

COMMITTENTE:



PROGETTAZIONE:



DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA – CATANIA – PALERMO

NUOVO COLLEGAMENTO PALERMO – CATANIA

U.O. TECNOLOGIE CENTRO

PROGETTO DEFINITIVO

TRATTA CALTANISSETTA XIRBI – NUOVA ENNA (LOTTO 4A)

VIABILITA NV04

STUDIO ILLUMINOTECNICO

SCALA:

-

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

RS3U 40 D 18 CL LF0700 001 A

Rev.	Descrizione	Redatto	Data	Verificato	Data	Approvato	Data	Aut. Rilasciato Data
A	Emissione Esecutiva	L. Peressini 	Gen. 2020	M.Castellani 	Gen. 2020	A. Barreca 	Gen. 2020	G. Giulini Buffarini Gen. 2020 17/812

ITALFERR S.p.A.
U.O. Tecnologie Centro
Ing. Giulini Buffarini
Gen. 2020
17/812

INDICE

1	INTRODUZIONE	3
2	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	4
2.1	ELABORATI DI PROGETTO	4
2.2	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	4
2.3	ALLEGATI.....	5
3	DESCRIZIONE GENERALE	6
4	SELEZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	8
	4.1.1 <i>Categoria illuminotecnica di progetto</i>	8
5	RISULTATI DEL CALCOLO	10
6	ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI.....	11

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:

- NV04

adeguamento viabilità esistente, accesso alla stazione Caltanissetta Xirbi.

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).

	DIRETTRICE FERROVIARIA MESSINA-CATANIA-PALERMO TRATTA CALTANISSETTA XIRBI - NUOVA ENNA (LOTTO 4A)					
	PROGETTO DEFINITIVO					
STUDIO ILLUMINOTECNICO	COMMESSA RS3U	LOTTO 40 D 18	CODIFICA CL	DOCUMENTO LF0700 001	REV. A	FOGLIO 4 di 11

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:

RS3U40D18P8LF0700001A	NV04	Planimetria con disposizione delle apparecchiature LFM e particolari costruttivi
RS3U40D18DXLF0700001A	NV04	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”.

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 NV04.

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 quattro assi stradali e una intersezione a rotatoria. Si riportano di seguito le caratteristiche principali:

	Categoria Stradale	Sezione tipo
Asse A	F1 Strade locali extraurbane	$1,00 + 3,50 \mid 3,50 + 1,00 = 9,00 \text{ m}$
Asse B	F1 Strade locali extraurbane	$1,00 + 3,50 \mid 3,50 + 1,00 = 9,00 \text{ m}$
Asse D	Percorso ciclopedonale	3,00 m
Asse E	Strade a destinazione particolare	$1,00 + 2,00 \mid 2,00 + 1,00 = 6,00 \text{ m}$

Rotatoria	Diametro 30m
-----------	--------------

Le categorie di *ingresso* selezionate per l'analisi dei rischi risultano essere:

- M2 - Strade locali extraurbane (F1);
- P2 - Strade a destinazione particolare;
- P2 - Itinerari ciclo-pedonali.

alle quali corrispondono i seguenti valori caratteristici principali:

Categoria strada	Luminanza Media Minima mantenuta L [cd/m ²]	Uniformità (minima) U ₀
M2	1,50	0,40

Categoria strada	Illuminam. Medio Minimo mantenuto Ē [lx]	Illuminam. Minimo E _{min} [lx]
P2	10,00	2,00

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).

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 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
F1	M2	2
Destinazione particolare Itinerario ciclopedonale	P2	2
CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO	NUMERO DELLA CATEGORIA DI PROGETTO	
M2	2	
P2	2	



**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	LF0700 001	A	9 di 11

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

Della viabilità in oggetto verranno illuminate le seguenti zone:

- itinerario ciclopedonale per l'intera lunghezza;
- la rotonda e l'incrocio stradale;
- l'asse A in corrispondenza della rotonda e dell'incrocio per evitare il brusco passaggio tra la zona illuminata e buia;
- l'asse B in corrispondenza della rotonda.

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

Tabella 2 – Configurazione strade

Assi	Categoria stradale	Categoria Illumin. di progetto	Corpo illuminante	Palo [m]	Interasse [m]
A - B	F1	M2	Armatura LED 105W - 12400lm	8,00	25
D	Ciclopedonale	P2	Armatura LED 20,6W - 2650lm	4,00	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 Illum. di progetto	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)
A - B	M2	1,50	1,80	0,40	0,53	0,70	0,87

		\bar{E} (UNI EN 13201-2) [lx]	\bar{E} (calcolo) [lx]	E_{min} (UNI EN 13201-2) [lx]	E_{min} (calcolo) [lx]
D	P2	10,0	12,7	2,00	2,70

	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	LF0700 001	A	11 di 11

6 ILLUMINAZIONE DELLE INTERSEZIONI

Le intersezioni a rotatoria vengono illuminate come prescritto nella norma UNI 11248 applicando le categorie illuminotecniche di tipo C. In particolare: per strade di accesso alla rotatoria illuminate, la categoria illuminotecnica 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 una illuminazione decrescente nella zona di transizione, di lunghezza non minore allo spazio percorso in 5s alla velocità massima prevista nell'intersezione.

Per gli incroci con strade di accesso illuminate, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade di accesso; se le strade di accesso hanno bracci non illuminati la categoria di ingresso sarà pari alla maggiore prevista per le strade di accesso se venissero illuminate. Inoltre, 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.

I calcoli sono eseguiti considerando come categoria massima della strada in ingresso pari a M2. I rami interessati non risultano illuminati, pertanto la categoria di progetto delle intersezioni risulterà essere pari a C2. Si ipotizza una velocità massima di percorrenza di 50km/h quindi la zona di transizione da illuminare è di circa 70m per la rotatoria e 40m per l'incrocio.

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
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	Illum. medio (UNI EN 13201-2) [lux]	Illum. medio (calcolo) [lux]	Uniformità generale (UNI EN 13201-2)	Uniformità generale (calcolo)
Rotatoria	20	24	0,40	0,42
Incrocio	20	28	0,40	0,47

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.

Sommario

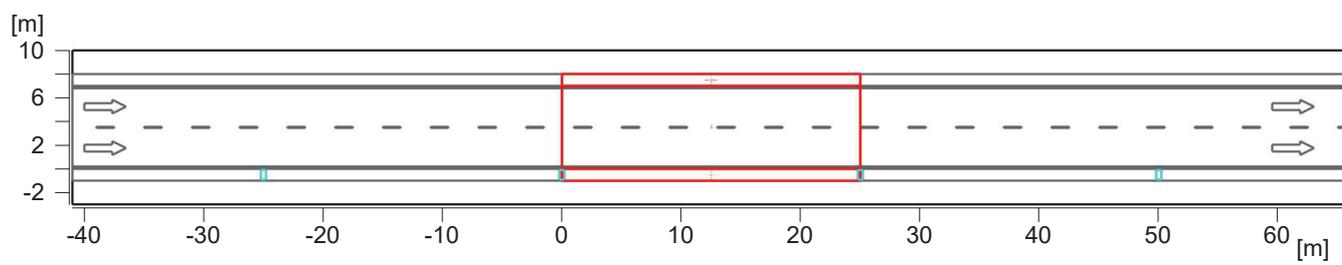
Copertina	1
Sommario	2
1 NV04A - NV04B	
1.1 Descrizione, NV04A - NV04B	
1.1.1 Pianta	4
1.2 Riepilogo, NV04A - NV04B	
1.2.1 Panoramica risultato, NV04A - NV04B	5
1.3 Risultati calcolo, NV04A - NV04B	
1.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)	7
2 NV04A - Incrocio	
2.1 Descrizione, NV04A - Incrocio	
2.1.1 Pianta	8
2.2 Riepilogo, NV04A - Incrocio	
2.2.1 Panoramica risultato, Incrocio	9
2.2.2 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	11
2.2.3 Sommario Esterni, NV04A - Incrocio	13
2.3 Risultati calcolo, NV04A - Incrocio	
2.3.1 Tabella, Incrocio (E)	14
3 NV04C - Rotatoria	
3.1 Descrizione, NV04C - Rotatoria	
3.1.1 Pianta	20
3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria	
3.2.1 Panoramica risultato, Rotatoria	21
3.2.2 Panoramica risultato, Inbocco NV04A	23
3.2.3 Panoramica risultato, Inbocco NV04B	25
3.2.4 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	27
3.2.5 Sommario Esterni, NV04C - Rotatoria	29
3.3 Risultati calcolo, NV04C - Rotatoria	
3.3.1 Tabella, Rotatoria (E)	30
4 NV04D	
4.1 Descrizione, NV04D	
4.1.1 Pianta	34
4.2 Riepilogo, NV04D	
4.2.1 Panoramica risultato, NV04D	35
4.3 Risultati calcolo, NV04D	
4.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)	36
5 NV04D - Pista	
5.1 Descrizione, NV04D - Pista	
5.1.1 Pianta	37
5.2 Riepilogo, NV04D - Pista	
5.2.1 Panoramica risultato, Pista1	38
5.2.2 Panoramica risultato, Pista2	39
5.2.3 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	40
5.2.4 Sommario Esterni, NV04D - Pista	42

Sommario

1 NV04A - NV04B

1.1 Descrizione, NV04A - NV04B

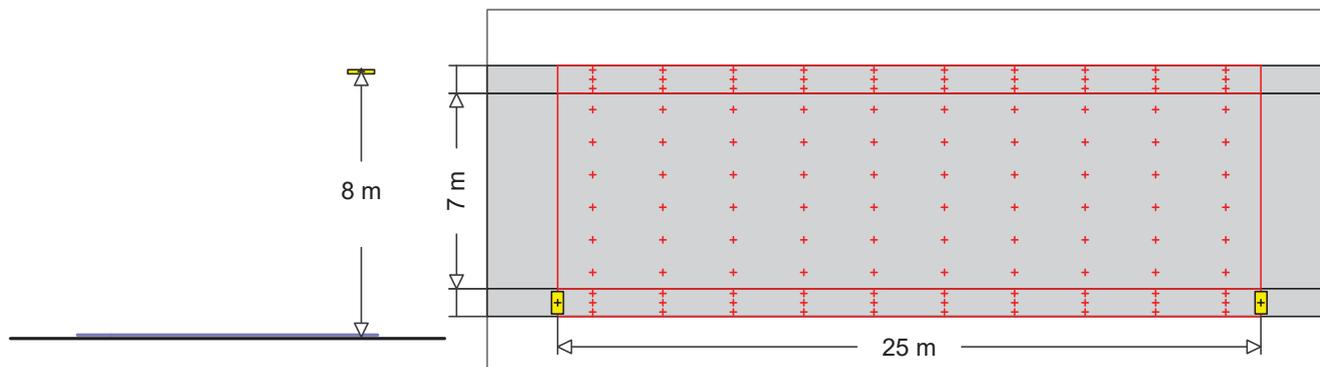
1.1.1 Pianta



1 NV04A - NV04B

1.2 Riepilogo, NV04A - NV04B

1.2.1 Panoramica risultato, NV04A - NV04B



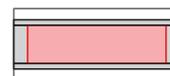
Sorgenti: 105W / 12400lm

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	U_o	U_I	T_I	Re_i
2:(y=5.25)	1.96 cd/m ²	0.50	0.80	7	0.57
1:(y=1.75)	1.80 cd/m ²	0.53	0.87	10	0.73
M2	>= 1.50 cd/m ²	>= 0.40	>= 0.70	<= 10	>= 0.35

Illuminamento

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

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
31 lx	19.3 lx	0.62	0.32

1 NV04A - NV04B

1.2 Riepilogo, NV04A - NV04B

1.2.1 Panoramica risultato, NV04A - NV04B

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)

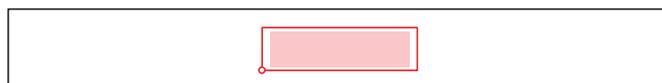
\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
32 lx	15.4 lx	0.48	0.27

1 NV04A - NV04B

1.3 Risultati calcolo, NV04A - NV04B

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	[59.3]	46	33.3	23.4	(19.3)	(19.3)	23.4	33.3	46	[59.3]
	1.25	3.75	6.25	8.75	11.25	13.75	16.25	18.75	21.25	23.75
	Illuminamento [lx]									

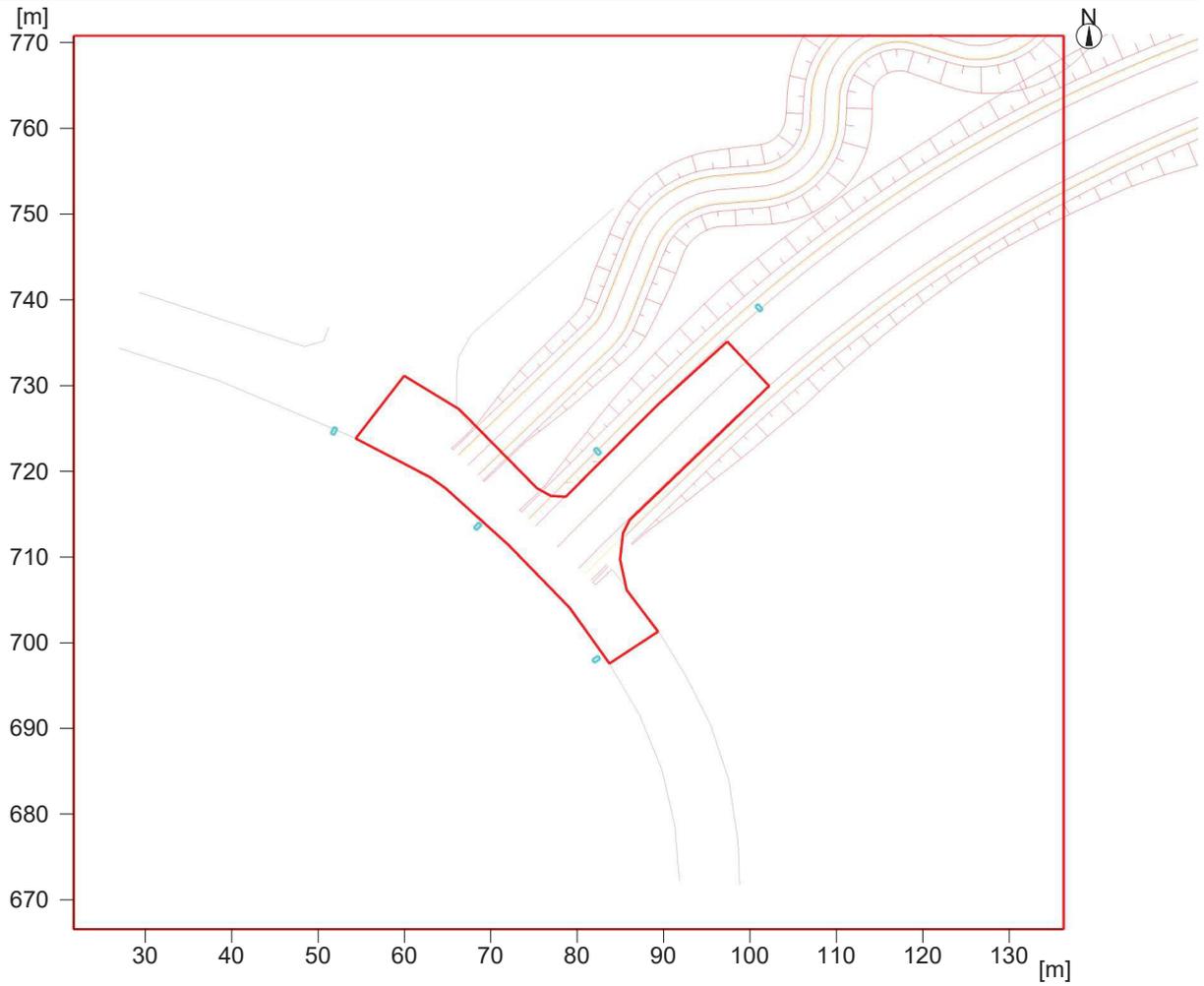


Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 31.3 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 19.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 59.3 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 1.62 (0.62)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 3.08 (0.32)

2 NV04A - Incrocio

2.1 Descrizione, NV04A - Incrocio

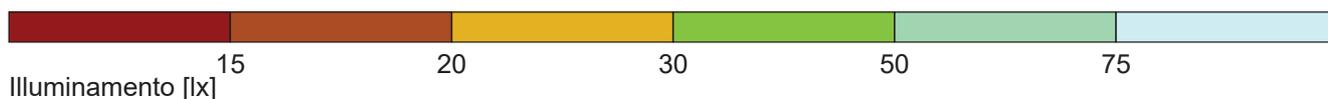
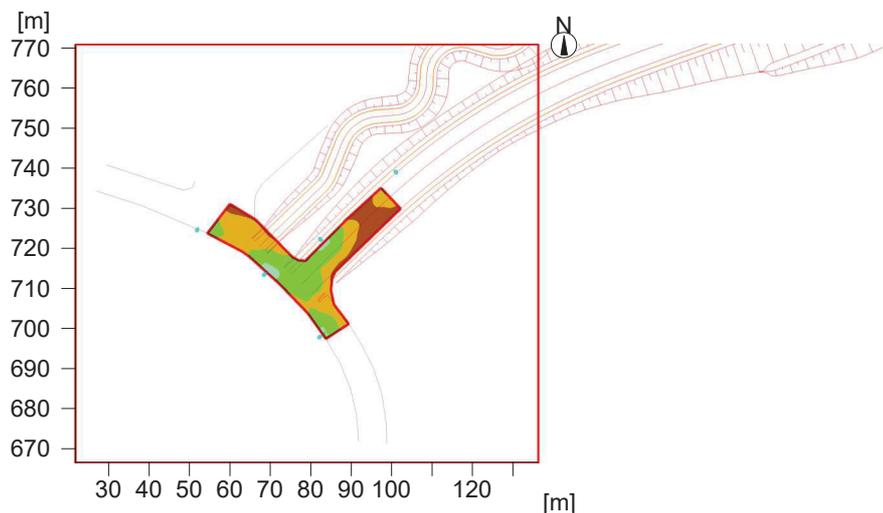
2.1.1 Pianta



2 NV04A - Incrocio

2.2 Riepilogo, NV04A - 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	50880 lm (80.00% dimmerato)
(La quantità di flusso luminoso differisce dai dati fotometrici.)	
Potenza totale	475 W
Potenza totale per superficie (11917.63 m ²)	0.04 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	27.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	13.1 lx
Illuminamento massimo	Emax	52.5 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.12 (0.47)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4 (0.25)

Tipo Num. Marca

2 NV04A - Incrocio

2.2 Riepilogo, NV04A - Incrocio

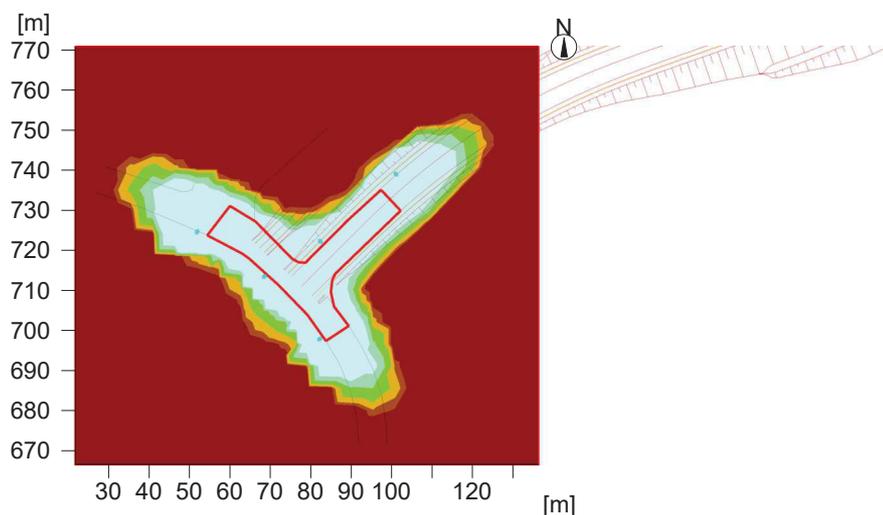
2.2.1 Panoramica risultato, Incrocio



Sorgenti: 105W / 12400lm

2.2 Riepilogo, NV04A - 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
(La quantità di flusso luminoso differisce dai dati fotometrici.)

50880.00 lm (80.00% dimmerato)

Potenza totale
Potenza totale per superficie (11917.62 m²)

475.0 W
0.04 W/m² (1.18 W/m²/100lx)

Area di valutazione 1

Superficie utile 1.1

Orizzontale
Em 3.37 lx
Emin 0 lx
Emin/Em (Uo) ---
Emin/Emax (Ud) ---
Posizione 0.00 m

Tipo Num. Marca

2.2 Riepilogo, NV04A - Incrocio

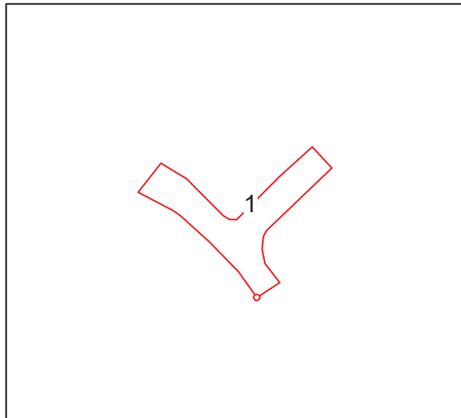
2.2.2 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



Sorgenti: 105W / 12400lm

2.2 Riepilogo, NV04A - Incrocio

2.2.3 Sommario Esterni, NV04A - Incrocio



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
0.80

Superfici di misura 1 Incrocio

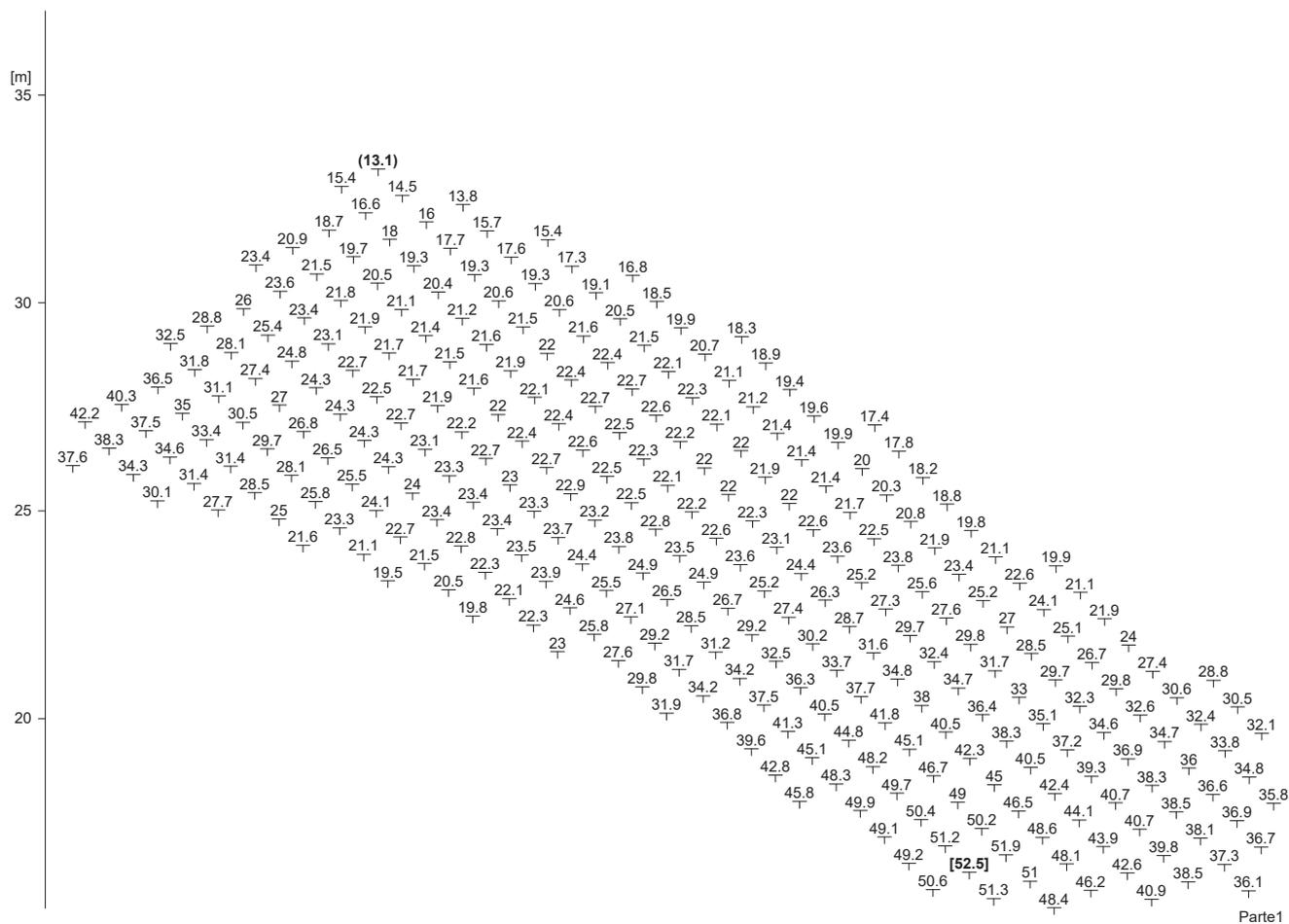
	Illuminamento		Area di calcolo: 43.27m x 41.05m (57 x 54 Punti), Altezza = 0.00m	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
C2	28 lx	13.1 lx	0.47	0.25
	≥ 20.0 lx		≥ 0.40	



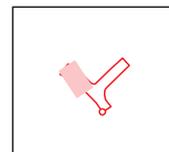
2 NV04A - Incrocio

2.3 Risultati calcolo, NV04A - Incrocio

2.3.1 Tabella, Incrocio (E)



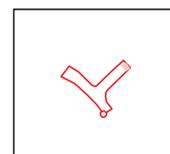
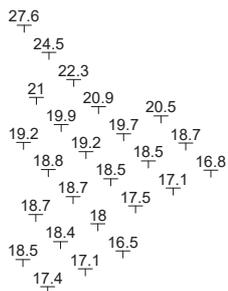
Altezza del piano di riferimento	:	0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 27.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 13.1 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 52.5 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 2.12 (0.47)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 4.00 (0.25)



2 NV04A - Incrocio

2.3 Risultati calcolo, NV04A - Incrocio

2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

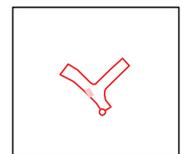
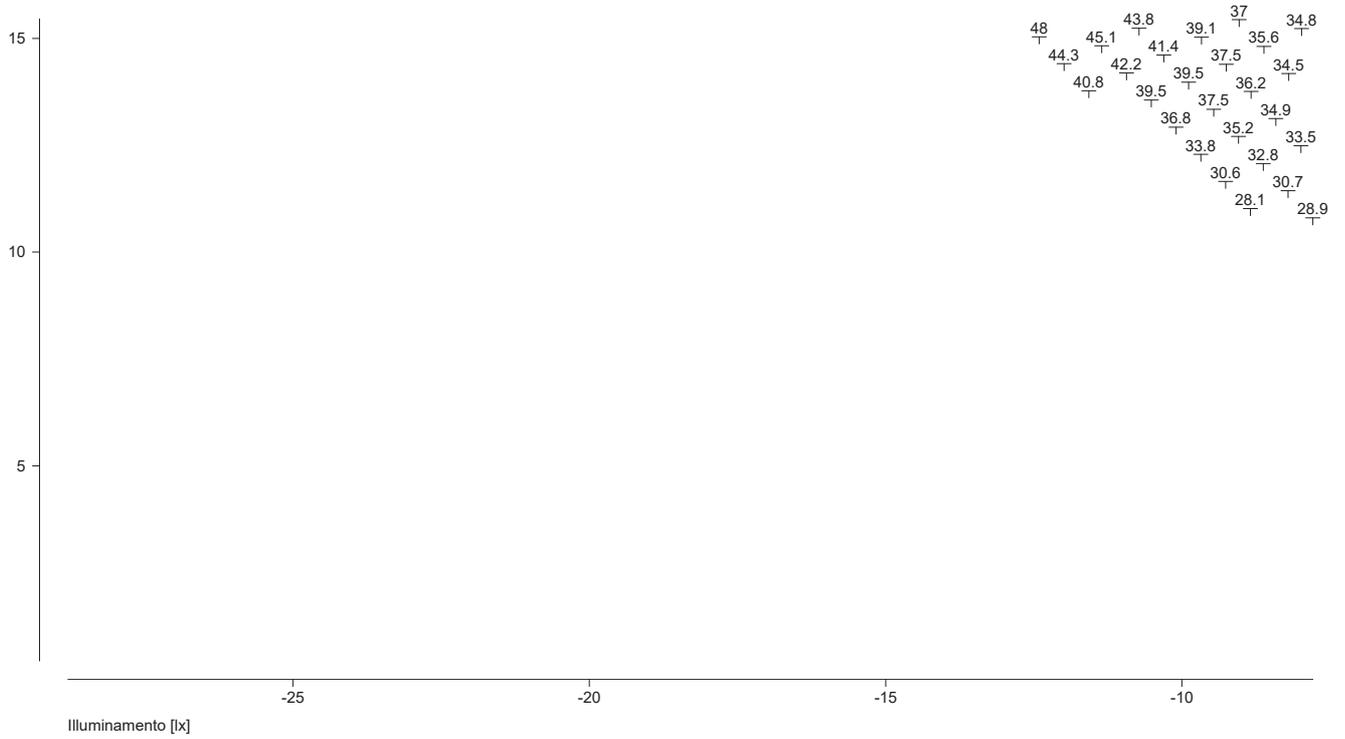


Parte3

2 NV04A - Incrocio

2.3 Risultati calcolo, NV04A - Incrocio

2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

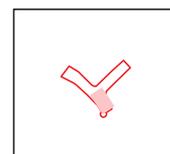
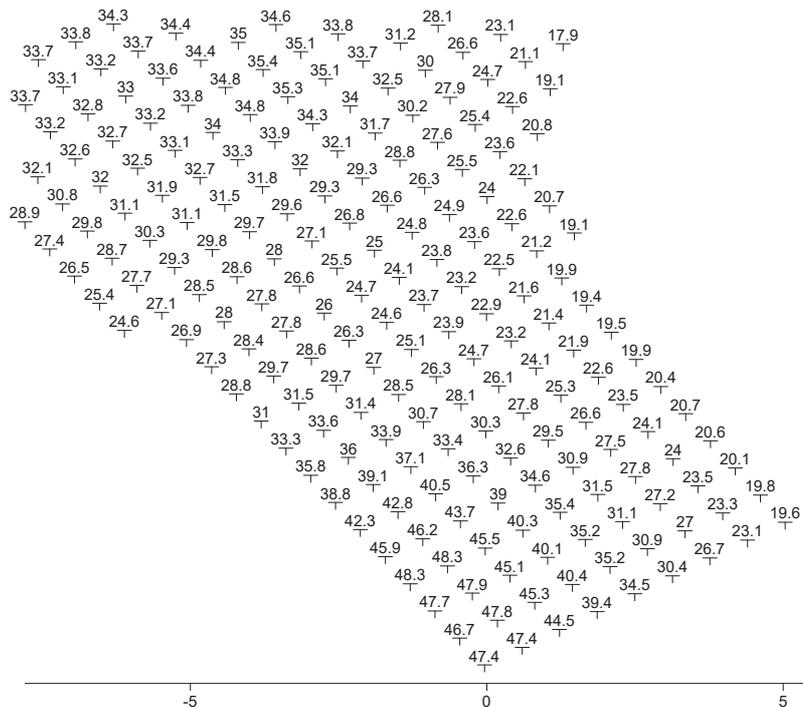


Parte4

2 NV04A - Incrocio

2.3 Risultati calcolo, NV04A - Incrocio

2.3.1 Tabella, Incrocio (E)



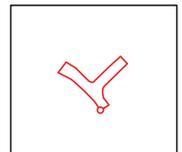
Parte5

2 NV04A - Incrocio

2.3 Risultati calcolo, NV04A - Incrocio

2.3.1 Tabella, Incrocio (E)

15 [m]

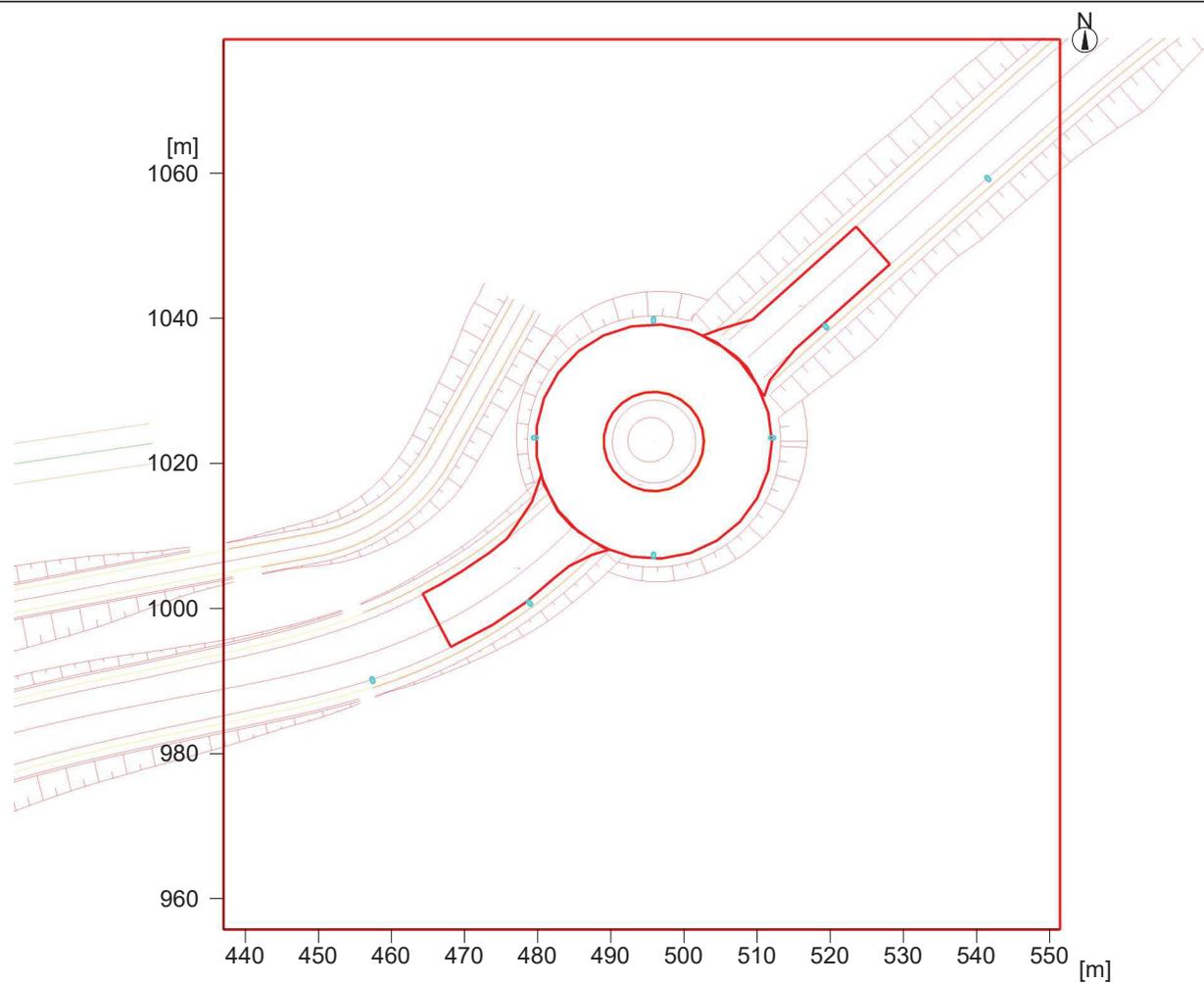


Parte6

3 NV04C - Rotatoria

3.1 Descrizione, NV04C - Rotatoria

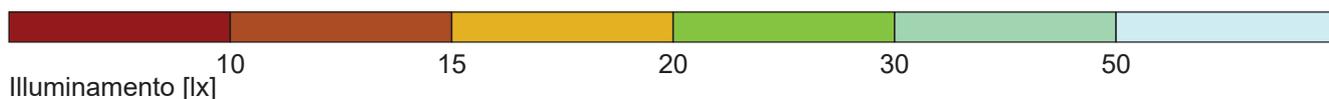
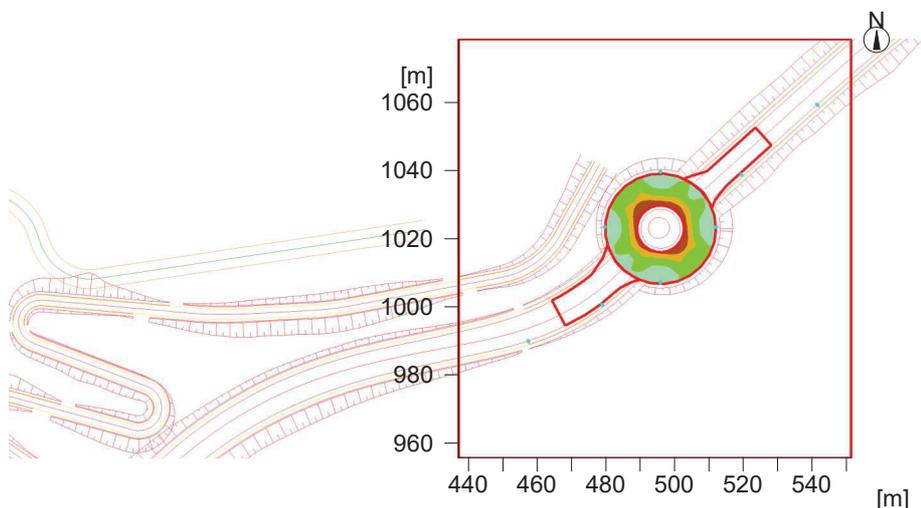
3.1.1 Pianta



3 NV04C - Rotatoria

3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria

3.2.1 Panoramica risultato, Rotatoria



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 (La quantità di flusso luminoso differisce dai dati fotometrici.)	76320 lm (75.00% dimmerato)
Potenza totale	760 W
Potenza totale per superficie (14004.47 m ²)	0.05 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	24.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	10.1 lx
Illuminamento massimo	Emax	44.2 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.4 (0.42)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.38 (0.23)

Tipo Num. Marca

3 NV04C - Rotatoria

3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria

3.2.1 Panoramica risultato, Rotatoria



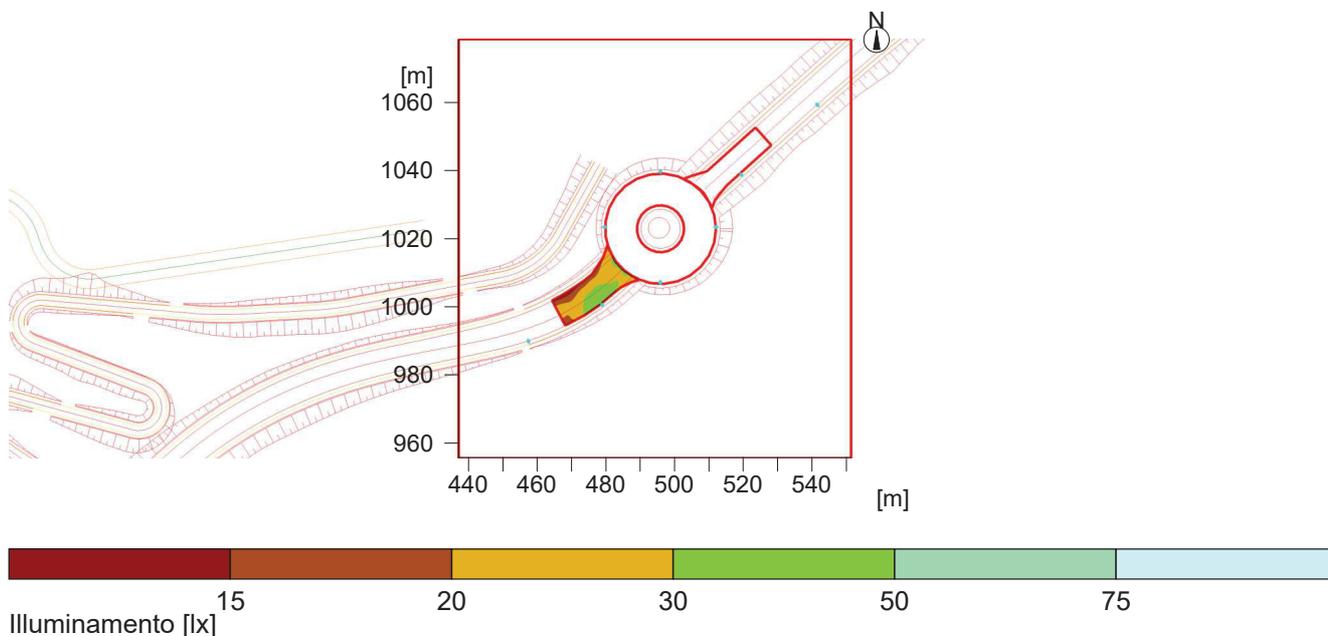
Sorgenti: 105W / 12400lm



Sorgenti: 105W / 12400lm

3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria

3.2.2 Panoramica risultato, Inbocco NV04A



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 (La quantità di flusso luminoso differisce dai dati fotometrici.)	76320 lm (75.00% dimmerato)
Potenza totale	760 W
Potenza totale per superficie (14004.47 m ²)	0.05 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	25.7 lx
Illuminamento minimo	Emin	10.9 lx
Illuminamento massimo	Emax	46.6 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.36 (0.42)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.28 (0.23)

Tipo Num. Marca

3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria

3.2.2 Panoramica risultato, Inbocco NV04A



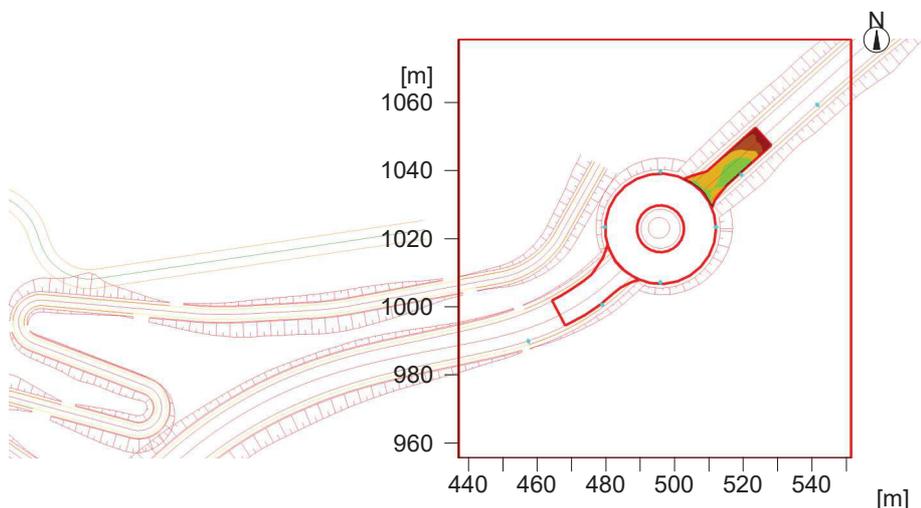
Sorgenti: 105W / 12400lm



Sorgenti: 105W / 12400lm

3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria

3.2.3 Panoramica risultato, Inbocco NV04B



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 (La quantità di flusso luminoso differisce dai dati fotometrici.)	76320 lm (75.00% dimmerato)
Potenza totale	760 W
Potenza totale per superficie (14004.47 m ²)	0.05 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	25.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	11 lx
Illuminamento massimo	Emax	44.8 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.36 (0.42)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.08 (0.25)

Tipo Num. Marca

3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria

3.2.3 Panoramica risultato, Inbocco NV04B



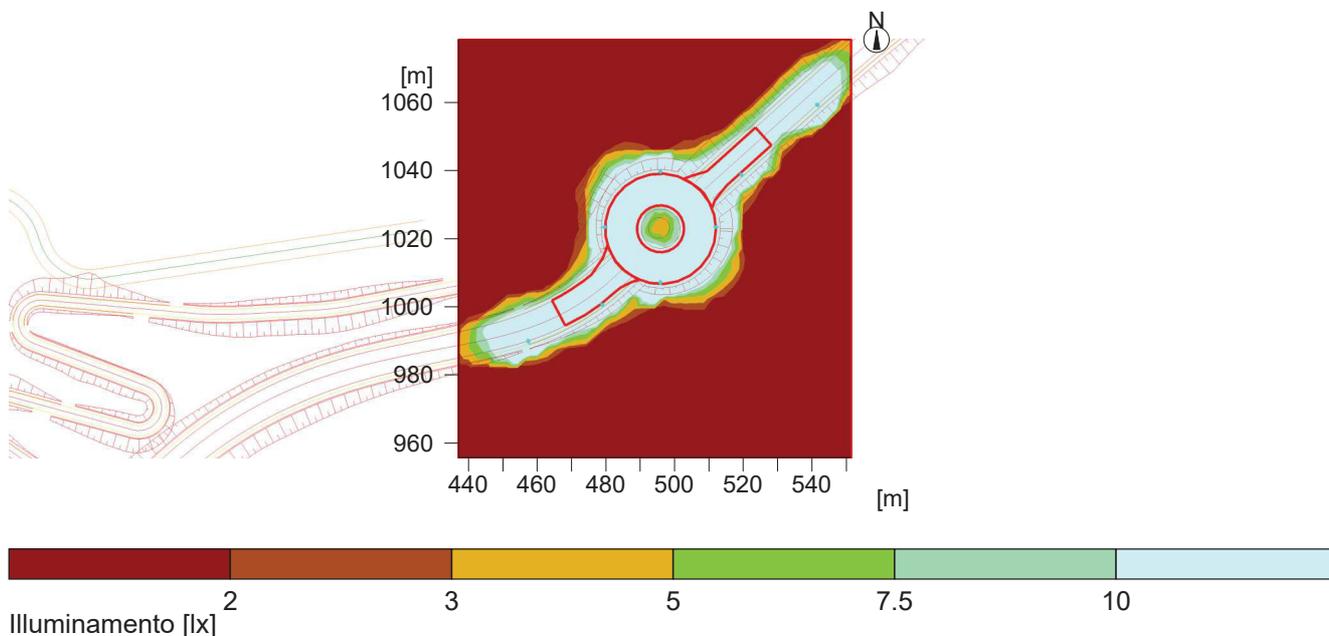
Sorgenti: 105W / 12400lm



Sorgenti: 105W / 12400lm

3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria

3.2.4 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
 (La quantità di flusso luminoso differisce dai dati fotometrici.)

76320.00 lm (75.00% dimmerato)

Potenza totale
 Potenza totale per superficie (14004.48 m²)

760.0 W
 0.05 W/m² (1.25 W/m²/100lx)

Area di valutazione 1

Superficie utile 1.1

Orizzontale
 Em 4.33 lx
 Emin 0 lx
 Emin/Em (Uo) ---
 Emin/Emax (Ud) ---
 Posizione 0.00 m

Tipo Num. Marca

3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria

3.2.4 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



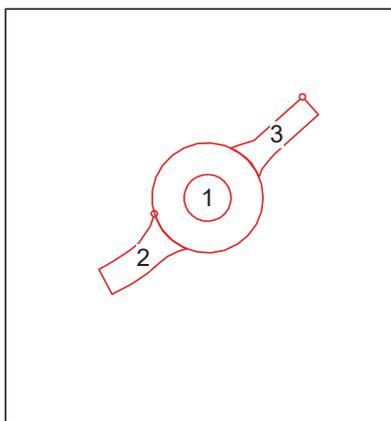
Sorgenti: 105W / 12400lm



Sorgenti: 105W / 12400lm

3.2 Riepilogo, NV04C - Rotatoria

3.2.5 Sommario Esterni, NV04C - Rotatoria



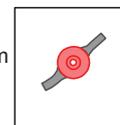
Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
0.80

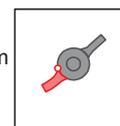
Superfici di misura 1 Rotatoria

	Illuminamento		Area di calcolo: 32.15m x 32.21m (49 x 49 Punti), Altezza = 0.00m	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
C2	24 lx	10.1 lx	0.42	0.23
	≥ 20.0 lx		≥ 0.40	



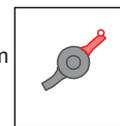
2 Inbocco NV04A

	Illuminamento		Area di calcolo: 26.29m x 22.17m (45 x 38 Punti), Altezza = 0.00m	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
C2	26 lx	10.9 lx	0.42	0.23
	≥ 20.0 lx		≥ 0.40	



3 Inbocco NV04B

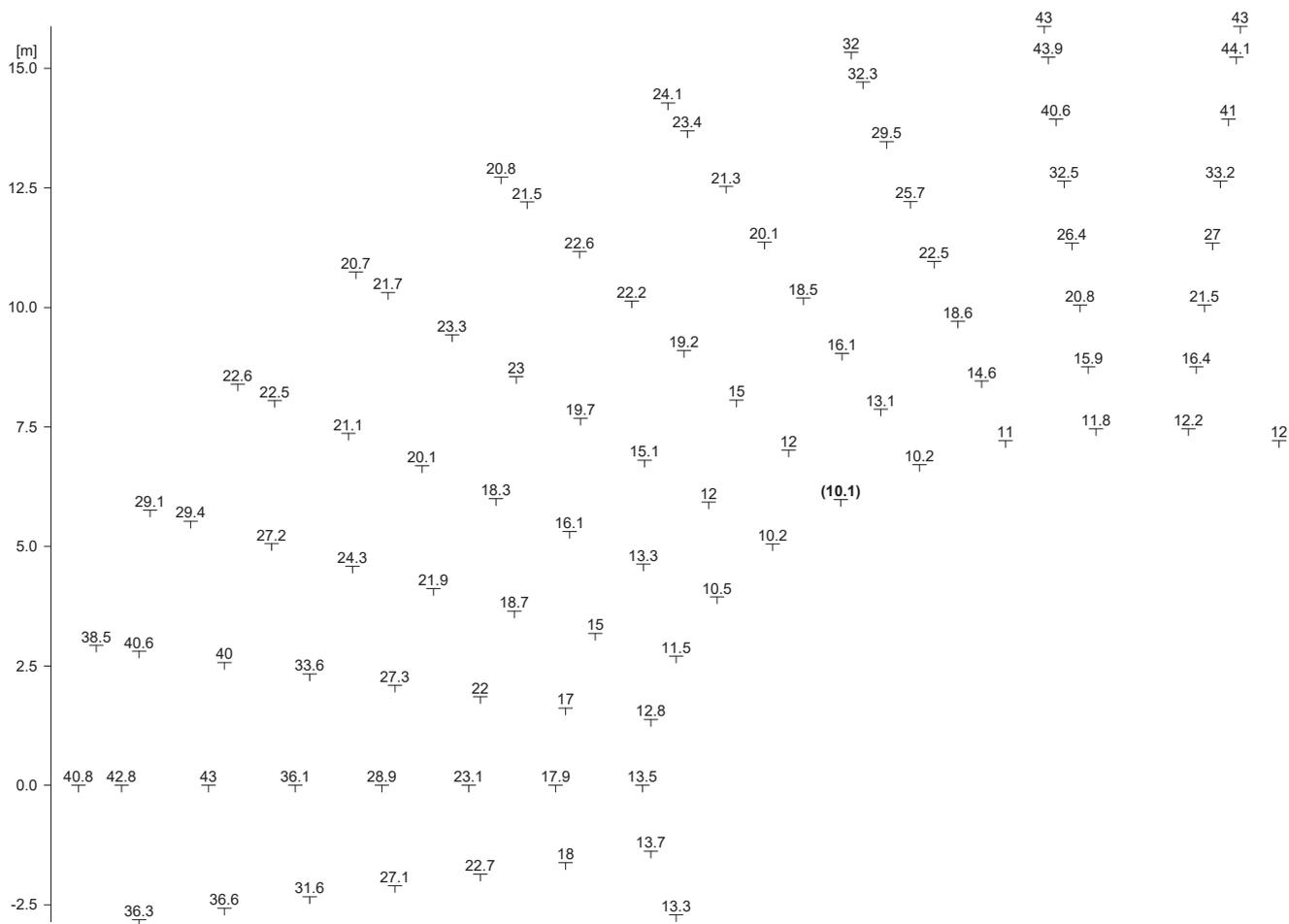
	Illuminamento		Area di calcolo: 11.83m x 25.66m (11 x 23 Punti), Altezza = 0.00m	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
C2	26 lx	11.0 lx	0.42	0.25
	≥ 20.0 lx		≥ 0.40	



3 NV04C - Rotatoria

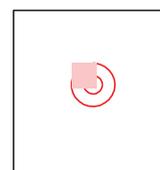
3.3 Risultati calcolo, NV04C - Rotatoria

3.3.1 Tabella, Rotatoria (E)



Parte1

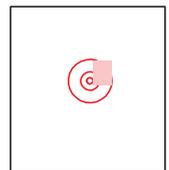
Altezza del piano di riferimento	:	0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 24.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 10.1 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 44.2 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	: 1 : 2.40 (0.42)
Uniformità Ud	Emin/Emax	: 1 : 4.38 (0.23)



3 NV04C - Rotatoria

3.3 Risultati calcolo, NV04C - Rotatoria

3.3.1 Tabella, Rotatoria (E)

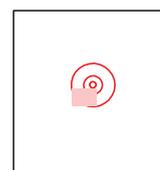
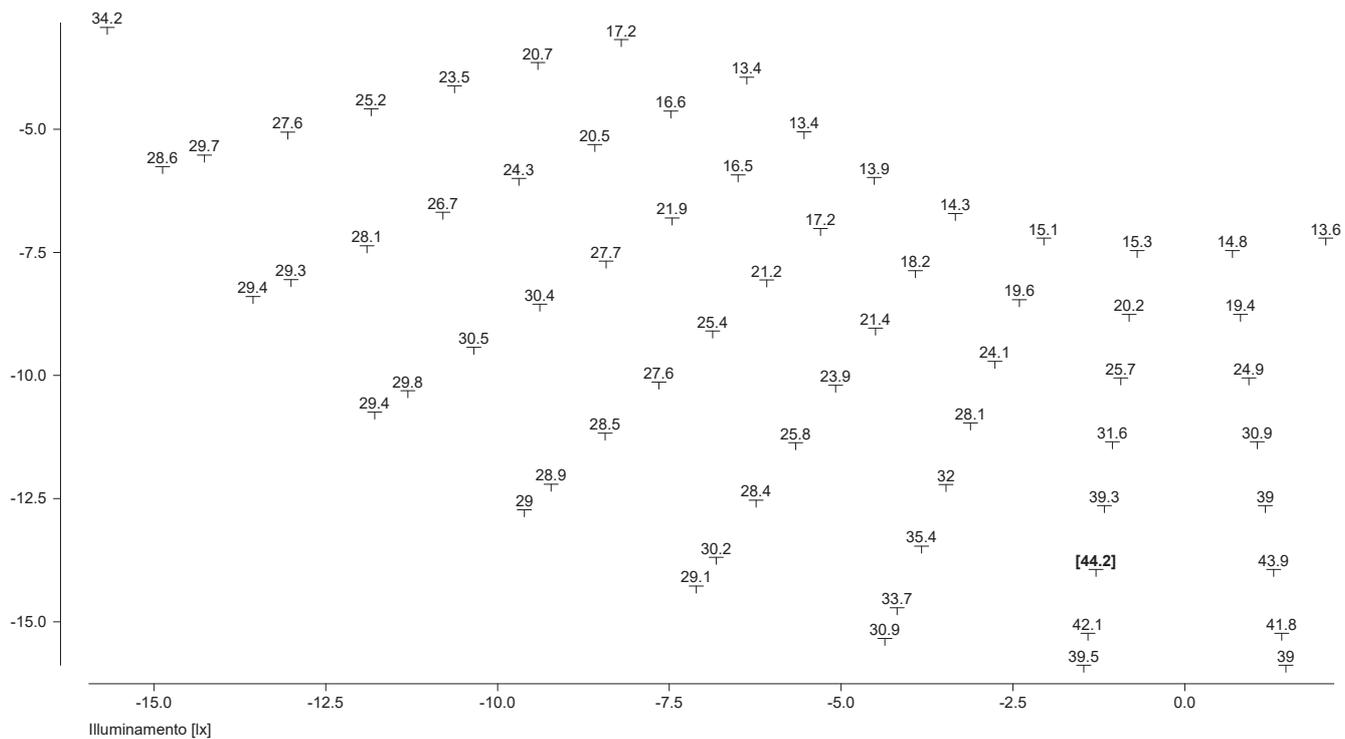


Parte2

3 NV04C - Rotatoria

3.3 Risultati calcolo, NV04C - Rotatoria

3.3.1 Tabella, Rotatoria (E)

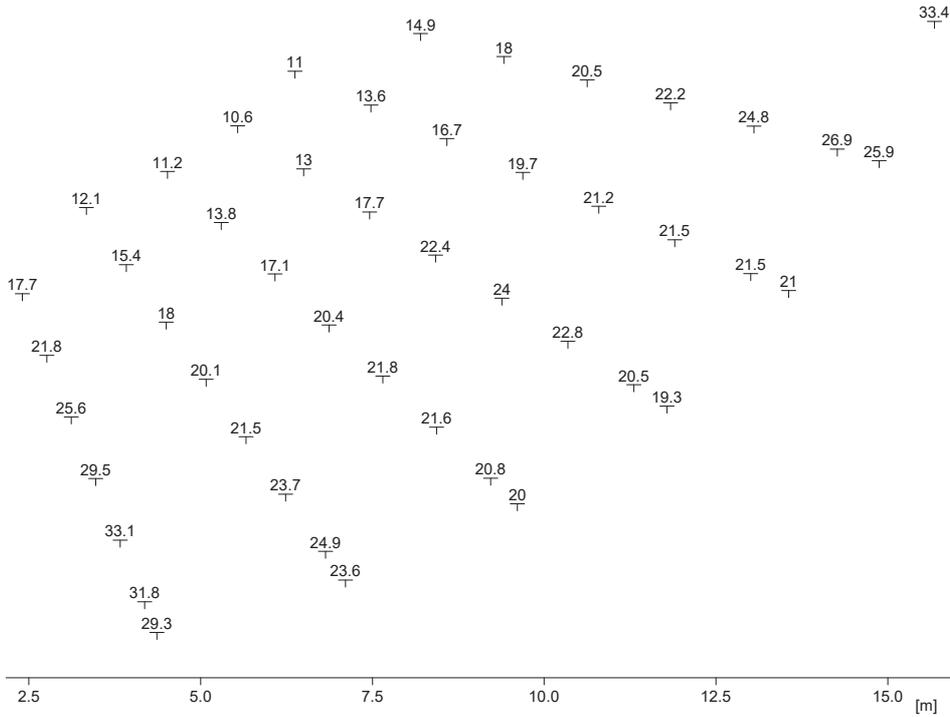


Parte3

3 NV04C - Rotatoria

3.3 Risultati calcolo, NV04C - Rotatoria

3.3.1 Tabella, Rotatoria (E)

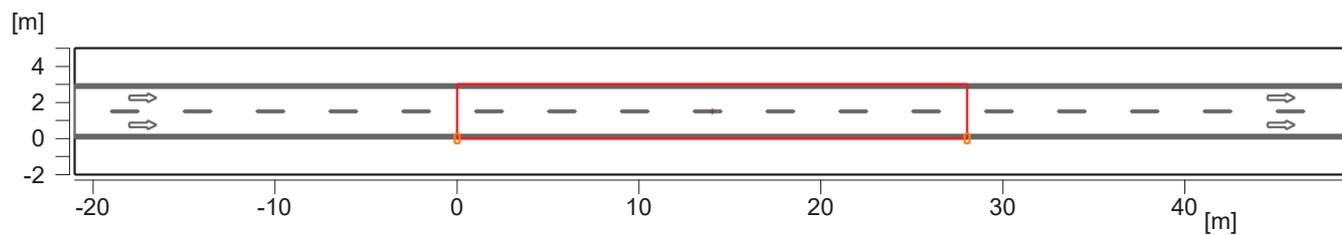


Parte4

4 NV04D

4.1 Descrizione, NV04D

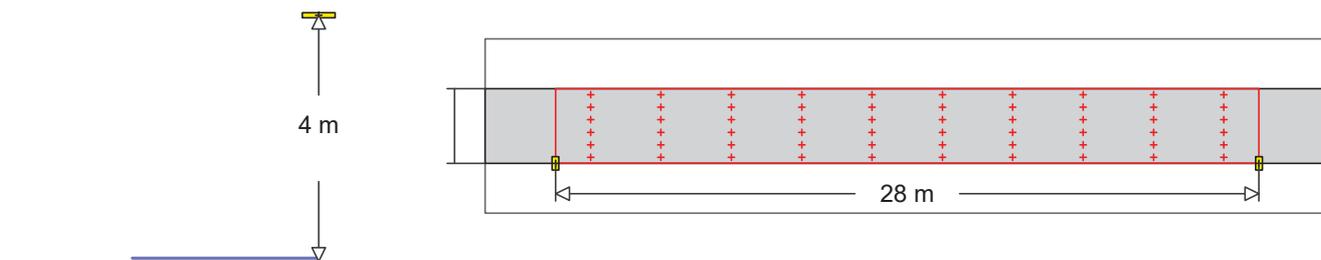
4.1.1 Pianta



4 NV04D

4.2 Riepilogo, NV04D

4.2.1 Panoramica risultato, NV04D



6  Codice :
Nome punto luce :
Sorgenti : 20.6 W / 2650 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 28.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 4.00 m
Sporgenza	: 0.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: 0.00 m	Classe di abbaglia.	: D5
Potenza/Km	: 736 W/km	Classe intensità lum.	: G*3

Strada

Larghezza	: 3.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: R3, q0=0.08	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1



Illuminamento

Area di calcolo: 28m x 3m (10 x 6 Punti)

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	12.7 lx	2.70 lx	0.21	0.09
P2	≥ 10.0 lx	≥ 2.00 lx		

4 NV04D

4.3 Risultati calcolo, NV04D

4.3.1 Tabella, Strada (E orizzontale)

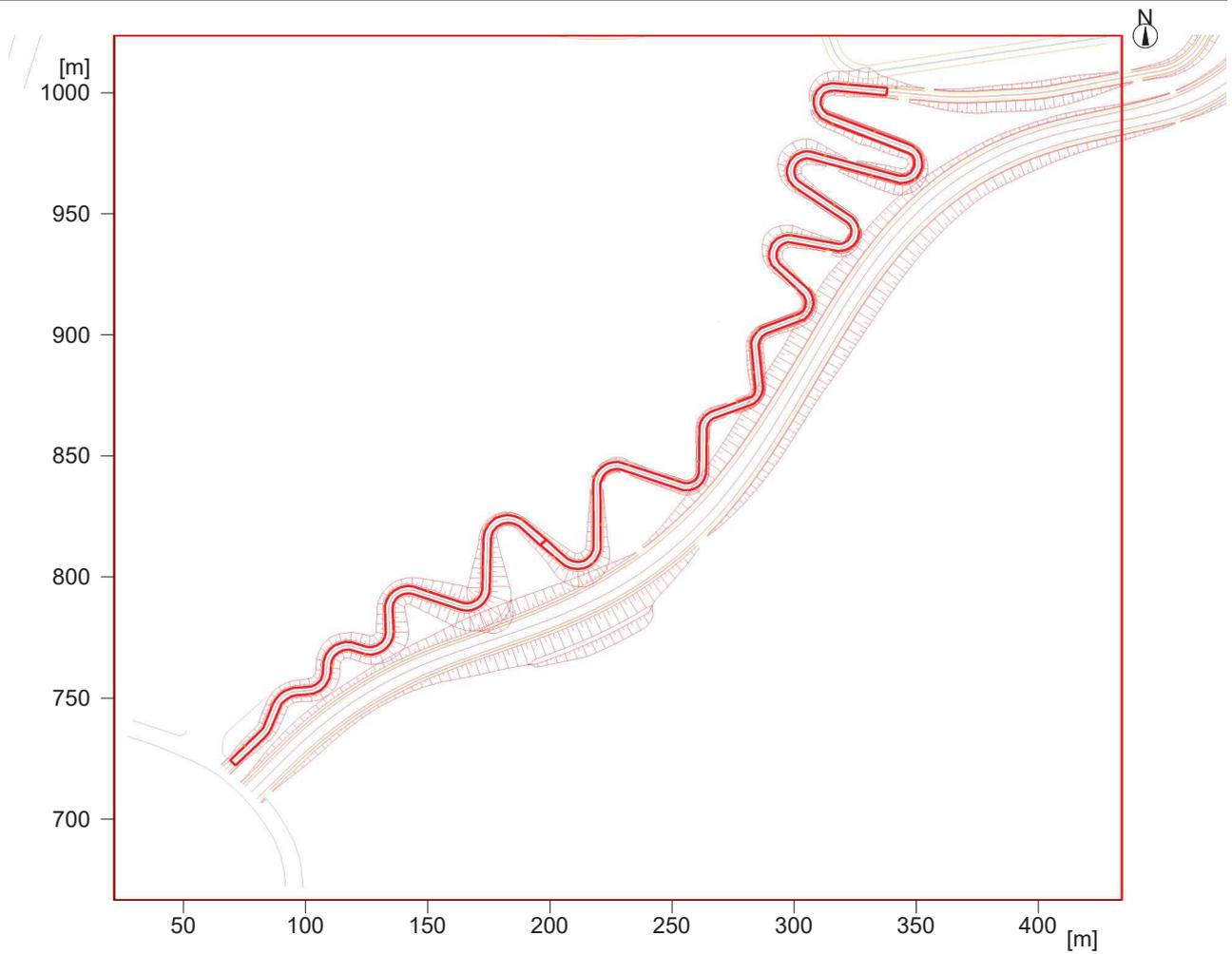


Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 12.7 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 2.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 31.7 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 4.72 (0.21)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 11.7 (0.09)

5 NV04D - Pista

5.1 Descrizione, NV04D - Pista

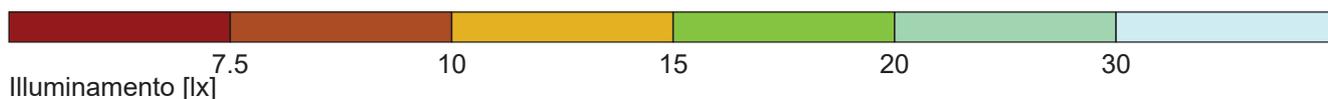
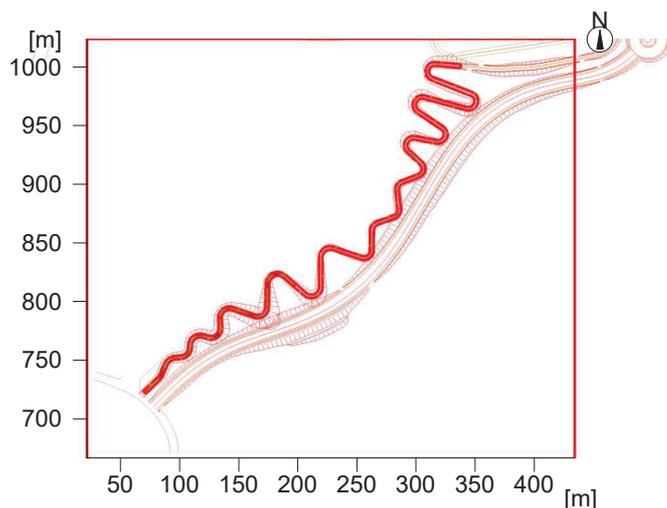
5.1.1 Pianta



5 NV04D - Pista

5.2 Riepilogo, NV04D - Pista

5.2.1 Panoramica risultato, Pista1



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	3.96 m
Fattore di manut.	0.80

Flusso Totale Lampade	108650 lm
Potenza totale	844.6 W
Potenza totale per superficie (147007.20 m ²)	0.01 W/m ²

Illuminamento

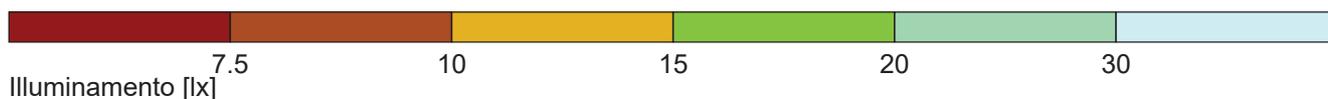
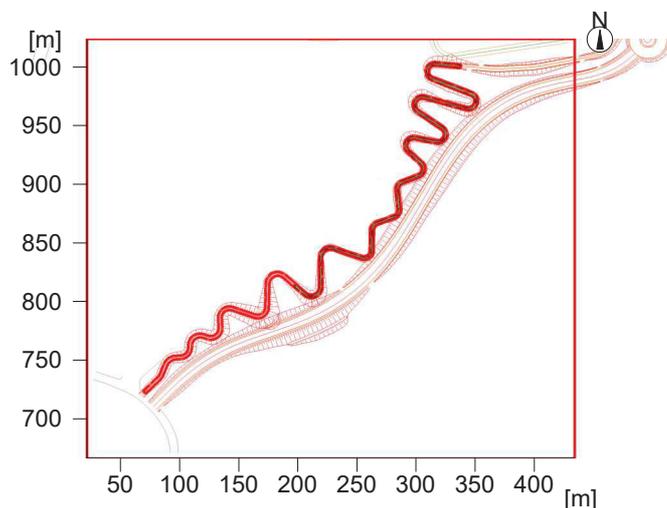
Illuminamento medio	Em	15.1 lx
Illuminamento minimo	Emin	2.1 lx
Illuminamento massimo	Emax	33.6 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:7.29 (0.14)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:16.2 (0.06)

Tipo Num. Marca

6	41	Codice	:
		Nome punto luce	:
		Sorgenti	: 20.6 W / 2650 lm

5.2 Riepilogo, NV04D - Pista

5.2.2 Panoramica risultato, Pista2



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	3.96 m
Fattore di manut.	0.80

Flusso Totale Lampade	108650 lm
Potenza totale	844.6 W
Potenza totale per superficie (147007.20 m ²)	0.01 W/m ²

Illuminamento

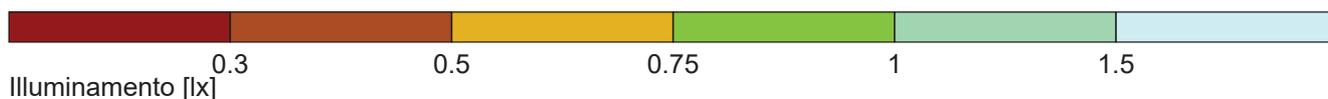
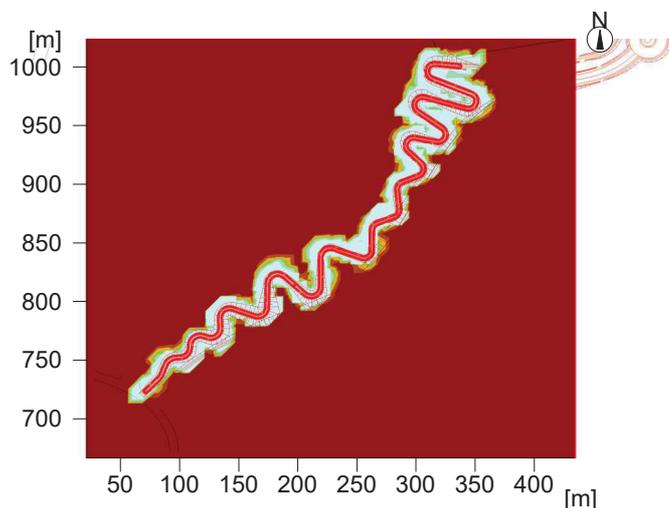
Illuminamento medio	Em	16.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	2.6 lx
Illuminamento massimo	Emax	33.5 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:6.58 (0.15)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:13 (0.08)

Tipo Num. Marca

6	41	Codice	:
		Nome punto luce	:
		Sorgenti	: 20.6 W / 2650 lm

5.2 Riepilogo, NV04D - Pista

5.2.3 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



Generale

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

Percentuale indiretta media
 3.96 m
 0.80

Flusso Totale Lampade
 Potenza totale
 Potenza totale per superficie (147007.22 m²)

108650.00 lm
 844.6 W
 0.01 W/m² (0.82 W/m²/100lx)

Area di valutazione 1

Superficie utile 1.1

Orizzontale
 Em 0.7 lx
 Emin 0 lx
 Emin/Em (Uo) ---
 Emin/Emax (Ud) ---
 Posizione 0.00 m

Tipo Num. Marca

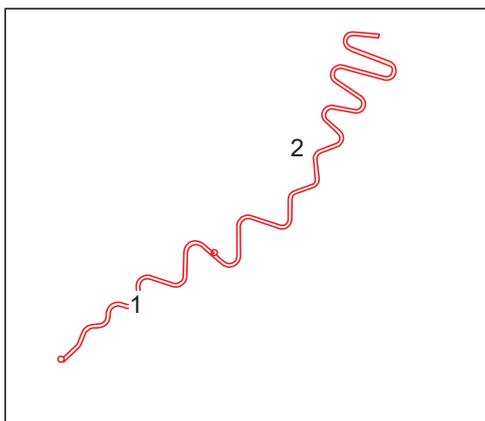
5.2 Riepilogo, NV04D - Pista

5.2.3 Panoramica risultato, Area di valutazione 1

6	41	Codice	:
		Nome punto luce	:
		Sorgenti	: 20.6 W / 2650 lm

5.2 Riepilogo, NV04D - Pista

5.2.4 Sommario Esterni, NV04D - Pista



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
Fattore di manut.

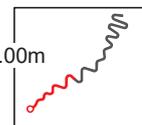
Percentuale indiretta media
0.80

Superfici di misura

1 Pista1

	Illuminamento		Uo	Ud
	\bar{E}_m	E_{min}		
P2	15.1 lx	2.08 lx	0.14	0.06
	≥ 10.0 lx	≥ 2.00 lx		

Area di calcolo: 32.73m x 155.61m (47 x 225 Punti), Altezza = 0.00m



2 Pista2

	Illuminamento		Uo	Ud
	\bar{E}_m	E_{min}		
P2	16.9 lx	2.57 lx	0.15	0.08
	≥ 10.0 lx	≥ 2.00 lx		

Area di calcolo: 230.31m x 93.08m (204 x 82 Punti), Altezza = 0.00m

