

S.S. 309 "ROMEA"

INTERVENTI DI RAZIONALIZZAZIONE ED ADEGUAMENTO DELLE INTERSEZIONI A RASO LUNGO LA S.S. 309 II STRALCIO DAL KM 35+500 al KM 55+100

PROGETTO DEFINITIVO

IL PROGETTISTA:

ing. Silvano ROSSATO

GRUPPO DI PROGETTAZIONE:

VISTO: IL RESPONSABILE STRUTTURA TECNICA PROGETTAZIONE

ing. Annalisa LAMBERTI

PROGETTI SERVIZI VERONA s.r.l.



Ing. Silvano Rossato
Geol. Claudio Leoncini
Geom. Giulio Zampini
Geom. Nicola Cordiali

UFFICIO TECNICO: Via Osteria Grande, 61 - 37066 Sommacampagna (VR)
Tel. 045 510288 - Fax 045 510514
e-mail: info@psvsrl.com

VISTO: IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO

ing. Francesco PISANI

Ing. Silvano ROSSATO

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

CODICE PROGETTO			NOME FILE		REVISIONE	SCALA
PROGETTO	LIV. PROG.	N. PROG.				
COB001	D	1901	CODICE ELAB. T00IM00IMP RE01		A	—
D						
C						
B						
A	EMISSIONE		Dicembre 2019	Ing. M.Costanzi	Ing. A.Anderloni	Ing. S.Rossato
REV.	DESCRIZIONE		DATA	REDATTO	VERIFICATO	APPROVATO



Anas S.p.A. - Gruppo Ferrovie dello Stato Italiane
Società con socio unico soggetta all'attività di direzione e coordinamento di Ferrovie dello Stato Italiane S.p.A. e concessionaria ai sensi del D.L. 138/2002 (convertito con L. 178/2002)

Struttura Territoriale Emilia Romagna
Viale A. Masini, 8 - 40126 Bologna T [+30] 051 6301111 - F [+39] 051 244970
Pec anas.emiliaromagna@postacert.stradeanas.it - www.stradeanas.it

S.S. 309 "Romea"

INTERVENTI DI RAZIONALIZZAZIONE ED ADEGUAMENTO DELLE INTERSEZIONI A RASO LUNGO LA S.S. 309 II STRALCIO DAL KM 35+500 AL KM 55+100

PROGETTO DEFINITIVO

RELAZIONE TECNICA

IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

INDICE

1	PREMESSA.....	3
2	NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO	4
3	CLASSIFICAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA.....	5
3.1	DEFINIZIONE DELLA CATEGORIA IN AMBITO STRADALE	6
3.2	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO E DI ESERCIZIO.....	9
3.3	REQUISITI ILLUMINOTECNICI IN AMBITO STRADALE	12
3.1	CLASSIFICAZIONE DI ZONE DI CONFLITTO	13
3.2	REQUISITI PER LE ZONE DI CONFLITTO	13
3.3	CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE COMPARABILI TRA ZONE CONTIGUE E TRA ZONE ADIACENTI	14
4	CLASSIFICAZIONE ROTATORIE.....	16
5	CLASSIFICAZIONE INTERSEZIONI STRADALI	18
6	VERIFICA ILLUMINOTECNICA.....	20
6.1	INTERVENTO N°14 – INTERSEZIONE STR. PODERALE LAGOSANTO – VIA VALLI BASSE AL KM 35+500	21
6.2	INTERVENTO N°16 – INTERSEZIONE S.P. N. 21 “VACCOLINO” AL KM 40+000	24
6.3	INTERVENTO N°17 – INTERSEZIONE S.C. PROVE E S.C. VOLANO AL KM 42+600	28
6.4	INTERVENTO N°23 – INTERSEZIONE S.P. 11 VIA GARIBALDI AL KM 54+500	32
7	CORPI ILLUMINANTI.....	36
8	ELABORATI GRAFICI	37

1 PREMESSA

Il progetto definitivo in oggetto, è volto a migliorare il sistema viabilistico della Strada Statale 309 "Romea", per mezzo di interventi di razionalizzazione ed adeguamento delle intersezioni a raso, di inserimento di piazzole di sosta, di completamento del sistema tutor e di adeguamento delle barriere di sicurezza, lungo il tratto di SS 309 che va dal km 35+500 al km 55+100 – II° Stralcio.

Scopo del progetto è quello di migliorare le condizioni di sicurezza e di operatività del tracciato andando ad intervenire sulle intersezioni esistenti, riducendo i punti di conflitto fra le traiettorie delle manovre elementari.

Gli interventi prevedono la manutenzione straordinaria della sede stradale modificando la configurazione attuale delle intersezioni a raso.

Gli interventi sono costituiti da:

- l'eliminazione delle svolte a sinistra più critiche;
- l'inserimento di corsie specializzate di entrata ed accumulo;
- la modifica e la sistemazione di intersezioni a T;
- l'eliminazione dei punti di intersezione più critici inserendo un'intersezione a rotatoria;
- l'inserimento e l'adeguamento delle barriere stradali;
- l'adeguamento della segnaletica stradale;
- il rifacimento e la regolarizzazione degli elementi di arredo e illuminazione.

La presente relazione tecnica impiantistica descrive i riferimenti normativi e legislativi utilizzati, nonché le scelte adottate per la progettazione degli impianti di illuminazione previsti nei seguenti interventi:

- Int.14 – Intersezione strada podereale Lagosanto-Via Valli Basse – Pr. Km 35+500
- Int.16 – Rotatoria Intersezione S.P.21 – Pr. Km 40+000
- Int.17 – Rotatoria Intersezione località Diavolo e S.P.54 Volano – Pr. Km 42+600
- Int.23 – Rotatoria Intersezione Via Garibaldi S.P. 11 – Pr. Km 54+500.

2 NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

L'illuminazione delle strade percorse da traffico veicolare deve avere delle caratteristiche di qualità che vengono stabilite dalle Norme di unificazione.

Le Norme attualmente in vigore sono rappresentate da:

- Norma UNI 11248:2016 illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche. La norma individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti delle strade.
- Norma EN-UNI 13201-2:2016 Illuminazione Stradale – Parte seconda: Requisiti prestazionali. La norma definisce, per mezzo di requisiti fotometrici, le classi di impianti di illuminazione per l'illuminazione stradale indirizzata alle esigenze di visione degli utenti della strada e considera gli aspetti ambientali dell'illuminazione stradale.
- Norma EN-UNI 13201-3:2016 Illuminazione stradale - calcolo delle prestazioni
- Norma EN-UNI 11431 Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso.

È a carico dell'impresa la fornitura in opera di tutti i materiali necessari alla realizzazione dell'impianto elettrico di illuminazione.

3 CLASSIFICAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA

Risulta fondamentale, ai fini della stesura della progettazione illuminotecnica, definire i parametri di progetto e quindi classificare correttamente il territorio oggetto dell'intervento.

- Categoria illuminotecnica di riferimento: Tale categoria deriva direttamente dalle leggi e norme di settore;
- Categoria illuminotecnica di progetto: dipende dall'applicazione dei parametri di influenza e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel progetto dell'impianto;
- Categorie illuminotecniche di esercizio: in relazione all'analisi dei parametri di influenza (analisi dei rischi) e ad aspetti di contenimento dei consumi energetici, sono quelle categorie che tengono conto del variare nel tempo dei parametri di influenza, come in ambito stradale, il variare dei flussi di traffico durante la giornata.

Nella definizione della categoria illuminotecnica di progetto, il progettista individua i parametri di influenza applicabili e definisce le categorie illuminotecniche di progetto attraverso una valutazione dei rischi con evidenza dei criteri e delle fonti di informazioni che giustificano le scelte effettuate.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza per garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della superficie illuminata, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

L'analisi individua le categorie illuminotecniche e le misure (impianti, attrezzature, procedure) per assicurare la sicurezza degli utenti della strada, ottimizzando costi installativi e energetici conformemente ai requisiti evidenziati dall'analisi e fissando i criteri da seguire per garantire, nel tempo, livelli di sicurezza adeguati.

I principali elementi geometrici e funzionali componenti un'intersezione sono rampe, rotatorie e corsie specializzate.

Sono state individuate tipologie di zone di studio, per le quali sono state effettuate valutazioni di calcolo illuminotecnico da utilizzare come riferimento.

Tali tipologie hanno costituito gli elementi base in riferimento alle quali per ciascuna intersezione è stato configurato l'impianto di illuminazione.

Una volta individuata la composizione degli impianti, in riferimento a ciascuna effettiva configurazione, è stato effettuato il calcolo di verifica delle prestazioni attese.

3.1 Definizione della categoria in ambito stradale

La definizione della categoria illuminotecnica di ingresso, per l'elaborazione dell'analisi dei rischi si determina considerando esclusivamente la classificazione della strada.

La classificazione illuminotecnica della strada può essere eseguita con una delle seguenti metodologie:

- in caso di presenza di PRIC (Piano Regolatore Illuminazione Comunale) o PUT (Piano Urbano del Traffico) è possibile utilizzare la classificazione ivi indicata verificandone la compatibilità con quanto definito dal Codice della strada (D.Lgs 285 del 30/04/1992 e successive modifiche) e dal D.M. 6792 del 05/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".
- in assenza degli strumenti di cui sopra è possibile identificare la classificazione illuminotecnica della categoria di ingresso sulla base della norma Italiana UNI 11248.

In relazione al tipo di strada, con l'ausilio della Tabella 1 della D.G.R. 12-11-2015 n. 1732, si andrà a determinare la categoria illuminotecnica.

La strada S.S. SS 309 – Romea è una strada extraurbana di categoria C.

Tabella 1 – Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria, in relazione al tipo di strada, come da D.G.R. 12-11-2015 n. 1732.				
Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limite di Velocità (km h)	Categoria illuminotecnica di riferimento	
A1	Autostrade extraurbane	130 - 150	M1	
	Autostrade urbane	130		
A2	Strade di servizio alla autostrade extraurbane	70 - 90	M2	
	Strade di servizio alla autostrade urbane	50		
B	Strade extraurbane principali	110	M3	
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 - 90	M4	
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	70 - 90	M3	
	Strade extraurbane secondarie	50	M4	
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 - 90	M3	
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M3	
		50		
E	Strade urbane di interquartiere	50	M3	
	Strade urbane di quartiere	50		
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	70 - 90	M3	
	Strade locali extraurbane	50	M4	
		30	P3	
	Strade locali urbane	50	M4	
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C4	
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C5 / P3 ³⁾	
	Strade locali urbane: aree pedonali	5		
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C5 / P3 ³⁾	
	Strade locali interzonali	50		
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	non dichiarato	P3	
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30		

Tabella 1 - Classificazione stradale secondo il codice della strada (D.G.R. 12-11-2015 n. 1732)

Tale classificazione corrisponde con quella fornita nel prospetto 1 della norma UNI 11248, che partendo dalla tipologia di strada, assegna la categoria illuminotecnica di ingresso.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130-150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade	70-90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70-90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	M2
D	Strade urbane di scorrimento	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	70-90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane (tipi F1 e F2)	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
	Strade locali interzonali	50	M3
		30	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclo - pedonali	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare	30	

Tabella 2 - Classificazione illuminotecnica di progetto e esercizio in funzione della categoria della strada.

3.2 Categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio

L'analisi dei parametri di influenza viene condotta dal progettista all'interno dell'analisi del rischio, e quest'ultimo può anche decidere di non definire la categoria illuminotecnica di riferimento, determinando direttamente quella di progetto. Nello specifico la valutazione della complessità del campo visivo è di responsabilità del progettista ed è "elevata" nel caso di strada tortuosa, con numerosi ostacoli alla visione anche in funzione di elevate velocità.

La norma UNI 11248 introduce e propone nei prospetti 2 e 3, alcuni possibili parametri di influenza, ovviamente non tutti applicabili in ciascun ambito illuminotecnico, ed identificano quelli fondamentali applicabili in ambito stradale, che possono essere integrati previa adeguata analisi dei possibili rischi, in ambiti stradali o pedonali misti con alcuni dei parametri di influenza, allo scopo di declassare ulteriormente l'ambito da illuminare e quindi di favorire il risparmio energetico.

prospetto 2

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di ingresso in relazione ai più comuni parametri di influenza costanti nel lungo periodo

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto ^{1) 2)}	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
1) In modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, gli attraversamenti pedonali, i flussi di traffico di tipologie diverse. 2) È compito del progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[5] .	

prospetto 3

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica di progetto in relazione ai più comuni parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Tabella 3 – Prospetti 2 e 3 norma UNI 11248.

Nella definizione della categoria illuminotecnica di progetto il progettista dovrà individuare i parametri di influenza applicabili e definire le categorie illuminotecniche di progetto/esercizio attraverso una valutazione dei rischi, con evidenza dei criteri e delle fonti d'informazioni che giustificano le scelte effettuate.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza per garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

L'analisi si suddivide in più fasi:

- sopralluogo con l'obiettivo di valutare lo stato esistente e determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali Direttive e norme cogenti, dalla presente norma e da esigenze specifiche;
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base agli incidenti pregressi ed al rapporto fra incidenti diurni e notturni, e classificandoli in funzione della frequenza e della gravità.

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per la portata di servizio massima della strada, indipendentemente dal flusso orario di traffico effettivamente presente e considerando i parametri del prospetto 2.

La variazione della categoria illuminotecnica indicata nel prospetto è intesa come incremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, ottenendo una categoria con requisiti prestazionali inferiori.

Il decremento massimo della categoria illuminotecnica di progetto a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso potrà essere pari a due categorie.

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica			
Impianto	Riduzione adottata per la categoria illuminotecnica di progetto rispetto alla categoria di ingresso	Riduzione massima adottata per la categoria illuminotecnica di esercizio	Riduzione massima della categoria di esercizio rispetto alla categoria di ingresso
Normale	0	0	0
		1	1
		2	2
	1	0	1
		1	2
		2	3
	2	0	2
		1	3
Condizioni di traffico stabilmente minori rispetto alla portata di servizio massima	1 (flusso di traffico stabilmente minore del 50%)	0	1
		1	2
		2	3
	2 (flusso di traffico stabilmente minore del 25%)	0	2
		1 (per altri parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale)	3
Impianti adattivi FAI	0	0	0
		1	1
		2	2
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	3
	1	0	1
		1	2
		2	3
		3 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4
	2	0	2
		1	3
		2 (per flusso di traffico minore del 12,5%)	4

Tabella 4 – Prospetto 4 norma UNI 11248.

Il decremento massimo per la categoria illuminotecnica di esercizio a partire dalla categoria illuminotecnica di progetto potrà essere pari a una categoria qualora la riduzione della categoria illuminotecnica di progetto sia pari a due categorie illuminotecniche, altrimenti il decremento non potrà essere superiore a due categorie illuminotecniche.

3.3 Requisiti illuminotecnici in ambito stradale

La classificazione illuminotecnica in ambito stradale ha come fine ultimo la definizione dei valori progettuali di luminanza che devono rispettare i progetti illuminotecnici definiti nel prospetto 1 della UNI EN 13201-2:2016.

prospetto 1 **Categorie illuminotecniche M**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Asciutto
	\bar{L} [minima mantenuta] $\text{cd} \times \text{m}^2$	U_o [minima]	$U_1^{a)}$ [minima]	$U_{ow}^{b)}$ [minima]	$f_{T1}^{c)}$ [massima] %	$R_{EI}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

a) L'uniformità longitudinale (U_1) fornisce una misura della regolarità dello schema ripetuto di zone luminose e zone buie sul manto stradale e, in quanto tale, è pertinente soltanto alle condizioni visive su tratti di strada lunghi e ininterrotti, e pertanto dovrebbe essere applicata soltanto in tali circostanze. I valori indicati nella colonna sono quelli minimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia possono essere modificati allorché si determinano, mediante analisi, circostanze specifiche relative alla configurazione o all'uso della strada oppure quando sono pertinenti specifici requisiti nazionali.

b) Questo è l'unico criterio in condizioni di strada bagnata. Esso può essere applicato in aggiunta ai criteri in condizioni di manto stradale asciutto in conformità agli specifici requisiti nazionali. I valori indicati nella colonna possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

c) I valori indicati nella colonna f_{T1} sono quelli massimi raccomandati per la specifica categoria illuminotecnica, tuttavia, possono essere modificati laddove siano pertinenti specifici requisiti nazionali.

d) Questo criterio può essere applicato solo quando non vi sono aree di traffico con requisiti illuminotecnici propri adiacenti alla carreggiata. I valori indicati sono in via provvisoria e possono essere modificati quando sono specificati gli specifici requisiti nazionali o i requisiti dei singoli schemi. Tali valori possono essere maggiori o minori di quelli indicati, tuttavia si dovrebbe aver cura di garantire che venga fornito un illuminamento adeguato delle zone.

Tabella 5 – Prospetto 1 norma UNI EN 13201-2 – Categorie illuminotecniche

3.1 Classificazione di zone di conflitto

La classificazione delle zone di studio quali zone di conflitto, piste ciclabili e marciapiedi può essere eseguita mediante le norme tecniche UNI EN 13201-2:2016 che permettono di assegnare determinati valori progettuali a ciascun ambito territoriale con particolare destinazione.

3.2 Requisiti per le zone di conflitto

Le categorie C del prospetto 2 riguardano i conducenti di veicoli motorizzati e altri utenti della strada in zone di conflitto come strade in zone commerciali, incroci stradali di una certa complessità, rotonde, zone con presenza di coda, ecc.

Indicazioni per l'applicazione di tali categorie sono fornite nella CEN/TR 13201-1:

prospetto 2 **Categorie illuminotecniche C basate sull'illuminamento del manto stradale**

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Tabella 6 – Prospetto 2 norma UNI EN 13201-2 – Categorie illuminotecniche C e prestazioni previste

Le categorie C si utilizzano principalmente quando le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale non valgono o risultano inapplicabili. Questo può accadere quando le distanze di osservazione sono minori di 60 m e quando posizioni diverse dell'osservatore sono significative. Le categorie C si applicano contemporaneamente agli altri utenti della strada nella zona di conflitto.

3.3 Categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti

Se la zona di studio prevede una categoria illuminotecnica di tipo M, ma per la conformazione della strada non è possibile eseguire il calcolo della luminanza media si devono adottare le categorie illuminotecniche come specificato nel prospetto 6 della UNI 11248.

Quando zone di studio adiacenti (per esempio marciapiede adiacente alla strada) e/o contigue (per esempio attraversamento pedonale) prevedono categorie illuminotecniche diverse che a loro volta impongono requisiti prestazionali basati sulla luminanza o sull'illuminamento è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile come specificato nel prospetto 6.

Si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili. La zona in cui il livello luminoso raccomandato è il più elevato, costituisce la zona di riferimento.

Considerate le possibili interazioni esistenti tra le aree adibite al traffico, quelle destinate a parcheggio (pubbliche o private) e, se esistenti, quelle di collegamento tra le due precedenti, il progettista in base alle effettive esigenze e tipologie delle zone da illuminare, deve valutare le condizioni e i requisiti più idonei.

Nell'analisi dei rischi devono essere giustificate le ragioni delle categorie illuminotecniche scelte, per le zone associabili alla presenza di traffico, e le condizioni di riferimento della UNI EN 12464-2, per le zone di parcheggio vero e proprio.

prospetto 6

Comparazione di categorie illuminotecniche

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05 \text{ sr}^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 \leq 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08 \text{ sr}^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4
Nota Per il valore di Q_0 vedere punto 13 e l'appendice B.						

Tabella 12 – Prospetto 6 UNI EN 11248 – Comparazione Categorie illuminotecniche

Q_0 coefficiente medio di luminanza che dipende dalla tipologia della pavimentazione stradale.

Le pavimentazioni stradali, impiegate in Italia, quando asciutte, rientrano normalmente nelle classi C1 o C2.

In mancanza della misura del fattore di specularità, S_1 , si può ritenere la classe C1 rappresentativa delle pavimentazioni di calcestruzzo e la classe C2 di quelle di asfalto.

Il prospetto B.1 indica i valori medi del fattore di specularità, S_1 , delle classi C1 e C2, ritenute rappresentative delle pavimentazioni di calcestruzzo e di quelle di asfalto.

prospetto B.1 **Classificazione delle pavimentazioni stradali asciutte**

Classe	Ripartizione del coefficiente ridotto di luminanza	Coefficiente medio di luminanza	Fattore di specularità	Gamma del fattore di specularità
C1	Vedere prospetto C.2	0,10	0,24	$S_1 \leq 0,4$
C2	Vedere prospetto C.3	0,07	0,97	$S_1 > 0,4$

Tabella 13 – Prospetto B.1 UNI EN 12248 – Comparazione Categorie illuminotecniche

4 CLASSIFICAZIONE ROTATORIE

Nel presente progetto sono presenti 3 rotatorie, Int. 11-18-19.

Le intersezioni a rotatoria, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali, devono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie C, indicate nella norma UNI EN 13201-2 del 2016.

Le zone di studio vengono individuate come esplicitato nella norma UNI 11248 del 2016 (Figura A.2). In particolare, la zona di studio è la carreggiata racchiusa all'interno della rotatoria.

Con riferimento al prospetto 6 della norma UNI 11248 del 2016, nel caso di zone di studio facenti parte di una rotatoria con rami di approccio non illuminati, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere pari alla maggiore tra categorie illuminotecniche di ingresso previste per le strade di accesso se venissero illuminate.

In questo caso, essendo le strade di accesso di categoria massima M2 e il valore Q_0 (Coefficiente medio di luminanza) pari a 0.07 sr^{-1} (classe C2 per le pavimentazioni di asfalto), come indicato nel prospetto B.1 nella UNI 11248:2016, la corrispondente categoria illuminotecnica di ingresso deve essere pari a C2.

Le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio vengono calcolate attraverso un'analisi dei rischi, così come descritto nel cap. 8 della norma UNI 11248:2016. L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza, al fine di individuare le categorie illuminotecniche che garantiscono la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando, allo stesso tempo, i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

I parametri di influenza si distinguono tra quelli costanti nel lungo periodo (prospetto 2), in base ai quali si determina la categoria di progetto, e quelli variabili nel tempo (prospetto 3), che determinano le categorie illuminotecniche di esercizio, derivate da quella di progetto. Nel presente progetto, l'utilizzo di apparecchi a LED ad alta efficienza consente la riduzione di 1 categoria illuminotecnica.

Per quanto sopra esposto, si considera la riduzione di 1 categoria illuminotecnica da quella di progetto (C2) a quella di esercizio (C3).

Inoltre per evitare il brusco passaggio da zone illuminate a zone non illuminate, si è realizzata un'illuminazione decrescente tra la zona illuminata (rotatoria) e quella completamente buia (rami di accesso), per una lunghezza non minore dello spazio percorso in 3 s alla massima velocità prevista di percorrenza dell'intersezione.

Per questo motivo, oltre ai punti luce posizionati all'interno dell'anello rotatorio, sono previsti dei punti luce lungo i quattro rami di accesso.

Sulla base di quanto sin qui riassunto, tenendo in debito conto delle ipotesi progettuali a cui si riferisce il presente progetto illuminotecnico (che consiste essenzialmente in un tratto stradale interessato essenzialmente da flusso veicolare e dalla presenza di un'intersezione stradale a rotatoria), si assume come categoria progettuale, alla base delle verifiche illuminotecniche, C3, che richiede i seguenti parametri di illuminamento orizzontale:

- E_{med} (Illuminamento medio) = 15 lx;
- U_0 (Uniformità generale) = 0.40;

come indicato dal prospetto 2 della UNI EN 13201-2:2016 che si riporta di seguito:

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E_{med} (minimo mantenuto) Lx	U_0 (minimo)
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Tabella 14 – Prospetto 2 UNI EN 13201-2

5 CLASSIFICAZIONE INTERSEZIONI STRADALI

Nel presente progetto saranno illuminate due intersezioni, Int. 8-20.

In generale, gli elementi che compongono l'intersezione lineare a raso o a livelli sfalsati, per le loro caratteristiche geometriche e funzionali, possono essere illuminati applicando le categorie illuminotecniche della serie C, indicate nella norma UNI EN 13201-2:2016.

Le zone di studio vengono individuate come esplicitato nell'appendice A della norma UNI 11248:2016. In dettaglio, si considerano zone oggetto di intervento, le intersezioni a raso con la S.S.309 Romea, realizzate mediante corsie di ingresso e di uscita, ed intersezioni a T con segnaletica verticale di "stop" o "dare precedenza".

Il prospetto 1 della norma UNI 11248:2016 sopra riportato, esplicita la classificazione delle strade secondo la normativa vigente ed associa, a ciascuna di queste, una categoria illuminotecnica di ingresso all'analisi dei rischi. Nel caso in esame, le strade che confluiscono verso la S.S.309 sono di tipo "C" o di tipo "F", per cui la categoria illuminotecnica di livello massimo di ingresso associata è M3 (strade tipo C extraurbane secondarie con limite di velocità di 50 km/h).

Con riferimento al prospetto 6 della norma UNI 11248, sopra riportato, nel caso di zone di studio facenti parte di una strada non illuminata, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere pari alla maggiore tra categorie illuminotecniche di ingresso previste per le strade di accesso se venissero illuminate. In questo caso, essendo le strade di accesso di categoria M3 e il valore Q_0 (Coefficiente medio di luminanza) pari a 0.07 sr⁻¹ (pavimentazioni di asfalto), la categoria illuminotecnica di ingresso all'analisi dei rischi deve essere pari a C3.

Le categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio vengono calcolate attraverso un'analisi dei rischi, così come descritto nel cap. 8 della norma UNI 11248:2016. L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza, al fine di individuare le categorie illuminotecniche che garantiscono la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando, allo stesso tempo, i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

I parametri di influenza si distinguono tra quelli costanti nel lungo periodo (prospetto 2), in base ai quali si determina la categoria di progetto, e quelli variabili nel tempo (prospetto 3), che determinano le categorie illuminotecniche di esercizio, derivate da quella di progetto. Nel presente progetto, l'utilizzo di apparecchi a LED ad alta efficienza consente la riduzione di 1 categoria illuminotecnica.

Per quanto sopra esposto, si considera la riduzione di 1 categoria illuminotecnica da quella di progetto (C3) a quella di esercizio (C4).

Inoltre per evitare il brusco passaggio da zone illuminate a zone non illuminate, si è realizzata un'illuminazione decrescente tra la zona illuminata e quella completamente buia, per una lunghezza non minore dello spazio percorso in 3 s alla massima velocità prevista di percorrenza dell'intersezione.

Sulla base di quanto sin qui riassunto, tenendo in debito conto delle ipotesi progettuali a cui si riferisce il presente progetto illuminotecnico, si assume come categoria progettuale, alla base delle verifiche illuminotecniche, C4, che richiede i seguenti parametri di illuminamento orizzontale:

- E_{med} (Illuminamento medio) = 10 lx;
- U_0 (Uniformità generale) = 0,40;

come indicato dal prospetto 2 della UNI EN 13201-2:2016 che si riporta di seguito:

Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E_{med} (minimo mantenuto) Lx	U_0 (minimo)
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20,0	0,40
C3	15,0	0,40
C4	10,0	0,40
C5	7,50	0,40

Tabella 15 – Prospetto 2 UNI EN 13201-2

6 VERIFICA ILLUMINOTECNICA

Dall'analisi delle elaborazioni condotte, utilizzando un software di calcolo illuminotecnico, si può constatare il formale rispetto dei parametri illuminotecnici delle norme vigenti, come riportato di seguito.

6.1 Intervento n°14 – Intersezione Str. poderale Lagosanto – Via Valli Basse al km 35+500

Dati punti luce/elementi dell'interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

10 3 Codice :
Nome punto luce : ITALO 1 S05 4.7-3M DOPPIO H.11
con : 2 x ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-3M
Sorgenti : 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-3M-70-25 58 W / 7030 lm

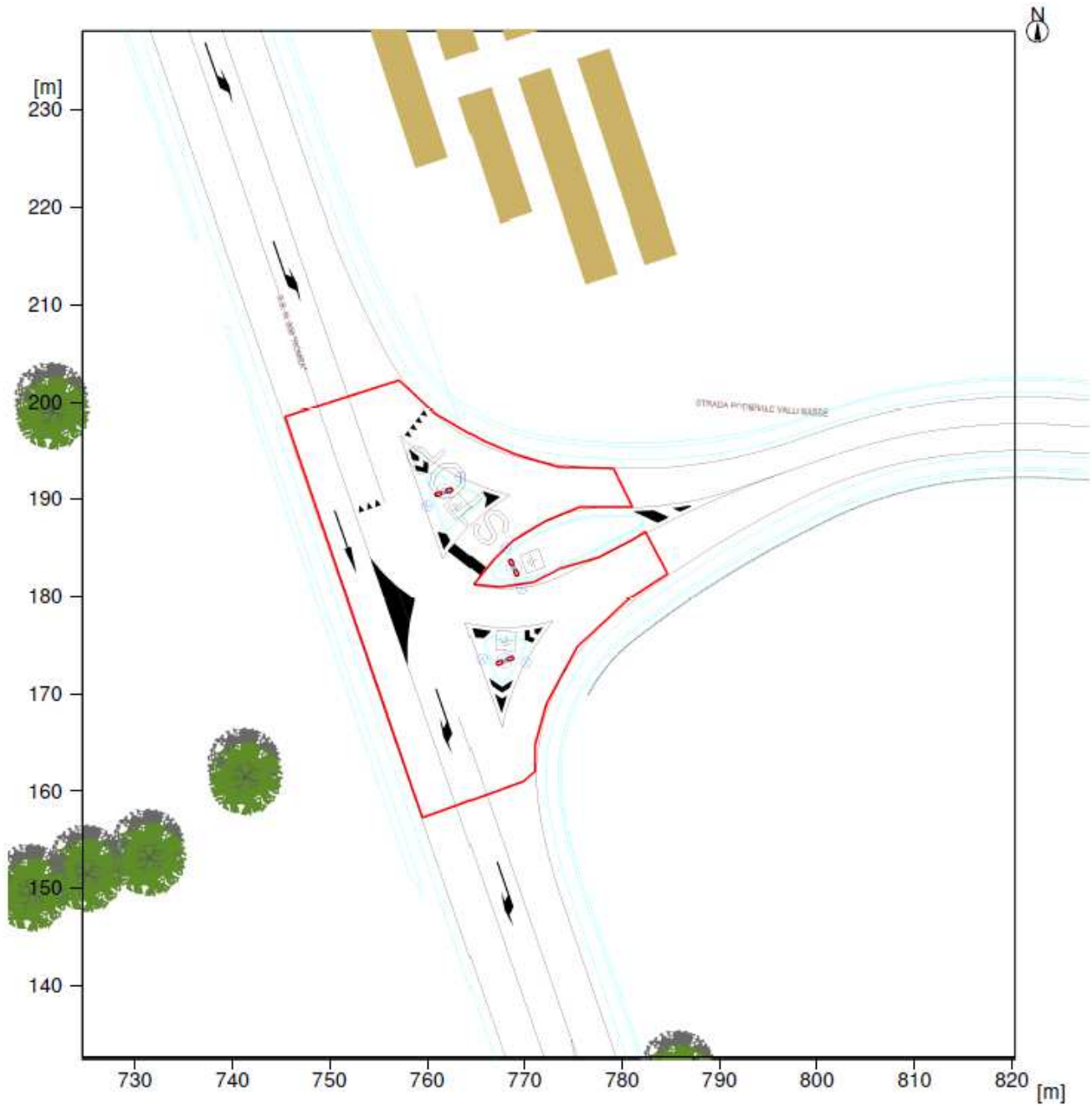
			x[m]	Posizione y[m]	z[m]	za	Rotazione xa	ya
ITALO 1 S05 4.7-3M DOPPIO H.11								
11			761.77	190.83	-0.01	288.6°	0.0°	0.0°
---			Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-3M		762.34	191.02	0.00	288.6°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-3M		761.20	190.64	0.00	108.6°	0.0°	0.0°
12			767.92	173.51	-0.01	291.0°	0.0°	0.0°
---			Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-3M		768.48	173.73	0.00	291.0°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-3M		767.36	173.30	0.00	111.0°	0.0°	0.0°
13			768.81	183.07	-0.01	205.6°	0.0°	0.0°
---			Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-3M		769.07	182.53	0.00	205.6°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-3M		768.56	183.61	0.00	25.6°	0.0°	0.0°

Elementi di creazione

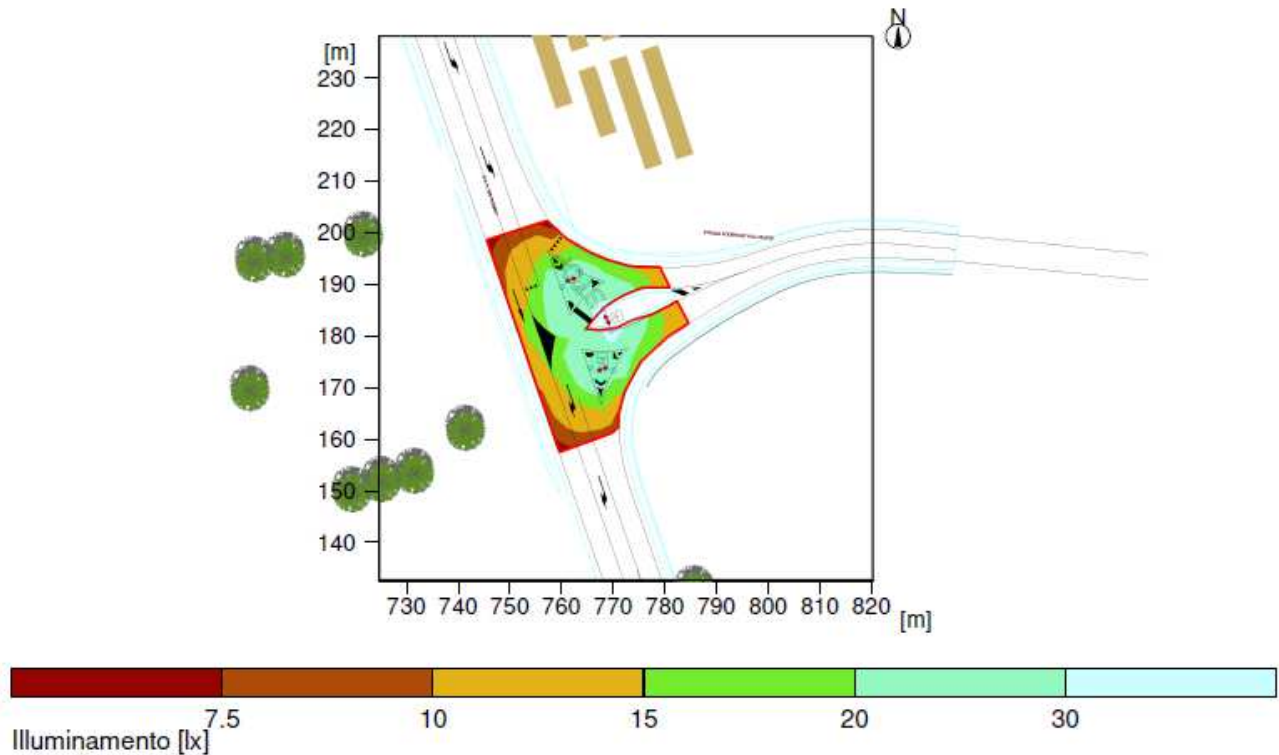
Superficie di misurazione

							Angolo di rotazione	
Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Asse Z	Asse L	Asse Q
M 2	745.15	199.57	0.00	44.10	51.34	17.72	0.00	0.00

Pianta



Panoramica risultato, Superficie di misurazione 2



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:

Percentuale indiretta media

Altezza area di valutazione

0.00 m

Altezza (centro fotom.) [m]:

10.99 m

Fattore di manut.

0.80

Flusso Totale Lampade

42180 lm

Potenza totale

348 W

Potenza totale per superficie (10089.70 m²)

0.03 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio

Em 16.6 lx

Illuminamento minimo

Emin 6.7 lx

Illuminamento massimo

Emax 29.2 lx

Uniformità Uo

Emin/Em 1:2.46 (0.41)

Uniformità Ud

Emin/Emax 1:4.33 (0.23)

Tipo Num. Marca

10 3

Codice

:

Nome punto luce

: ITALO 1 S05 4.7-3M DOPPIO H.11

con

: 2 x ITALO 1 0F2H1 S05 4.7-3M

Sorgenti



: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-3M-70-25 58 W / 7030 lm

6.2 Intervento n°16 – Intersezione S.P. N. 21 “Vaccolino” al km 40+000

Dati punti luce/elementi dell'interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

		AEC ILLUMINAZIONE SRL	
5	6	Codice	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Nome punto luce	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Sorgenti	: 1 x L-GAL1-0F6-4000-525-3M-70-25 112 W / 15050 lm
4	3	Codice	:
		Nome punto luce	: ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11
		con	: 2 x ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-2M-70-25 40 W / 4720 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
AEC ILLUMINAZIONE SRL Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M									
1.1	1099.62	187.28	24.90	270.00	0.00	0.00	1099.61	187.71	0.00
1.2	1099.27	187.88	24.90	330.00	0.00	0.00	1098.89	188.10	0.00
1.3	1098.57	187.88	24.90	30.00	0.00	0.00	1098.19	187.66	0.00
1.4	1098.22	187.28	24.90	90.00	0.00	0.00	1098.21	186.84	0.00
1.5	1098.57	186.67	24.90	150.00	0.00	0.00	1098.94	186.45	0.00
1.6	1099.27	186.67	24.90	210.00	0.00	0.00	1099.64	186.89	0.00

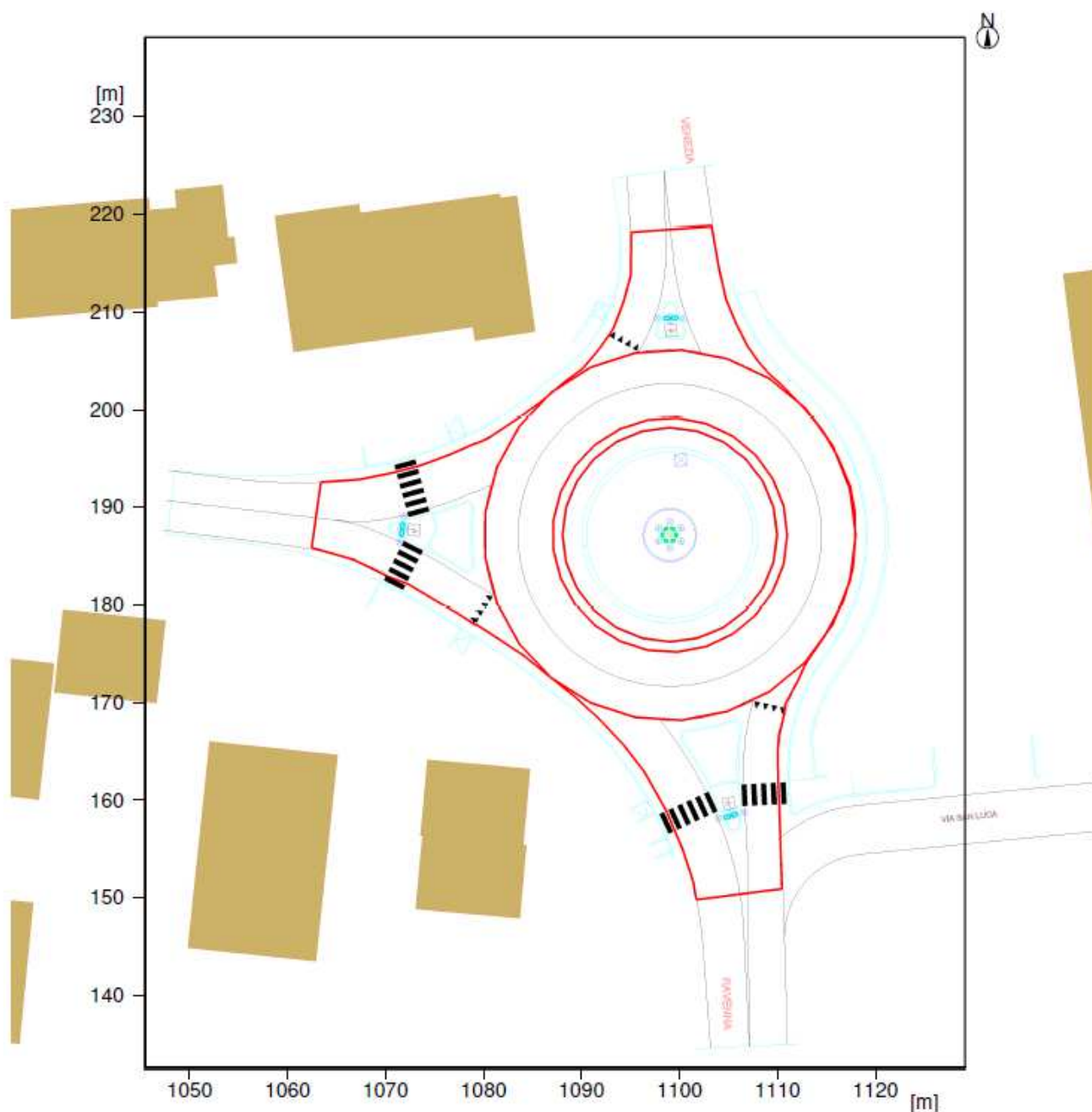
		Posizione			Rotazione		
		x[m]	y[m]	z[m]	za	xa	ya
ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11							
9		1099.08	209.48	0.00	272.6°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1099.48	209.50	0.00	272.6°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1098.68	209.46	0.00	92.6°	0.0°	0.0°
10		1105.19	158.51	0.00	285.8°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1105.57	158.62	0.00	285.8°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1104.80	158.40	0.00	105.8°	0.0°	0.0°
11		1071.78	187.83	0.00	352.9°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1071.83	188.23	0.00	352.9°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1071.73	187.43	0.00	172.9°	0.0°	0.0°

Elementi di creazione

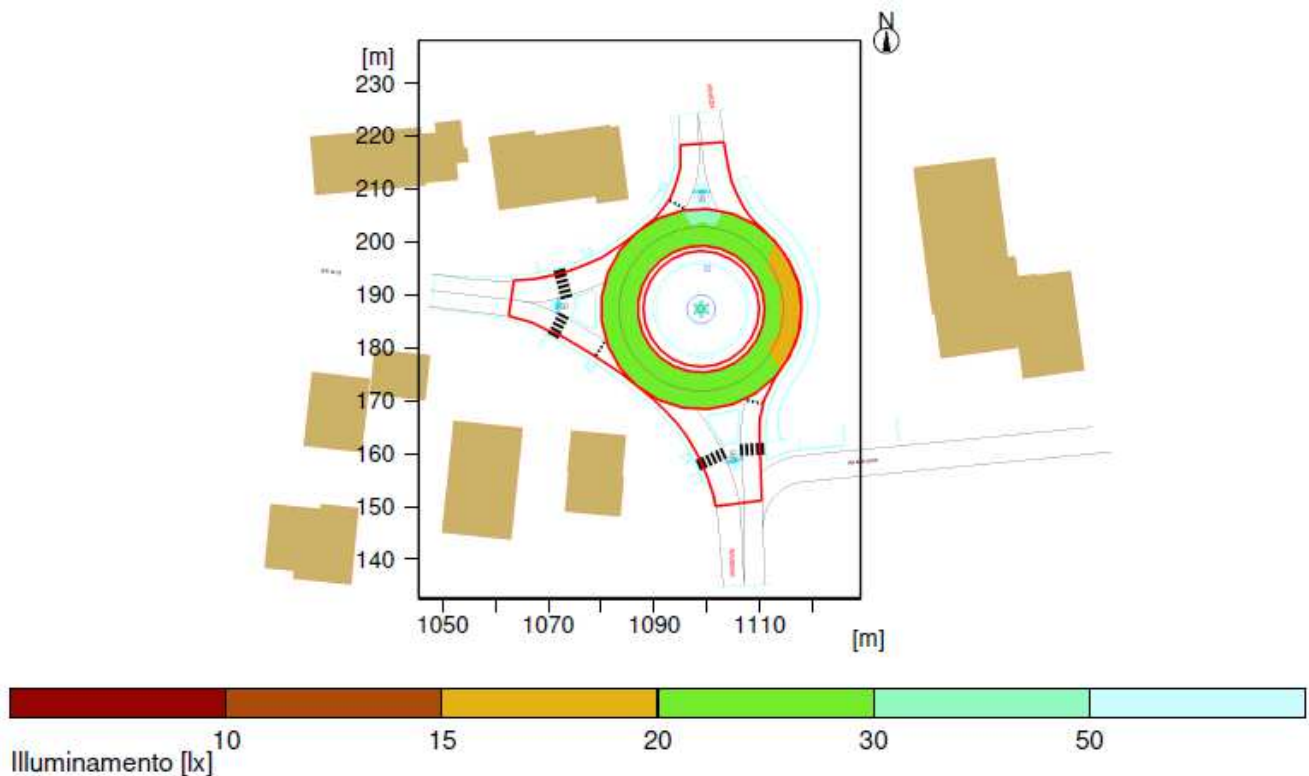
Superficie di misurazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
M 1	1098.96	187.25	0.00	37.82	37.89	0.00	0.00	0.00
M 3	1063.47	192.67	0.00	63.88	75.43	81.99	0.00	0.00

Pianta



Panoramica risultato, Superficie di misurazione 1



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
Altezza area di valutazione
Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
0.00 m
0.80

Flusso Totale Lampade
Potenza totale
Potenza totale per superficie (8821.66 m²)

118620 lm
912 W
0.10 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	21.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	16.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	31.8 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:1.31 (0.76)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:1.91 (0.52)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

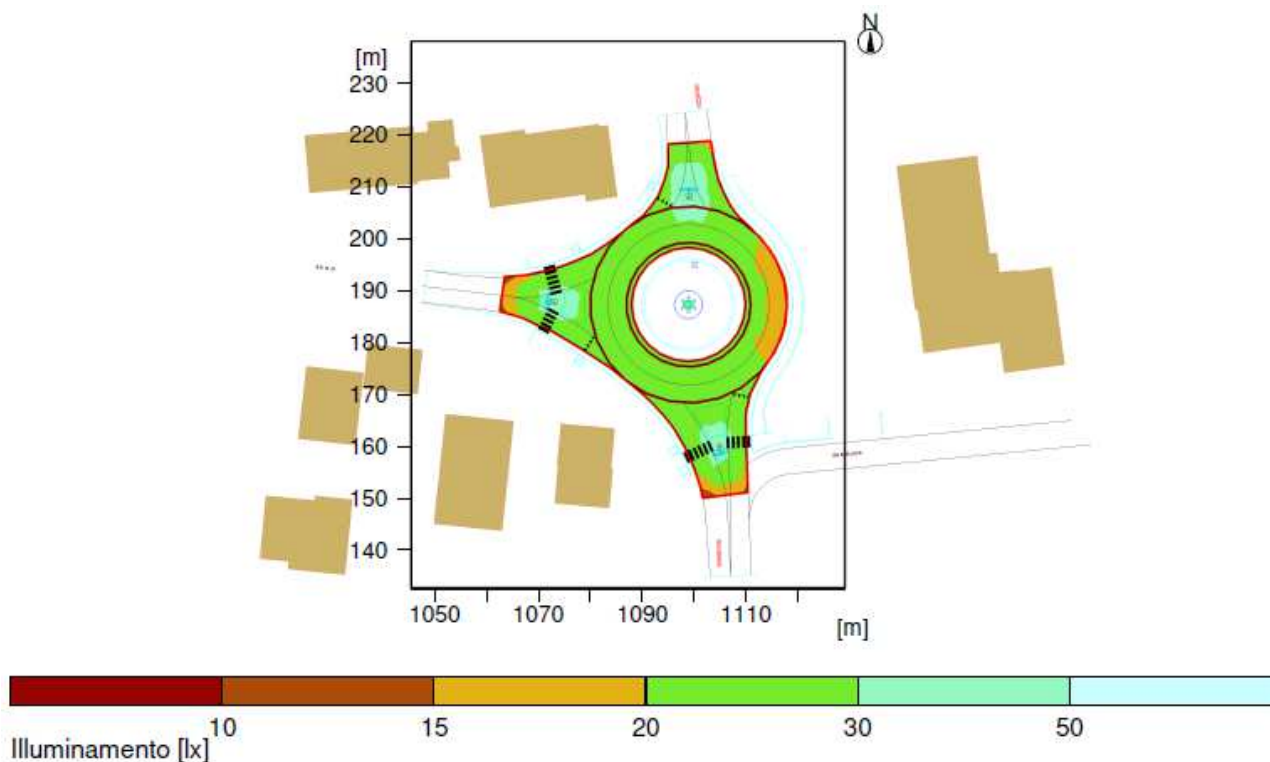
5	6	Codice	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Nome punto luce	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Sorgenti	: 1 x L-GAL1-0F6-4000-525-3M-70-25 112 W / 15050 lm

4	3	Codice	:
		Nome punto luce	: ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11
		con	: 2 x ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-2M-70-25 40 W / 4720 lm

S.S. 309 "Romea" - Interventi di razionalizzazione ed adeguamento delle intersezioni a raso lungo la S.S. 309

Il STRALCIO dal km 35+500 al km 55+100

Panoramica risultato, Superficie di misurazione 3



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
Altezza area di valutazione
Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
0.00 m
0.80

Flusso Totale Lampade
Potenza totale
Potenza totale per superficie (8821.66 m²)

118620 lm
912 W
0.10 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	23.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	12.1 lx
Illuminamento massimo	Emax	34.5 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:1.92 (0.52)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:2.86 (0.35)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL		
5	6	Codice : Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Nome punto luce : Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Sorgenti : 1 x L-GAL1-0F6-4000-525-3M-70-25 112 W / 15050 lm

4	3	Codice :
		Nome punto luce : ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11
		con : 2 x ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M
		Sorgenti : 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-2M-70-25 40 W / 4720 lm

6.3 Intervento n°17 – Intersezione S.C. Prove e S.C. Volano al km 42+600

Dati punti luce/Elementi dell'interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

5	6	Codice	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Nome punto luce	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Sorgenti	: 1 x L-GAL1-0F6-4000-525-3M-70-25 112 W / 15050 lm

4	4	Codice	:
		Nome punto luce	: ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11
		con	: 2 x ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-2M-70-25 40 W / 4720 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
AEC ILLUMINAZIONE SRL Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M									
1.1	1353.70	186.60	24.90	270.00	0.00	0.00	1353.70	187.04	0.00
1.2	1353.35	187.21	24.90	330.00	0.00	0.00	1352.97	187.43	0.00
1.3	1352.65	187.21	24.90	30.00	0.00	0.00	1352.27	186.99	0.00
1.4	1352.30	186.60	24.90	90.00	0.00	0.00	1352.30	186.17	0.00
1.5	1352.65	186.00	24.90	150.00	0.00	0.00	1353.03	185.78	0.00
1.6	1353.35	186.00	24.90	210.00	0.00	0.00	1353.72	186.21	0.00

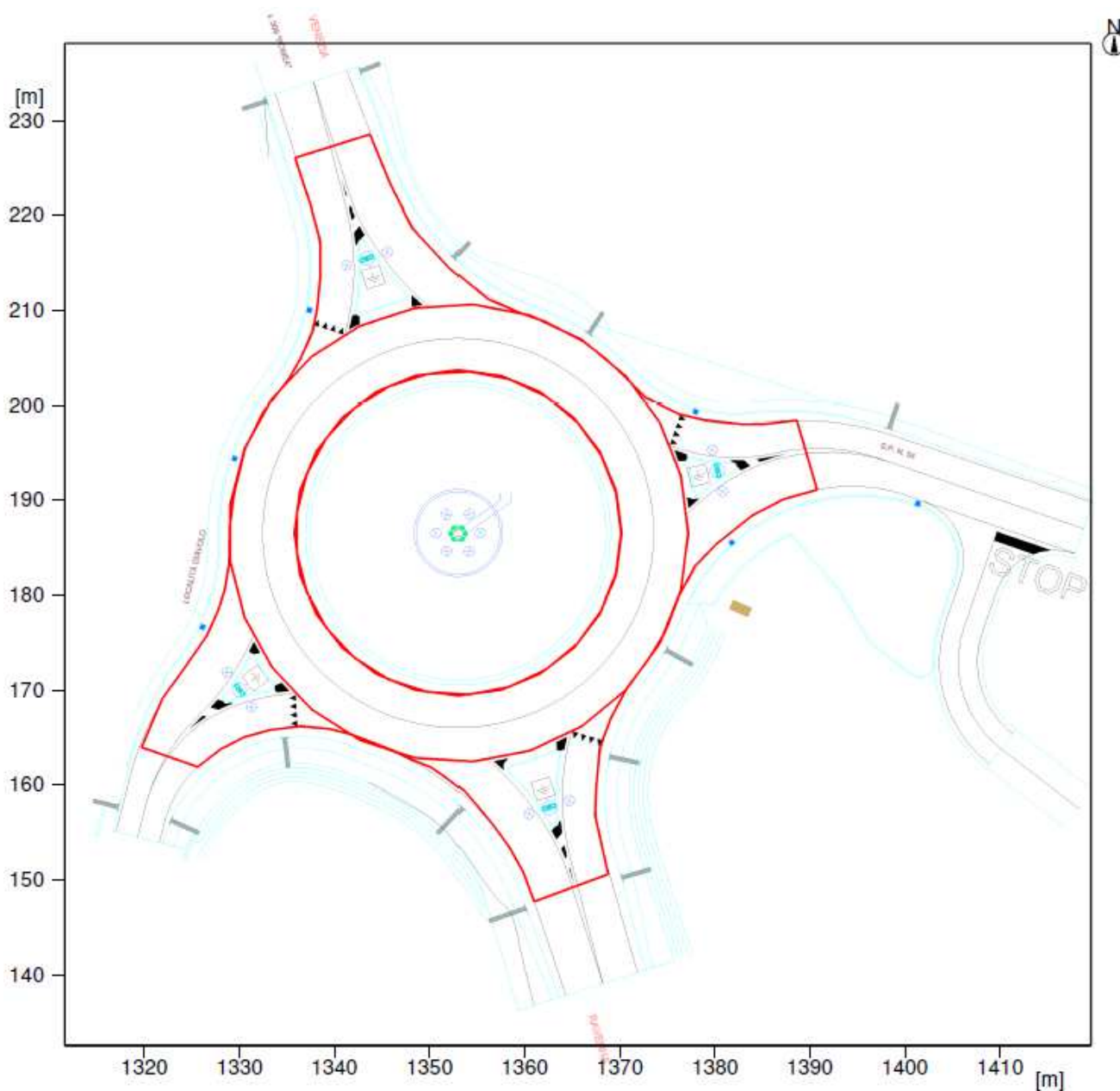
		Posizione			Rotazione		
		x[m]	y[m]	z[m]	za	xa	ya
ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11							
2		1380.23	193.25	0.00	193.8°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1380.33	192.86	0.00	193.8°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1380.14	193.63	0.00	13.8°	0.0°	0.0°
9		1330.11	170.14	0.00	218.0°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1330.35	169.82	0.00	218.0°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1329.86	170.46	0.00	38.0°	0.0°	0.0°
10		1343.47	215.57	0.00	291.8°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1343.84	215.72	0.00	291.8°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1343.10	215.42	0.00	111.8°	0.0°	0.0°
8		1362.51	157.77	0.00	287.3°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1362.89	157.89	0.00	287.3°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1362.13	157.65	0.00	107.3°	0.0°	0.0°

Elementi di creazione

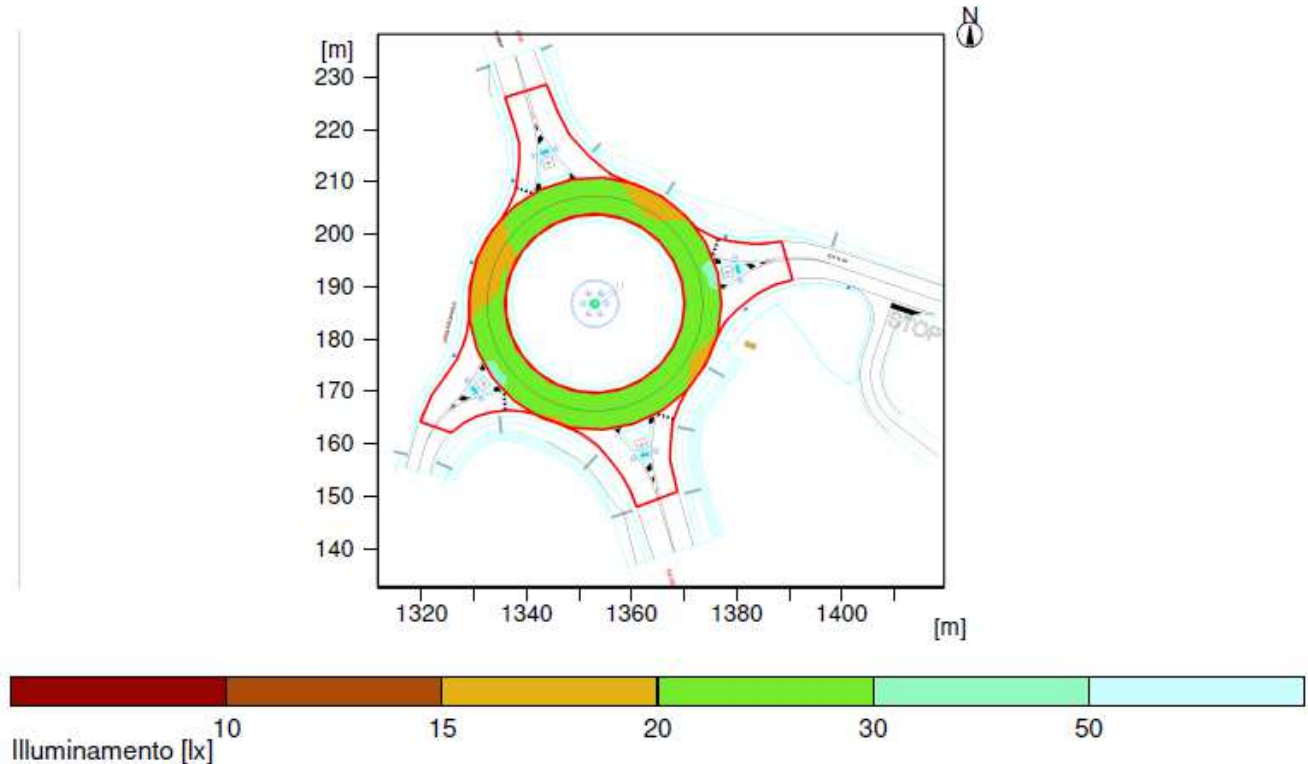
Superficie di misurazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
M 1	1353.04	186.66	0.00	48.04	48.14	0.00	0.00	0.00
M 3	1335.93	226.02	0.00	97.10	101.10	17.46	0.00	0.00

Pianta



Panoramica risultato, Superficie di misurazione 1



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
Altezza area di valutazione
Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
0.00 m
0.80

Flusso Totale Lampade
Potenza totale
Potenza totale per superficie (11374.09 m²)

128060 lm
992 W
0.09 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio
Illuminamento minimo
Illuminamento massimo
Uniformità U₀
Uniformità U_d

Em
Emin
Emax
Emin/Em
Emin/Emax

21.4 lx
16.2 lx
30.8 lx
1:1.32 (0.76)
1:1.9 (0.53)

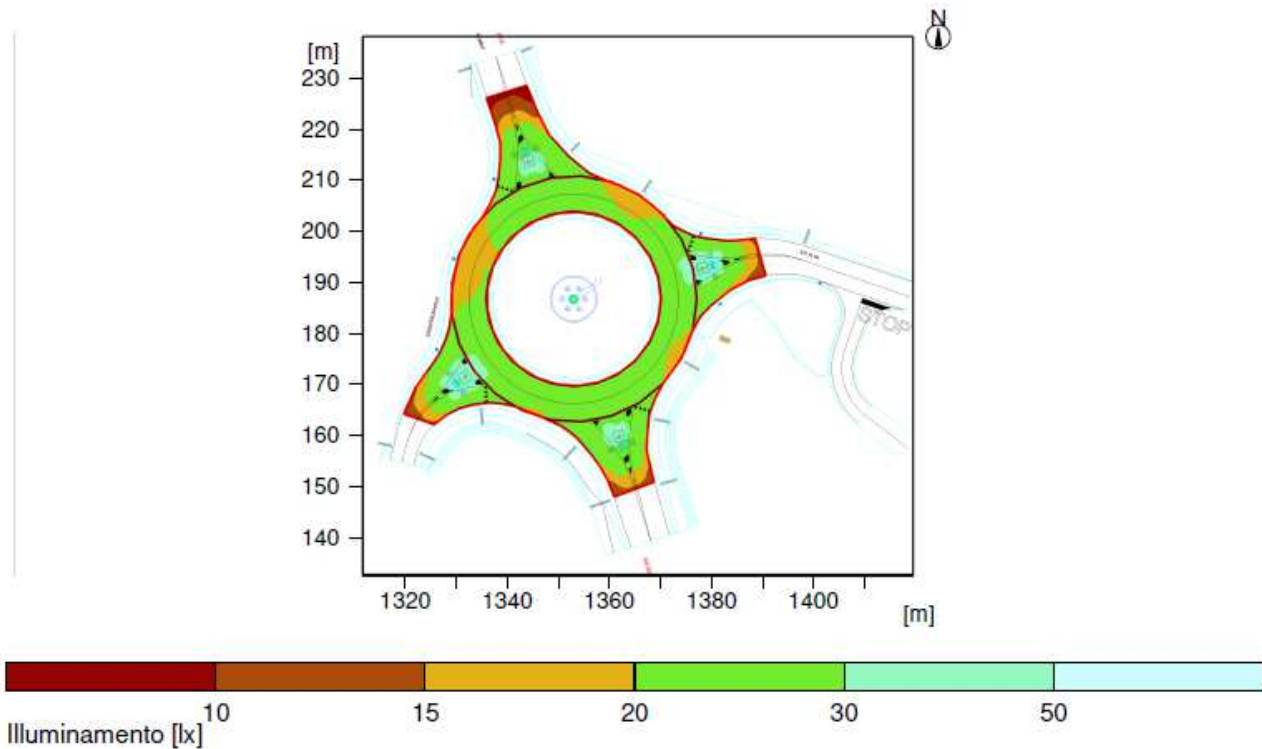
Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

5	6	Codice	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Nome punto luce	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Sorgenti	: 1 x L-GAL1-0F6-4000-525-3M-70-25 112 W / 15050 lm

4	4	Codice	:
		Nome punto luce	: ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11
		con	: 2 x ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-2M-70-25 40 W / 4720 lm

Panoramica risultato, Superficie di misurazione 3



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
Altezza area di valutazione
Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
0.00 m
0.80

Flusso Totale Lampade
Potenza totale
Potenza totale per superficie (11374.09 m²)

128060 lm
992 W
0.09 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio
Illuminamento minimo
Illuminamento massimo
Uniformità Uo
Uniformità Ud

Em
Emin
Emax
Emin/Em
Emin/Emax

21.7 lx
6.9 lx
33.4 lx
1:3.16 (0.32)
1:4.85 (0.21)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

5 6
Codice : Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
Nome punto luce : Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
Sorgenti : 1 x L-GAL1-0F6-4000-525-3M-70-25 112 W / 15050 lm

4 4
Codice :
Nome punto luce : ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11
con : 2 x ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M
Sorgenti : 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-2M-70-25 40 W / 4720 lm

6.4 Intervento n°23 – Intersezione S.P. 11 Via Garibaldi al km 54+500

Dati punti luce/elementi dell'interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

5	6	Codice	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Nome punto luce	: Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M
		Sorgenti	: 1 x L-GAL1-0F6-4000-525-3M-70-25 112 W / 15050 lm

4	4	Codice	:
		Nome punto luce	: ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11
		con	: 2 x ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-2M-70-25 40 W / 4720 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
AEC ILLUMINAZIONE SRL Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M									
1.1	1825.82	183.28	24.90	270.00	0.00	0.00	1825.82	183.72	0.00
1.2	1825.47	183.89	24.90	330.00	0.00	0.00	1825.10	184.11	0.00
1.3	1824.77	183.89	24.90	30.00	0.00	0.00	1824.40	183.67	0.00
1.4	1824.42	183.28	24.90	90.00	0.00	0.00	1824.42	182.85	0.00
1.5	1824.77	182.68	24.90	150.00	0.00	0.00	1825.15	182.46	0.00
1.6	1825.47	182.68	24.90	210.00	0.00	0.00	1825.85	182.90	0.00

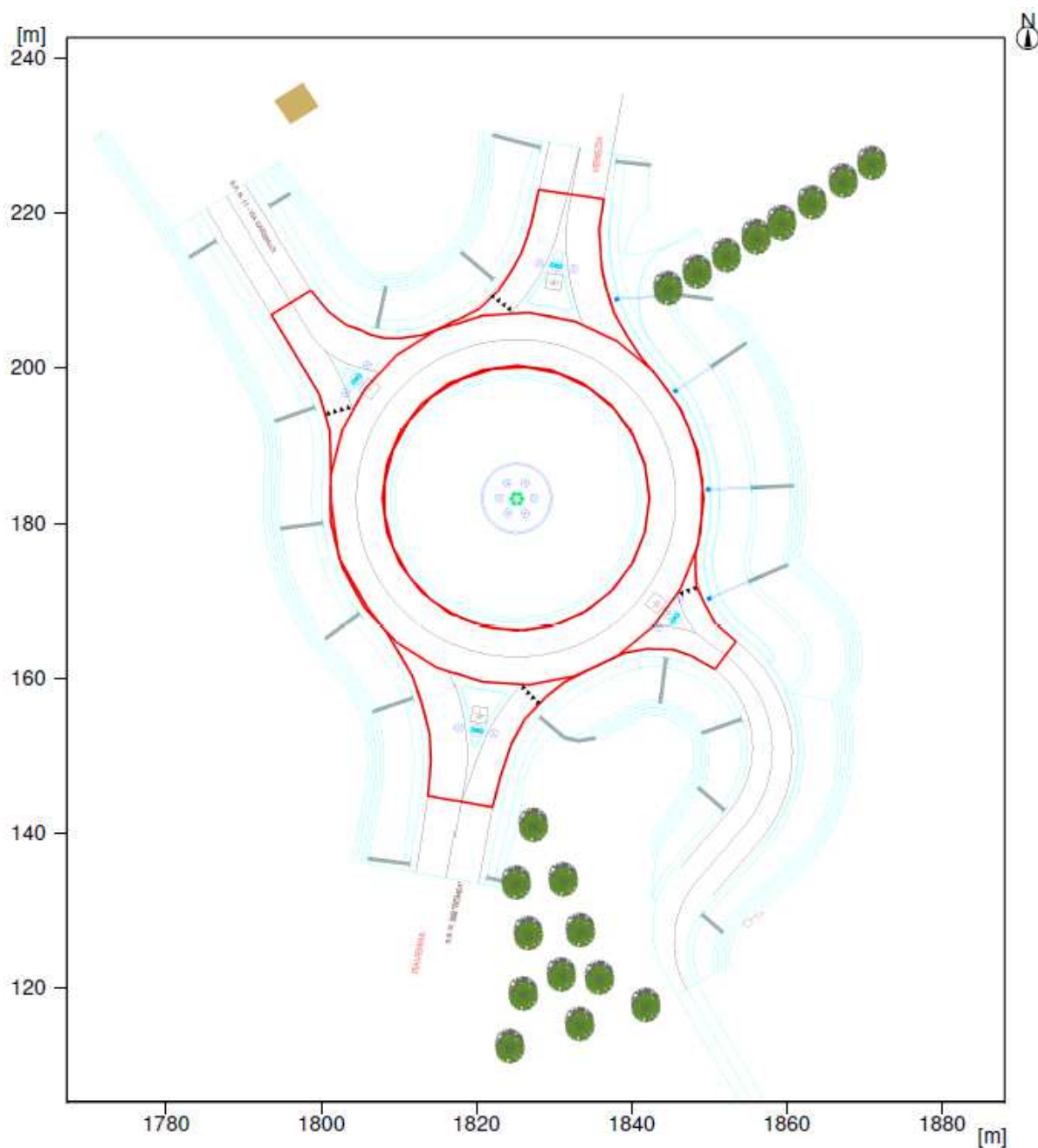
		Posizione			Rotazione		
		x[m]	y[m]	z[m]	za	xa	ya
ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11							
1		1804.62	198.75	0.00	318.2°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1804.88	199.05	0.00	318.2°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1804.35	198.46	0.00	138.2°	0.0°	0.0°
2		1830.20	213.35	0.00	259.0°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1830.59	213.28	0.00	259.0°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1829.80	213.43	0.00	79.0°	0.0°	0.0°
3		1845.54	167.84	0.00	322.8°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1845.78	168.16	0.00	322.8°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1845.30	167.52	0.00	142.8°	0.0°	0.0°
4		1820.00	153.35	0.00	259.6°	0.0°	0.0°
---		Coordinate destinazione			Angolo di rotazione		
1	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1820.39	153.28	0.00	259.6°	0.0°	0.0°
2	ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M	1819.61	153.43	0.00	79.6°	0.0°	0.0°

Elementi di creazione

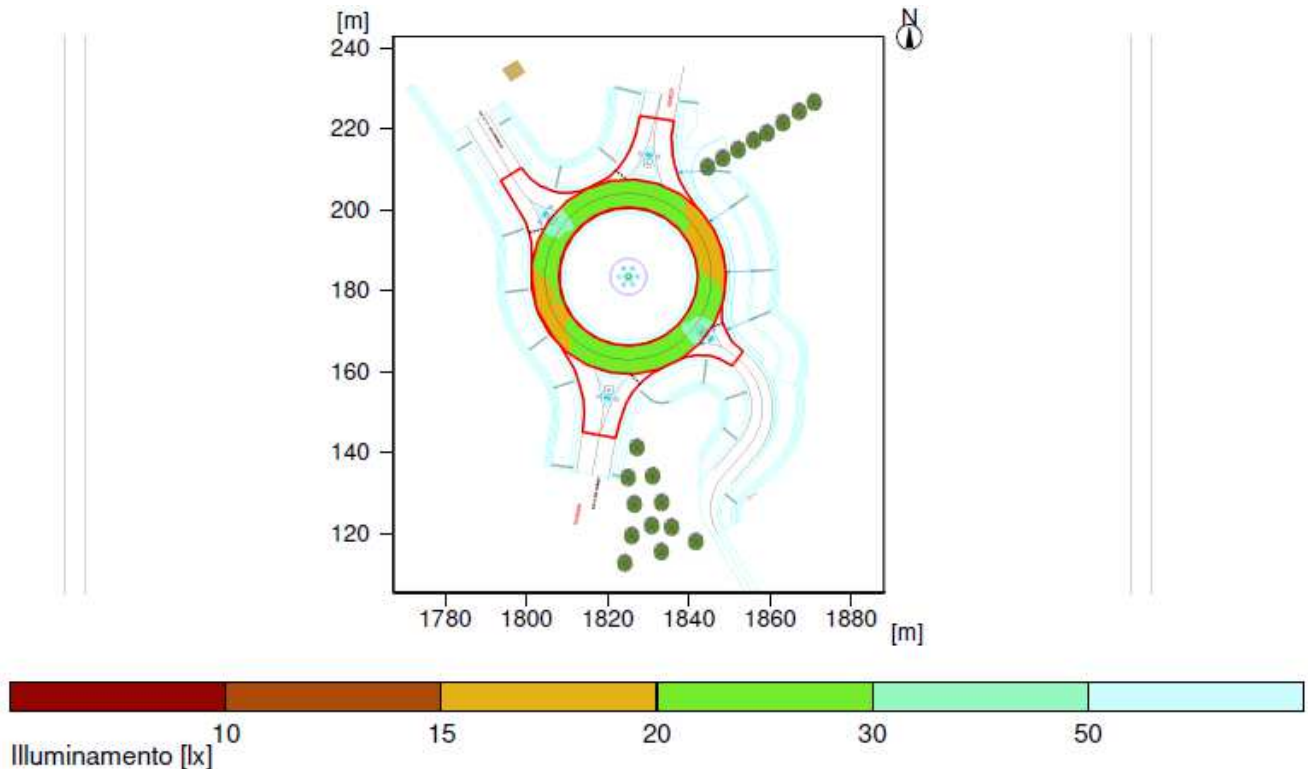
Superficie di misurazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
M 1	1825.18	183.28	0.00	47.95	48.04	0.00	0.00	0.00
M 3	1798.75	210.19	0.00	86.93	90.00	31.73	0.00	0.00

Pianta



Panoramica risultato, Superficie di misurazione 1



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:

Altezza area di valutazione

Fattore di manut.

Percentuale indiretta media

0.00 m

0.80

Flusso Totale Lampade

Potenza totale

Potenza totale per superficie (16578.62 m²)

128060 lm

992 W

0.06 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio

Illuminamento minimo

Illuminamento massimo

Uniformità U₀

Uniformità U_d

E_m

E_{min}

E_{max}

E_{min}/E_m

E_{min}/E_{max}

22 lx

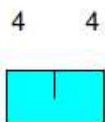
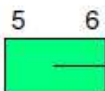
16.1 lx

34.3 lx

1:1.36 (0.74)

1:2.12 (0.47)

Tipo Num. Marca



AEC ILLUMINAZIONE SRL

Codice : Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M

Nome punto luce : Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M

Sorgenti : 1 x L-GAL1-0F6-4000-525-3M-70-25 112 W / 15050 lm

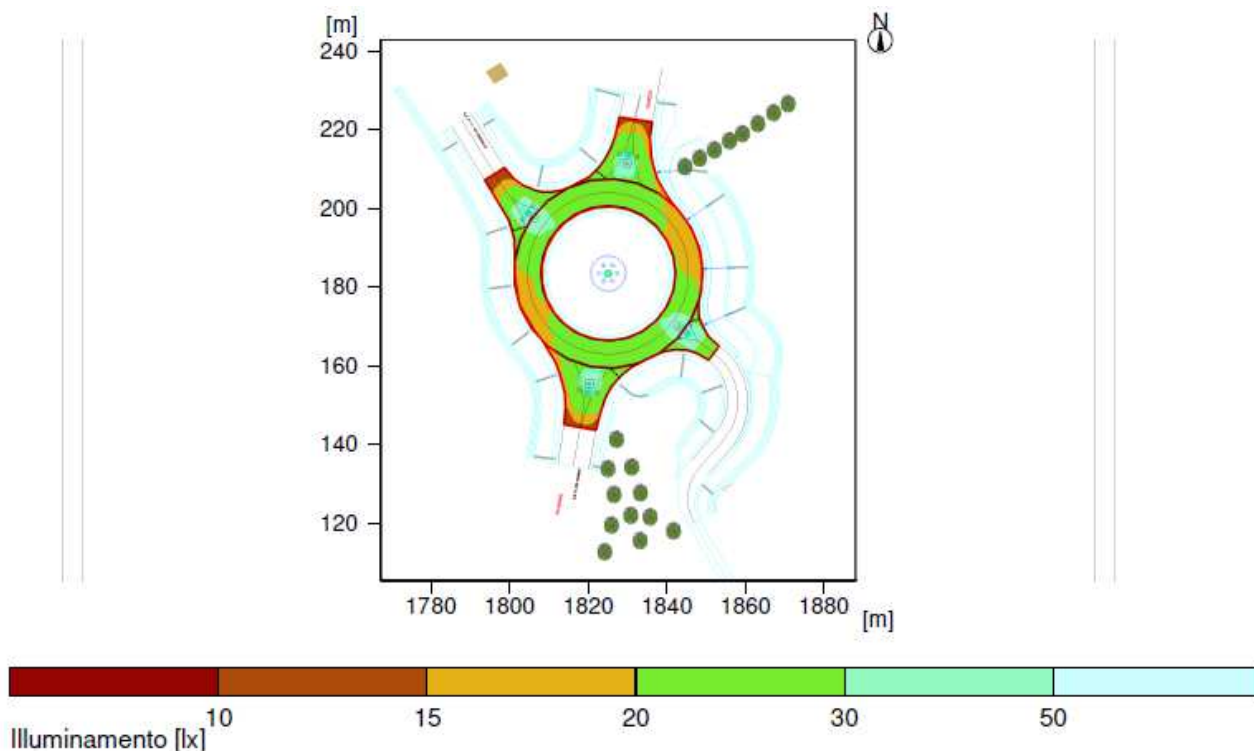
Codice :

Nome punto luce : ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11

con : 2 x ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M

Sorgenti : 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-2M-70-25 40 W / 4720 lm

Panoramica risultato, Superficie di misurazione 3



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:

Percentuale indiretta media

Altezza area di valutazione

0.00 m

Fattore di manut.

0.80

Flusso Totale Lampade

128060 lm

Potenza totale

992 W

Potenza totale per superficie (16578.62 m²)

0.06 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio

Em 22.5 lx

Illuminamento minimo

Emin 9.3 lx

Illuminamento massimo

Emax 34.3 lx

Uniformità Uo

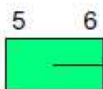
Emin/Em 1:2.42 (0.41)

Uniformità Ud

Emin/Emax 1:3.68 (0.27)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL



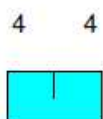
5

6

Codice : Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M

Nome punto luce : Galileo 1 0F6 ASP-4W 4.5-3M

Sorgenti : 1 x L-GAL1-0F6-4000-525-3M-70-25 112 W / 15050 lm



4

4

Codice :

Nome punto luce : ITALO 1 STU-S 4.7-2M DOPPIO H.11

con : 2 x ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.7-2M

Sorgenti : 1 x L-IT1-0F2H1-4000-700-2M-70-25 40 W / 4720 lm

7 CORPI ILLUMINANTI

Si riporta di seguito una descrizione dei copri illuminanti tipologici adottati nelle verifiche, in fase esecutiva dovranno essere installati degli apparecchi di caratteristiche simili.

Proiettori per torri faro

Proiettore per esterno tipo AEC GALILEO 1 o similare, avente le seguenti caratteristiche:

Corpo in alluminio pressofuso UNI EN 1706, verniciato a polveri,

Ottica in alluminio 99,85%

Temperatura di colore: 4000K;

Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP;

Efficienza sorgente LED: 168lm/w @525mA, Tj=85°C, 4000K;

Classe di isolamento: II.

Tensione 230V.

Dimmerazione automatica notturna.

Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

Corpi illuminanti

Apparecchio di illuminazione stradale tipo AEC ITALO 1 o similare, avente le seguenti caratteristiche:

Corpo in alluminio pressofuso UNI EN 1706, verniciato a polveri,

Ottica in alluminio 99,85% Temperatura di colore: 4000K;

Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP;

Classificazione fotometrica IES: Full cut-off;

Efficienza sorgente LED: 168lm/w @525/700mA, Tj=85°C, 4000K;

Classe di isolamento: II. Tensione 230V.

Dimmerazione automatica notturna.

Norme di riferimento: EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3.

8 ELABORATI GRAFICI

Per ogni singolo intervento è stato realizzato un elaborato grafico in cui è riportata la planimetria dell'impianto di illuminazione ed i relativi particolari costruttivi.

Le tavole degli impianti elettrici sono le seguenti:

- T00IM01IMP001A - INT.14 - Impianto illuminazione;
- T00IM03IMP001A - INT.16 - Impianto illuminazione;
- T00IM04IMP001A - INT.17 - Impianto illuminazione;
- T00IM06IMP001A - INT.23 - Impianto illuminazione.