

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



**DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO**

**NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA**

**U.O. TECNOLOGIE CENTRO**

**PROGETTO DEFINITIVO**

**TRATTA DITTAINO – CATENANUOVA**

**VIABILITA NV01**

**STUDIO ILLUMINOTECNICO**

SCALA:

-

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

RS3E 50 D 18 CL LF0900 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Aut. Autorizzato Data
A	Emissione Esecutiva	L. Peressini	Dic. 2019	M.Castellani	Dic. 2019	F. Sparacino	Dic. 2019	Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane Ufficio Tecnologie Centro Ing. Gianluigi Buffarini Decreto n. 17812 17/812 ITFERR S.p.A.

File: RS3E50D18CLLF0900001A

n. Elab.: 1918

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 .....	6
4	SELEZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	7
	4.1.1 <i>Categoria illuminotecnica di progetto</i> .....	7
5	RISULTATI DEL CALCOLO .....	8
6	ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI.....	9
7	CALCOLO ILLUMINOTECNICO SOTTOVIA.....	10

## 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:

- NV01 – Innesto sulla SS192.

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).

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>STUDIO ILLUMINOTECNICO</b>	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO <b>50 D 18</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>LF0900 001</b>	REV. <b>A</b>

## 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:

RS3E50D18P8LF0900001A	NV01	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi
RS3E50D18DXLF0900001A	NV01	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:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO  
TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA

PROGETTO DEFINITIVO

STUDIO ILLUMINOTECNICO

COMMESSA	LOTTO	CODIFICA	DOCUMENTO	REV.	FOGLIO
RS3E	50 D 18	CL	LF0900 001	A	5 di 10

- 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, di tipo F1 extraurbana locale, che si innesta sulla strada SS192.

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

- M2 - Strade locali extraurbane (F1);

alla quale corrispondono i seguenti valori caratteristici principali:

Categoria strada	Illuminam. Minimo mantenuto L [cd/m <sup>2</sup> ]	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  $\frac{3}{4}$  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).

	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA</b>					
	<b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
<b>STUDIO ILLUMINOTECNICO</b>	COMMESSA RS3E	LOTTO 50 D 18	CODIFICA CL	DOCUMENTO LF0900 001	REV. A	FOGLIO 7 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 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 M2.

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
<b>VARIAZIONE TOTALE INDICE</b>	-	<b>0</b>

TIPO DI STRADA	CATEGORIA ILLUM. INGRESSO	NUMERO CAT. INGRESSO
F1	M2	2
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	NUMERO DELLA CATEGORIA DI 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.

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>STUDIO ILLUMINOTECNICO</b>	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO <b>50 D 18</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>LF0900 001</b>	REV. <b>A</b>

## 5 RISULTATI DEL CALCOLO

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

Tabella 2 – Configurazione strada

	Categoria stradale	Categoria Illumin. di progetto	Corpo illuminante	Palo [m]	Interasse [m]
Asse1	F1	M2	Armatura LED 101,7W - 12400lm	8,00	25

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

	Categoria Illum. di progetto	Sezione tipo piattaforma	Lumin. media (UNI EN 13201-2) [cd/m2]	Lumin. media (calcolo) [cd/m2]	Uniformità generale (UNI EN 13201-2)	Uniformità generale (calcolo)	Uniformità longitudinale (UNI EN 13201-2)	Uniformità longitudinale (calcolo)
Asse1	M2	7 m	1,50	1,80	0,40	0,53	0,70	0,87

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>STUDIO ILLUMINOTECNICO</b>	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO <b>50 D 18</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>LF0900 001</b>	REV. <b>A</b>

## 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'intersezione lineare a raso, tra la NV01 e la SS192, viene effettuato considerando come categoria massima della strada in ingresso pari a M2, 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

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)
NV01	I1	30	37	0,40	0,41

 <b>ITALFERR</b> GRUPPO FERROVIE DELLO STATO ITALIANE	<b>DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO</b> <b>TRATTA DITTAINO - CATENANUOVA</b>  <b>PROGETTO DEFINITIVO</b>					
	<b>STUDIO ILLUMINOTECNICO</b>	COMMESSA <b>RS3E</b>	LOTTO <b>50 D 18</b>	CODIFICA <b>CL</b>	DOCUMENTO <b>LF0900 001</b>	REV. <b>A</b>

## 7 CALCOLO ILLUMINOTECNICO SOTTOVIA

Il dimensionamento dell'impianto di illuminazione del sottovia è stato effettuato nel rispetto della Norma UNI 11095, la quale specifica i requisiti illuminotecnici dell'impianto di illuminazione di una galleria stradale in termini di livello ed uniformità di luminanza della carreggiata, delle pareti e di eventuali altre superfici che costituiscono la galleria. Inoltre, la norma fornisce metodologie e criteri relativi alla progettazione, alle condizioni di calcolo e alle verifiche delle prestazioni illuminotecniche.

Come prescritto nelle norme UNI 11248 ed UNI13201 la strada di accesso è categorizzabile di tipo F1, come precedentemente indicato e può essere caratterizzata da una categoria di esercizio pari a M2. Come descritto nel precedente paragrafo, per tale categoria la UNI 13201-2 prescrive un valore minimo di illuminamento medio, pari a 30 lux con uniformità generale  $U_0=0,40$ .

L'illuminazione permanente sarà realizzata a mezzo di n°4 proiettori LED da 19W – 3000lm, disposti lungo entrambi i lati della sottovia con un' inclinazione di 0° rispetto al piano stradale . La soluzione scelta, come mostrato nei calcoli allegati, è quella di un sistema di illuminazione con corpi disposti ad altezza di montaggio di 4,80 m allo scopo di garantire un adeguato livello di luminanza ed uniformità interna. Tali proiettori saranno in funzione nelle ore notturne attivate tramite un interruttore crepuscolare. Nella tabella che segue si riporta una sintesi dei risultati ottenuti:

Tabella 1 – Risultati calcolo sottovia

Categoria stradale	Emed (UNI EN 13201-2) [lux]	Emed (calcolo) [lux]	Uniformità generale (UNI EN 13201-2)	Uniformità generale (calcolo)
C1	30	34	0,4	0,43

# Viabilità Sicilia\_Lotto 5A

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.

## Sommario

---

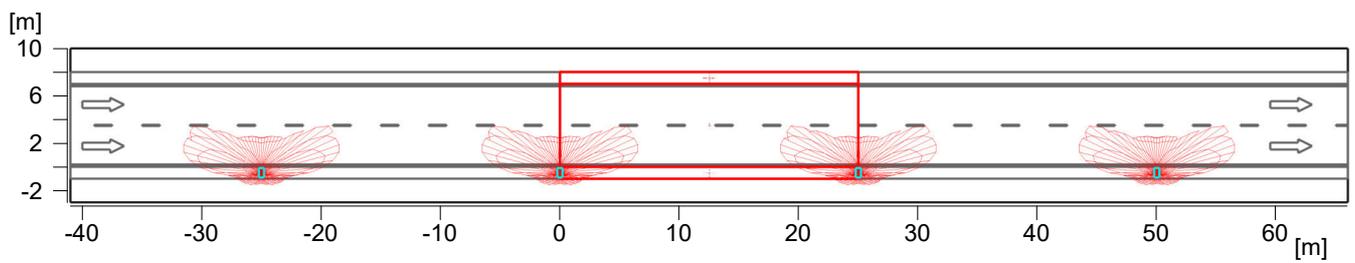
Copertina	1
Sommario	2
<b>1 NV01</b>	
<b>1.1 Descrizione, NV01</b>	
1.1.1 Pianta	3
<b>1.2 Riepilogo, NV01</b>	
1.2.1 Panoramica risultato, NV01	4
<b>1.3 Risultati calcolo, NV01</b>	
1.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)	6
<b>2 NV01 - Incrocio</b>	
<b>2.1 Descrizione, NV01 - Incrocio</b>	
2.1.1 Pianta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

# 1 NV01

## 1.1 Descrizione, NV01

### 1.1.1 Pianta

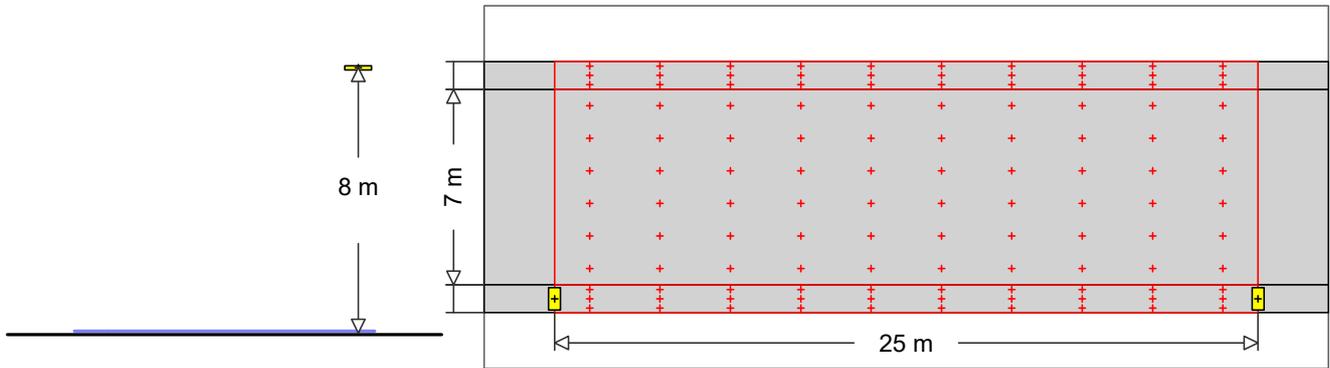
---



# 1 NV01

## 1.2 Riepilogo, NV01

### 1.2.1 Panoramica risultato, NV01



3



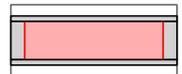
Sorgenti : 101,7 W / 12400 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 25.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -0.50 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -0.50 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 3800 W/km	Classe intensità lum.	: G*4

#### Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: R3, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=1



#### Luminanza

Area di calcolo: 25m x 7m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.25m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.75m, z=1.50m

Lane	$\bar{L}_m$	Uo	UI	TI	Rei
2:(y=5.25)	1.96 cd/m <sup>2</sup>	0.50	0.80	7	0.57
1:(y=1.75)	1.80 cd/m <sup>2</sup>	0.53	0.87	10	0.73
M2	>= 1.50 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.70	<= 10	>= 0.35

#### Illuminamento

Area di calcolo: 25m x 7m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	Emin	Uo	Ud
31 lx	19.3 lx	0.62	0.32

# 1 NV01

## 1.2 Riepilogo, NV01

### 1.2.1 Panoramica risultato, NV01

#### Banchina (Area generica, Sinistra)

Larghezza : 1.00 m

Distanza dalla strada : 0.00 m

Posizione assoluta : 7.00 m



#### Illuminamento

Area di calcolo: 25m x 1m (10 x 3 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
20 lx	18.1 lx	0.89	0.78

#### Banchina (Area generica, Destra)

Larghezza : 1.00 m

Distanza dalla strada : 0.00 m

Posizione assoluta : -0.00 m



#### Illuminamento

Area di calcolo: 25m x 1m (10 x 3 Punti)

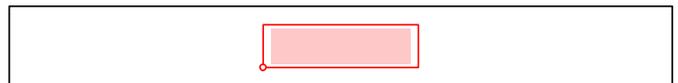
$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
32 lx	15.4 lx	0.48	0.27

# 1 NV01

## 1.3 Risultati calcolo, NV01

### 1.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)

[m]										
6.42	27.3	24.6	22.4	23	22.8	22.8	23	22.4	24.6	27.3
5.25	34.2	29.6	24.6	23.4	23.3	23.3	23.4	24.6	29.6	34.2
4.08	41.4	34.3	26.4	23.6	22.9	22.9	23.6	26.4	34.3	41.4
2.92	50.4	40.2	29.7	24.8	22.4	22.4	24.8	29.7	40.2	50.4
1.75	58.8	46.2	34	25.7	21.3	21.3	25.7	34	46.2	58.8
0.58	<b>[59.3]</b>	46	33.3	23.4	<b>(19.3)</b>	<b>(19.3)</b>	23.4	33.3	46	<b>[59.3]</b>
	1.25	3.75	6.25	8.75	11.25	13.75	16.25	18.75	21.25	23.75
	Illuminamento [lx]									

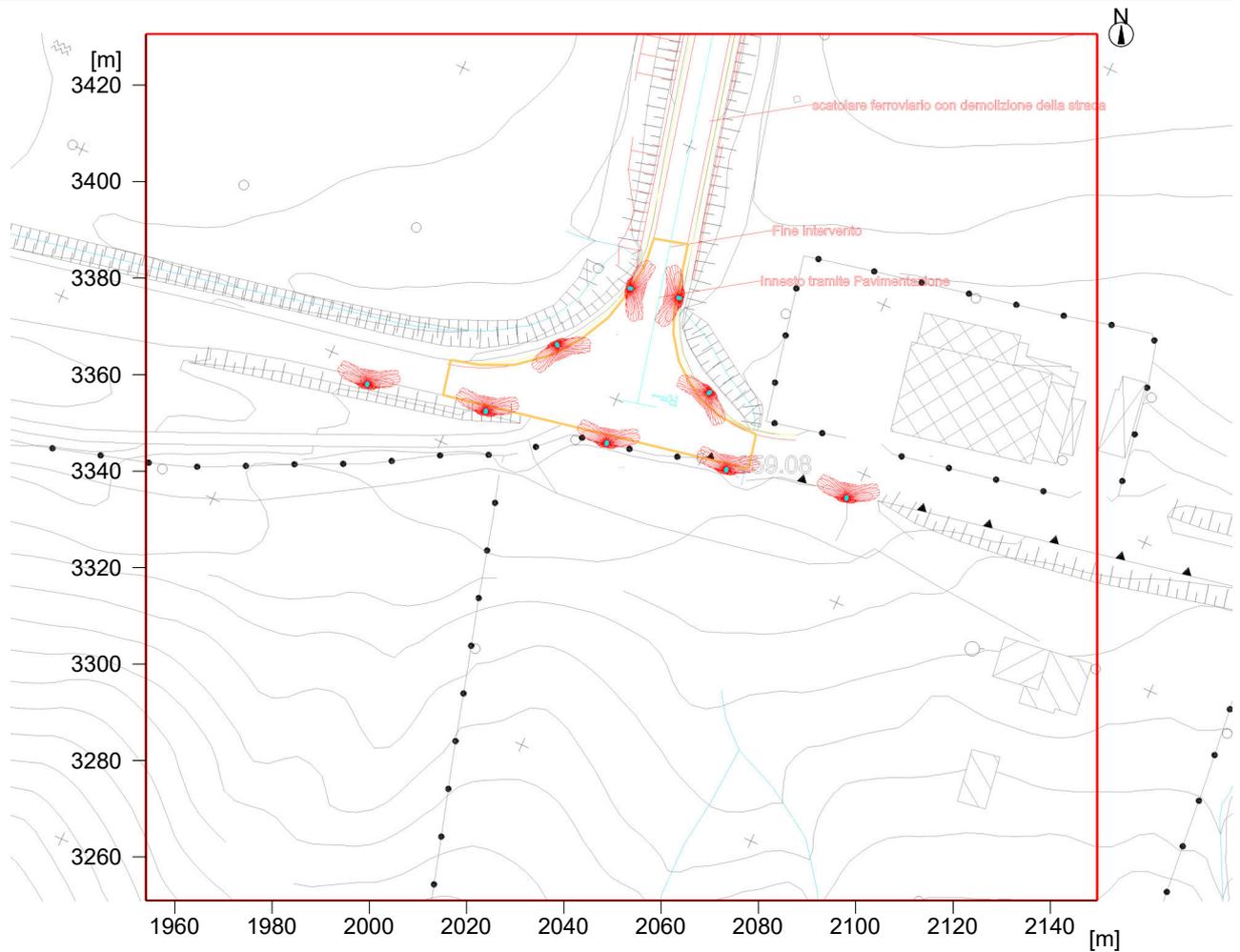


Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 31.3 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 19.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 59.3 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.62 (0.62)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 3.08 (0.32)

## 2 NV01 - Incrocio

### 2.1 Descrizione, NV01 - Incrocio

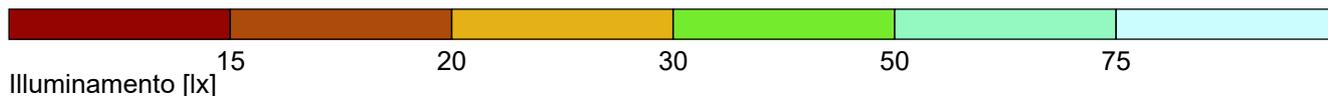
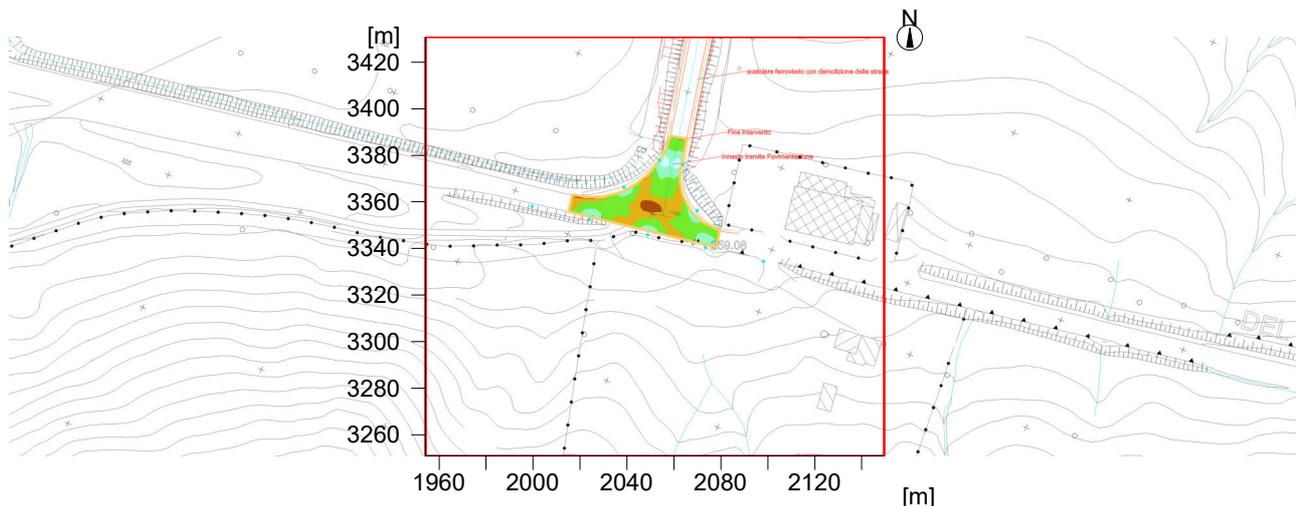
#### 2.1.1 Pianta



## 2 NV01 - Incrocio

### 2.2 Riepilogo, NV01 - Incrocio

#### 2.2.1 Panoramica risultato, Incrocio



#### Generale

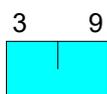
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.94 m
Fattore di manut.	0.80

Flusso Totale Lampade	114480 lm
Potenza totale	855 W
Potenza totale per superficie (35065.55 m <sup>2</sup> )	0.02 W/m <sup>2</sup>

#### Illuminamento

Illuminamento medio	Em	37 lx
Illuminamento minimo	Emin	15.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	76.4 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.42 (0.41)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:5.01 (0.2)

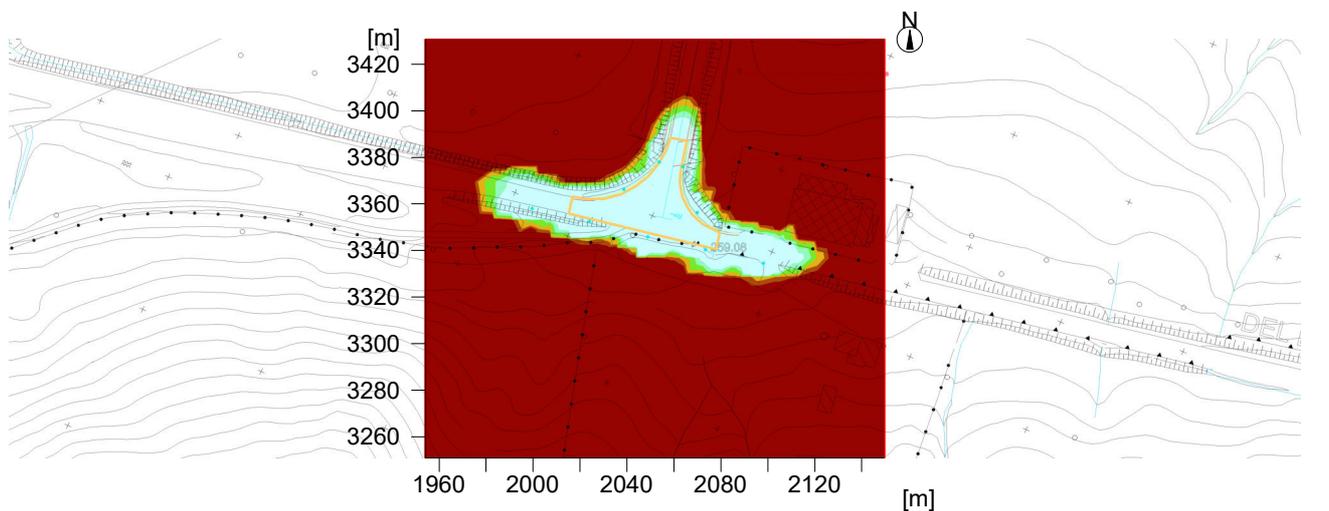
#### Tipo Num. Marca



3      9  
Sorgenti : 101,7 W / 12400 lm

## 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.

Percentuale indiretta media  
7.94 m  
0.80

Flusso Totale Lampade  
Potenza totale  
Potenza totale per superficie (35065.61 m<sup>2</sup>)

114480.00 lm  
855.0 W  
0.02 W/m<sup>2</sup> (0.93 W/m<sup>2</sup>/100lx)

#### Area di valutazione 1

#### Superficie utile 1.1

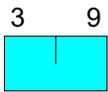
Orizzontale  
Em  
Emin  
Emin/Em (Uo)  
Emin/Emax (Ud)  
Posizione

2.63 lx  
0 lx  
---  
---  
0.00 m

#### Tipo Num. Marca

## 2.2 Riepilogo, NV01 - Incrocio

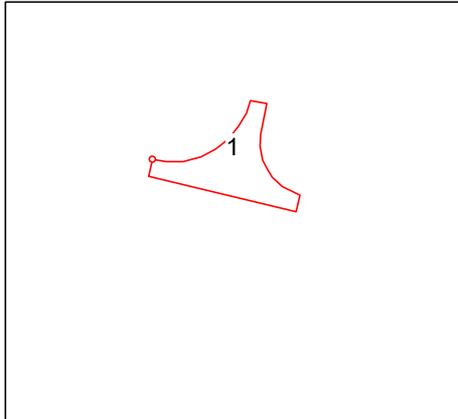
### 2.2.2 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



Sorgenti : 101,7 W / 12400 lm

## 2.2 Riepilogo, NV01 - Incrocio

### 2.2.3 Sommario Esterni, NV01 - Incrocio



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
0.80

#### Superfici di misura 1 Incrocio

	Illuminamento		Area di calcolo: 42.85m x 64.55m (53 x 80 Punti)	
	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
C1	37 lx >= 30 lx	15.3 lx	0.41 >= 0.40	0.20

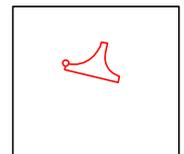


## 2 NV01 - Incrocio

### 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

---



Parte1

---

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 37 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 15.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 76.4 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 2.42 (0.41)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 5.01 (0.20)



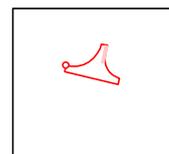
## 2 NV01 - Incrocio

### 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

---

27,4 27,4 26,6 24,6 21,3  
29,9 30,2 29,6 27,4 23,6  
32,9 32,7 30,4 25,7  
35,6 35,9 33,5 28,5  
38,2 39,1 36,9 31,4  
41 42,5 40,7 35,5  
44,2 46,2 44,9 40,2  
50,2 49,3 44,9  
55,2 54,1 49,9  
61,3 59,8 55,4  
67,7 66,1 61,4  
71,9 67,2  
74,7 70,3  
74,2 68,8  
74,3 69,1  
75 70,4  
67,5  
62,2  
56,5  
51,3  
40,2  
35,4  
31,3  
28,5  
27,2 23  
22,8  
22,9  
23,1



Parte3

---



## 2 NV01 - Incrocio

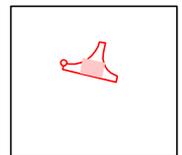
### 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

---

59.5	58.7	57.7	53.9	49.8	47.2	40.1	34.2	29.7	26.2	24	23.3	24	25.7	27.7	29.2	30.2	31.8	32.9	33.5	35.6	35.6	35.4	35	34.3	33.4	33.2	32.8	32.3	33.4	32.1	33.8	31.5	28.7	26.2										
56.4	53.1	49.2	44.5	40.8	36.7	32.4	28.5	25.2	26	24	23.3	23.9	25.4	26.6	29.2	30.2	30.9	31.2	31.1	31	30.8	30.7	30.4	31.6	30.5	29.1	27.6	26.2	24.8	25.3	25.2	24.7	24.1	24.1	24.1									
51.5	47.5	44.1	40.5	37.3	34.4	30.8	27.1	24	22.7	21.5	21.5	21.4	21.2	21	20.7	21	21.3	21.9	24.9	25.3	25.9	26.5	27.1	28.5	28.2	27.4	26.2	25.2	24.7	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1									
45.7	43.2	40.1	37.2	34.3	31.7	28.7	25.5	22.8	20.4	18.7	17.6	16.8	16.2	17.9	17.8	18.1	18.6	19.3	21.9	22.7	23.6	24.6	25.6	27.1	27.5	27.4	26.8	25.8	24.6	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1									
41.2	40	37.5	34.6	31.9	29.2	27	24.4	21.9	20.4	18.7	17.6	16.8	16.2	17.9	17.8	18.1	18.6	19.3	21.9	22.7	23.6	24.6	25.6	27.1	27.5	27.4	26.8	25.8	24.6	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1									
38.4	37.6	35.8	32.9	30	27.6	25.4	23.5	21.5	19.8	18.2	17.3	16.7	16.4	16	16.1	16.4	16.7	17.1	17.8	18.9	20.1	21.2	22.3	23.5	24.7	25.4	25.7	25.5	24.8	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1	24.1								
35.9	34.1	31.6	28.7	26.2	24.3	22.5	21.1	19.7	18.9	18.6	18	17.6	17.6	17.4	17.1	16.9	16.8	17.2	17.7	18.3	18.9	19.5	20.3	21.5	22.8	23.9	24.5	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8								
34.7	33	30.7	28.2	25.6	23.5	22	20.7	19.9	19.3	19	18.6	18.3	18	17.9	17.6	17.1	16.9	16.8	17.2	17.7	18.3	18.9	19.5	20.3	21.5	22.8	23.9	24.5	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8							
34.1	32.5	30.7	28.4	26.3	24.1	22.6	21.5	20.8	20.2	19.8	19.3	19.3	19.3	19.5	19.7	19.9	20.2	20.8	21.1	21.1	21.1	21.1	21.4	21.6	22.2	22.9	23.9	24.5	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8	24.8						
33.8	32.2	30.9	29.4	27.7	26.2	24.5	23.5	22.4	21.4	20.7	20.8	21.4	22.2	22.5	22.6	22.9	23.5	23.7	23.5	23.3	23.1	23.4	24.2	25.3	26.6	27.7	28.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9	29.9						
32.8	31.8	30.9	30	29	27.8	26.6	25.1	23.6	22.6	22.5	23.4	24.5	25.5	25.9	25.9	26.2	26.8	26.9	26.5	25.8	25.2	25.1	25.8	26.9	28.2	29.3	30.2	31	32	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1	33.1						
30.8	30.5	30	29.4	28.5	27.1	25.6	24.3	24.1	24.9	26.4	27.9	29.2	29.7	29.7	30	30.6	30.7	29.8	28.6	27.6	26.7	26.6	27.1	28.2	29.5	30.4	31.1	31.7	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5	32.5						
29.4	29.3	29.2	28.4	27.2	26.1	25.2	25.2	26.1	27.5	29.4	31.5	33.2	33.9	34	34.3	34.8	34.8	34.8	33.6	31.8	30.1	28.6	27.5	26.9	27.1	27.9	29.1	30	30.7	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2					
27.7	27.6	27.1	26.1	25.1	24.7	25.2	26.1	27.6	29.8	32.4	35.1	37.3	38.5	38.7	39	39.3	39.1	37.4	35	32.5	30.3	28.5	27.2	26.4	26.3	27	28.1	29.1	30	30.7	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2				
25.7	25.3	24.7	24.2	24	24.4	25.3	26.9	27.6	29.8	32.4	35.1	37.3	38.5	38.7	39	39.3	39.1	37.4	35	32.5	30.3	28.5	27.2	26.4	26.3	27	28.1	29.1	30	30.7	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2				
23.3	23.2	23.4	24	24.8	26.1	28.1	30.8	34.3	38.4	42.6	46.6	48.8	49.4	50.2	49.9	49.3	46.2	42.3	38.3	34.9	32.1	30	28.4	27.2	26.3	27	28.1	29.1	30	30.7	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2				
21.7	22.4	23.4	24.7	26.3	28.1	30.7	33.9	38	42.7	47.8	52.7	55.6	56	56.8	56.7	55.9	52	47.3	42.8	38.8	34.9	32.1	30	28.4	27.2	26.3	27	28.1	29.1	30	30.7	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2			
20.5	21.7	23.1	25.1	27.4	30.2	33.6	37.1	41.3	46.2	51.8	57	60.4	60.4	61	61.2	60	55.7	52	47.3	42.8	38.8	34.9	32.1	30	28.4	27.2	26.3	27	28.1	29.1	30	30.7	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2	31.2		

Parte5



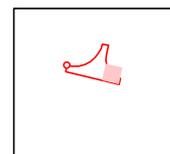
## 2 NV01 - Incrocio

### 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

---

23.1	20.2																					
23.3	20.7																					
24.1	21.9	19.5																				
23.5	21.9																					
24.9	24.6	24.5																				
25.6	26.2	27.7	29.4																			
25.1	26.5	29.1	32.4	35.5																		
25.4	28.4	32.7	37.4	41.6																		
24.6	27.2	31.7	37.4	43.3	48.7																	
24.8	27.1	31	36.4	43.3	50.3	56.1																
25.5	27.6	31.1	35.9	42	49.2	55.8	59.2															
26.1	28.3	31.6	35.9	41	46.8	52.2	56.4	60.1														
28.7	32	36	40.3	44.5	48.3	53.2	56.7	60.7	61.5													
29.3	32.3	35.9	39.5	42.4	45.6	49.3	52.7	56.5	57.5	56.2	53.1											
30.3	32.8	35.9	38.4	40.7	43.6	46.2	49.3	51.2	51.7	51.4	50.1	48.1										
31.8	33.8	35.9	37.9	40	42.5	45	46.9	47.6	47.3	46.7	46.1	45.5	44.7	42.5	38.7	34.2						
32.9	34.6	35.9	37.9	40.1	42.5	44.8	45.7	45.9	45.2	44.2	43.3	43	43	42.6	40.6	37.4	34.1	31.4	29.2	26.8		
34.3	35.9	37.8	40	42.4	44.1	45	44.9	44.3	43.4	42.5	42.1	42.3	42.8	42.1	40.1	37.7	35.4	33.4	30.9	28.4	26.3	
33.5	35	37	39.2	41.2	42.7	43.5	43.8	43.6	43.2	43.8	42.8	42.8	43.1	43.8	43.9	42.7	41.1	39.5	37.6	35.1	32.3	29.9
32.2	33.6	35.4	37.5	39.1	40.4	41.4	42	42.6	43.2	43.8	44.5	45.4	46.4	46.6	45.7	44.7	43.5	41.9	39.3	36.3	33.4	
30.5	31.7	33.4	34.8	36	37.3	38.5	39.9	41.5	43.4	45.4	47.2	48.7	50	50.5	49.7	48.8	47.7	46.3	43.5	39.3	36.3	33.4
29.8	31	32.2	33.2	34.3	35.6	37.5	40.2	43.3	46.6	49.7	52.2	54.1	54.9	54.2	53.6	52.2	50.8	47.8	43.8	39.8		
27.8	29	30.1	31	32.2	33.5	35.7	38.9	42.9	47.4	51.8	55.6	58.8	60.2	59.5	59.1	57.6	56.2	52.6	48	43.3		
25.2	26.8	28.2	29.6	31.2	32.7	35.1	38.5	43	48.6	54.1	59.4	63.9	66.4	65.9	65.7	64	62.7	58.6	53.3	48	43.3	
22.5	24.1	26.1	28.2	30.4	32.7	35.6	39.4	43.8	49.7	56	62.2	67.7	71.1	70.6	70.3	69	67.8	63.1	57.4	48	43.3	
23.3	25.7	28.4	31.3	34.6	38.7	43.2	48.8	54.6	61.2	67.2	71.3	71.2	70.2	69.9	68.6	63.7	57.7	51.6				

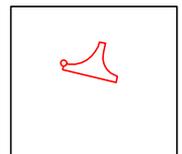
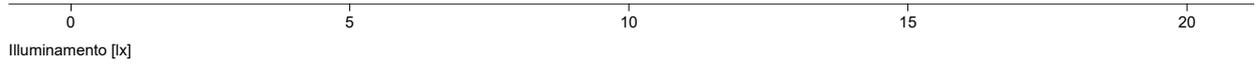


Parte6

## 2 NV01 - Incrocio

### 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

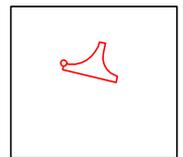


Parte7

## 2 NV01 - Incrocio

### 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

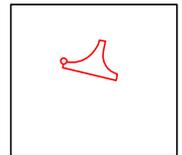


Parte8

## 2 NV01 - Incrocio

### 2.3 Risultati calcolo, NV01 - Incrocio

#### 2.3.1 Tabella, Incrocio (E)



Parte9

## **Lotto 5A - Sottovie**



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

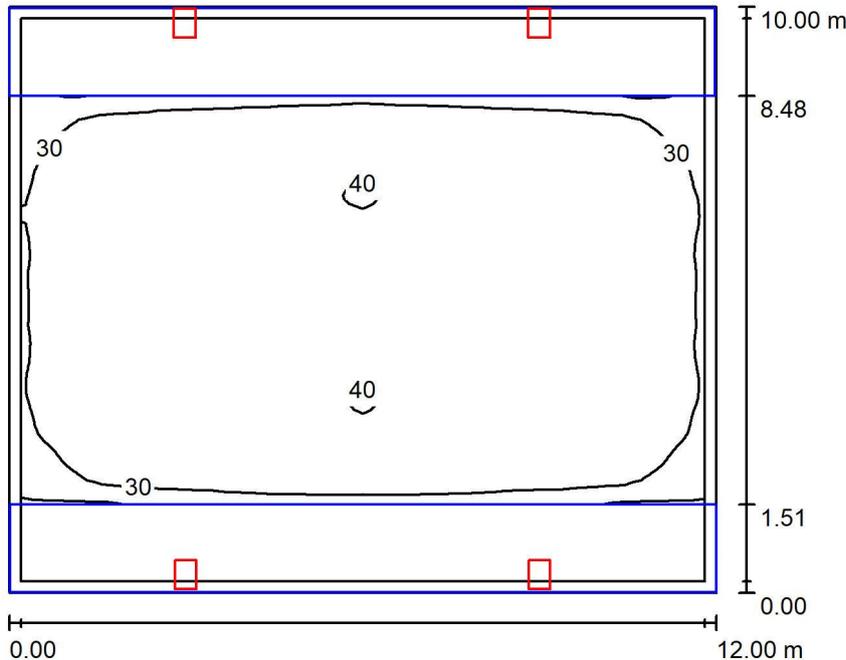
## Indice

<b>Lotto 5A - Sottovie</b>	
Copertina progetto	1
Indice	2
<b>Sottovia NV01</b>	
Riepilogo	3
Risultati illuminotecnici	4
<b>Superfici locale</b>	
<b>Superficie stradale</b>	
Isolinee (E, perpendicolare)	5
Livelli di grigio (E, perpendicolare)	6



Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottovia NV01 / Riepilogo**



Altezza locale: 5.000 m, Altezza di montaggio: 4.800 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:129

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	34	15	40	0.426
Pavimento	8	24	0.82	40	0.034
Soffitto	27	4.46	3.10	20	0.696
Pareti (4)	27	22	2.48	1517	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 128 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.200 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4		2402	3000	19.0
Totale:			9610	12000	76.0

Potenza allacciata specifica:  $0.63 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $120.00 \text{ m}^2$ )



Redattore  
Telefono  
Fax  
e-Mail

## Sottovia NV01 / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 9610 lm  
Potenza totale: 76.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.200 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	31	3.46	34	/	/
Superficie stradale	31	3.48	34	/	/
Pavimento	21	2.61	24	8	0.61
Soffitto	0.00	4.46	4.46	27	0.38
Parete 1	16	3.07	19	27	1.63
Parete 2	22	2.89	25	27	2.13
Parete 3	16	3.11	19	27	1.65
Parete 4	22	2.89	25	27	2.13

Regolarità sulla superficie utile

$E_{\min} / E_m$ : 0.426 (1:2)

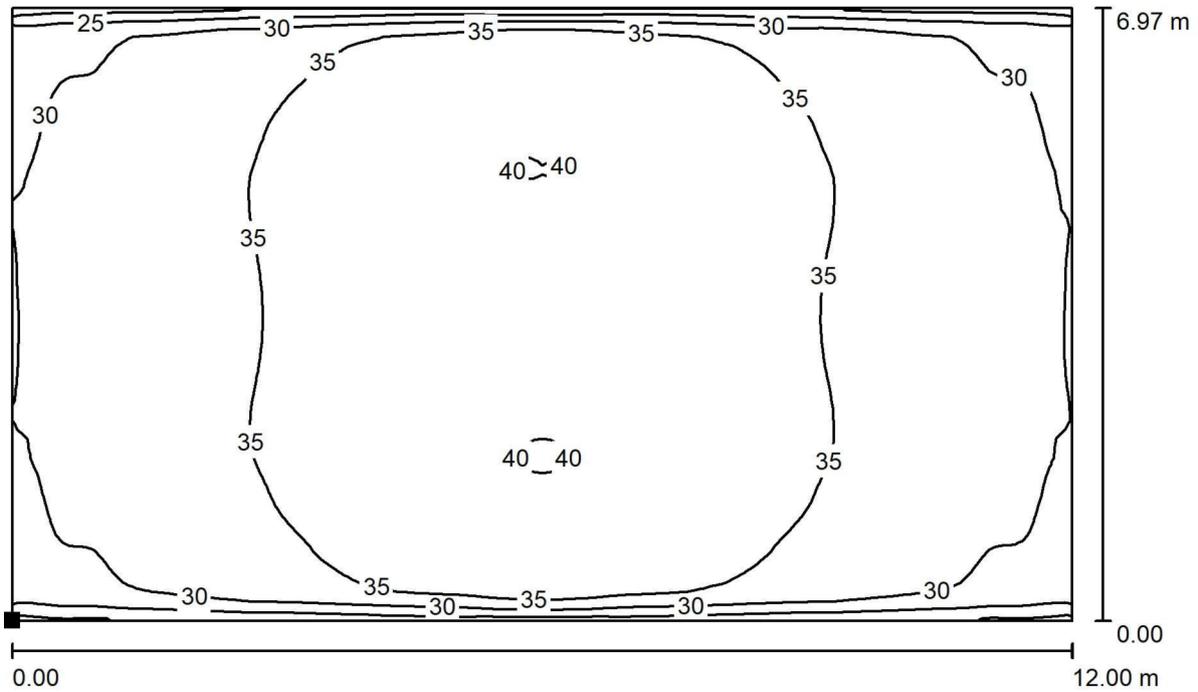
$E_{\min} / E_{\max}$ : 0.365 (1:3)

Potenza allacciata specifica:  $0.63 \text{ W/m}^2 = 1.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $120.00 \text{ m}^2$ )



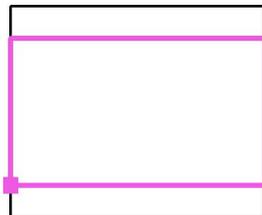
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottovia NV01 / Superficie stradale / Isolinee (E, perpendicolare)**



Valori in Lux, Scala 1 : 86

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (-0.002 m, 1.507 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
 34

$E_{min}$  [lx]  
 17

$E_{max}$  [lx]  
 40

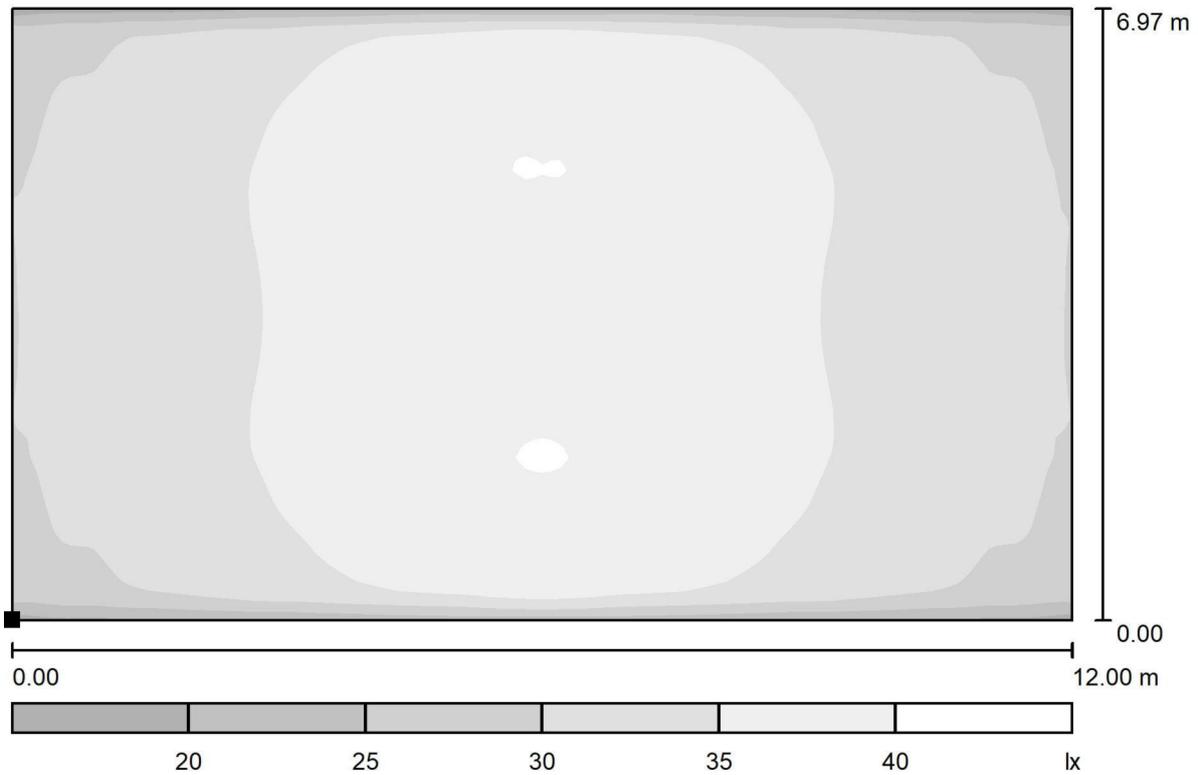
$E_{min} / E_m$   
 0.496

$E_{min} / E_{max}$   
 0.422



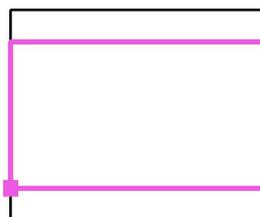
Redattore  
 Telefono  
 Fax  
 e-Mail

**Sottovia NV01 / Superficie stradale / Livelli di grigio (E, perpendicolare)**



Scala 1 : 86

Posizione della superficie nel locale:  
 Punto contrassegnato:  
 (-0.002 m, 1.507 m, 0.000 m)



Reticolo: 128 x 64 Punti

$E_m$  [lx]  
 34

$E_{min}$  [lx]  
 17

$E_{max}$  [lx]  
 40

$E_{min} / E_m$   
 0.496

$E_{min} / E_{max}$   
 0.422