misura 1 Incrocio

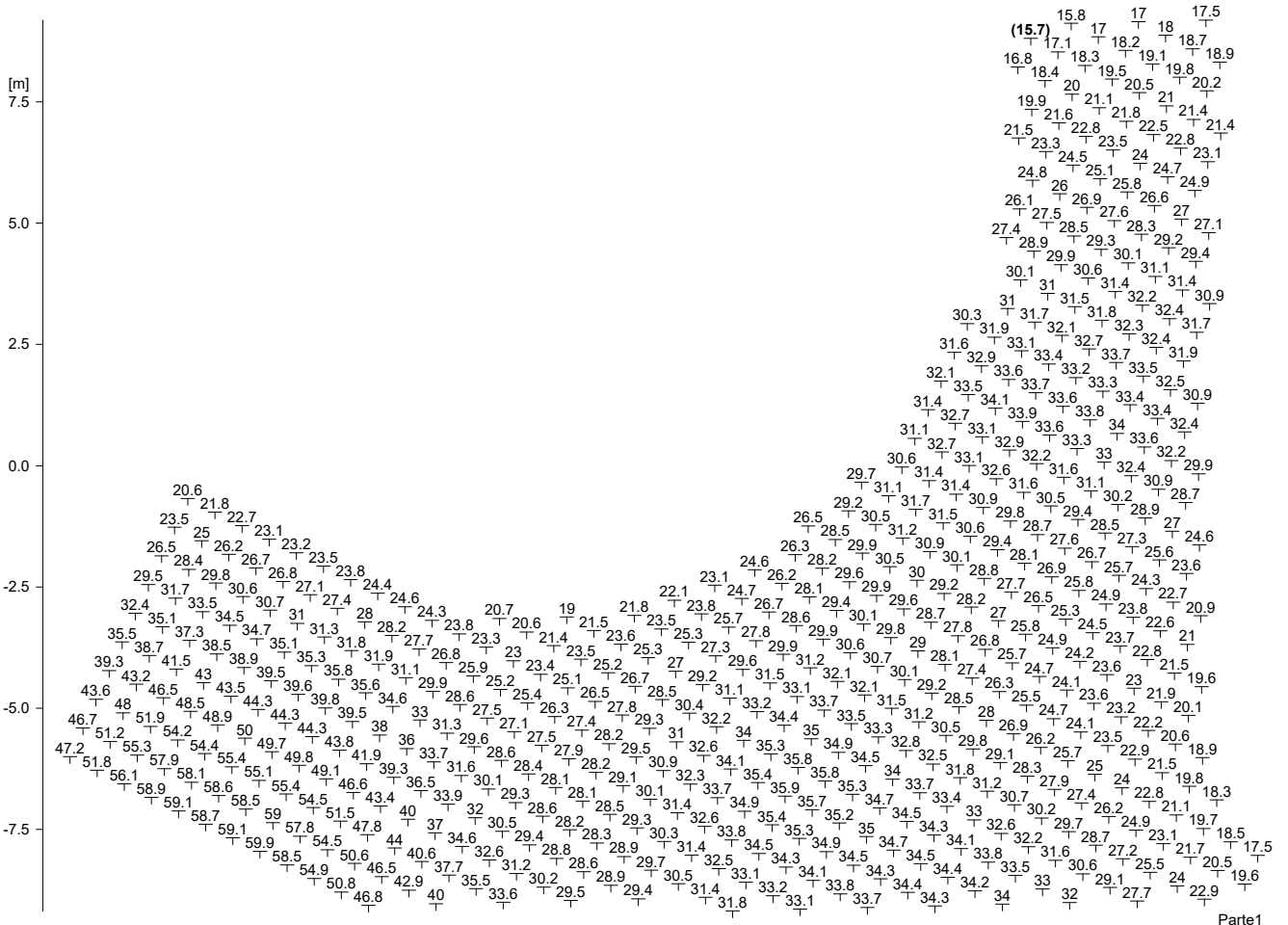
	Illuminamento		Area di calcolo: 24.89m x 31.74m (38 x 49 Punti)	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
C1	33 lx	15.7 lx	0.48	0.26
	≥ 30 lx		≥ 0.40	



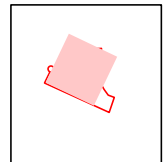
1 NV02 - Incrocio

1.3 Risultati calcolo, NV02 - Incrocio

1.3.1 Tabella, Incrocio (E)



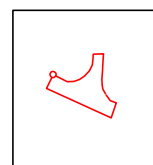
Altezza del piano di riferimento	:	0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 32.6 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 15.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 61 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 2.08 (0.48)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 3.89 (0.26)



1 NV02 - Incrocio

1.3 Risultati calcolo, NV02 - Incrocio

1.3.1 Tabella, Incrocio (E)



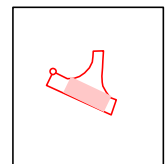
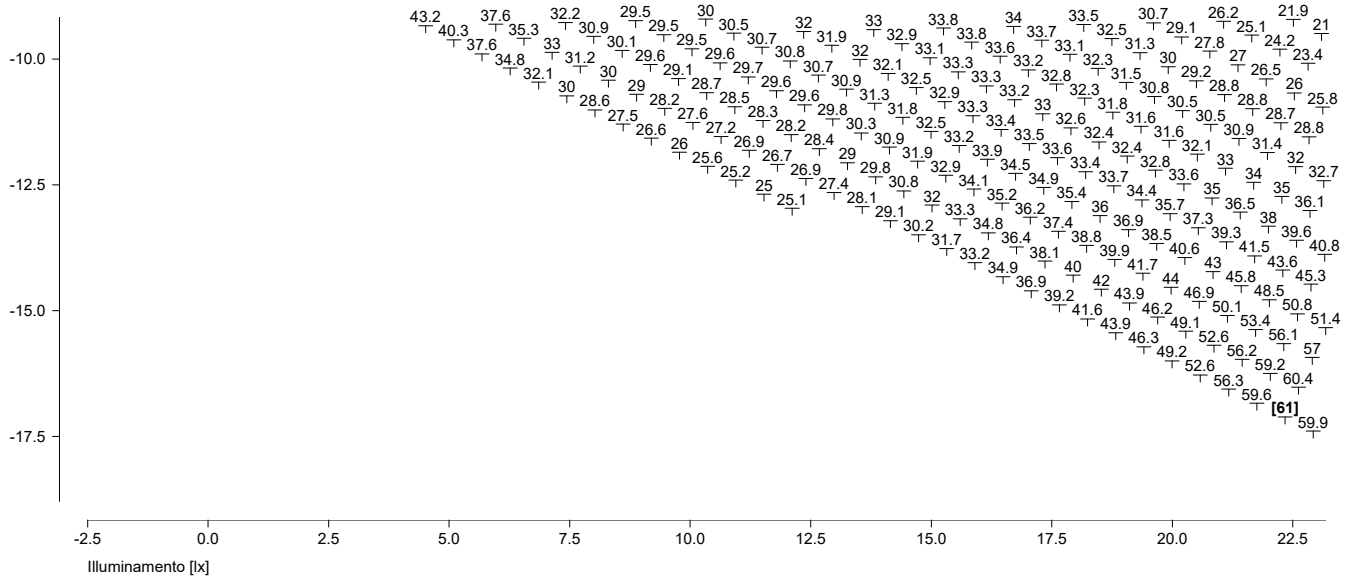
18.7
+

Parte2

1 NV02 - Incrocio

1.3 Risultati calcolo, NV02 - Incrocio

1.3.1 Tabella, Incrocio (E)

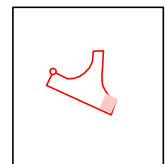
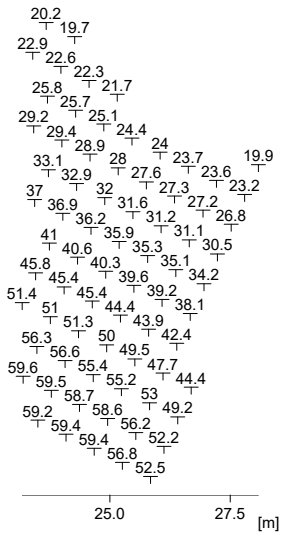


Parte3

1 NV02 - Incrocio

1.3 Risultati calcolo, NV02 - Incrocio

1.3.1 Tabella, Incrocio (E)



Parte4