



Comune di **MINERBIO**

Provincia di BOLOGNA



NUOVA CIRCONVALLAZIONE NORD MINERBIO DALLA S.P.44 ALLA S.P.5



COMMITTENTE
ECORED s.r.l.

via Fiumicello, 33/B
Minerbio (BO)
P.IVA 03331681209

PROPRIETA'
ORNELLA GOVONI
FABIO ROSSI

C.F. GVN RLL 64S66 C469W
C.F. RSS FBA 62H29 F219C

P R O G E T T O D E F I N I T I V O

TITOLO:

IMPIANTI
RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

CODIFICA:

GE IM 01

Scala :

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

CAPOGRUPPO



IS Ingegneria e Servizi S.R.L.S.

Via Malavolti n. 43 - 41122 MODENA
Tel. 059 350060 - Fax. 059342750
Mail: info@ingegneriaservizi.it
Pec: is-modena@pec.it

Dott. Ing. Sergio Violetta (Direttore Tecnico)

Geom. Tiziano Cavani
Dott. Ing. Manuela Soli
Dott. Ing. Elisa Moruzzi
Ing. Claudio Arnò
Geol. Claudio Preci

00	Settembre 2022	EMISSIONE	E. MORUZZI	M. SOLI	S. VIOLETTA
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

SOMMARIO

1	PREMESSA.....	3
2	IMPIANTI TECNOLOGICI	5
2.1	NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	5
2.1.1	Prescrizioni alle Norme CEI 64-8- Sez. 714	5
2.2	CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI	6
3	PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE.....	Errore. Il segnalibro non è definito.
4	CLASSIFICAZIONE	17

1 PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la descrizione degli impianti relativi all' intervento per la realizzazione della nuova circonvallazione Nord di Minerbio, ed in particolare delle due rotatorie di progetto e del nuovo ramo della rotatoria tra la SP44 e via Guglielmo Marconi.

L'obbiettivo principale per il quale si dimensiona l'impianto di illuminazione è quello di assicurare a chiunque vi transiti, durante le ore serali e notturne, un'adeguata performance e comfort visivo, nonché un senso di sicurezza. Ciò si ottiene, quando l'illuminazione rende possibile al conducente di un'autovettura una corretta verifica del tracciato che si appresta a percorrere ed una veloce identificazione di eventuali pericoli od ostacoli che dovessero trovarsi lungo il percorso con particolare riferimento agli attraversamenti pedonali e/o alle aree di passaggio.

Inoltre, sempre dal punto di vista illuminotecnico, una intersezione stradale e/o un raccordo tra due strade può essere considerata un insieme di zone di conflitto, identificabili come:

- zone di intersezione o attraversamento;
- zone di diversione o uscita;
- zone di immissione.

Le caratteristiche fotometriche considerate importanti in un impianto di illuminazione pubblica sono le seguenti:

- livello di illuminamento sulla strada;
- uniformità nella distribuzione dell'illuminamento sulla strada;
- controllo dell'abbagliamento;
- resa di colore adeguata.

Tali caratteristiche dipendono, tra l'altro, anche dal flusso di traffico previsto nella strada da calcolare. Per rispettare quanto sopra descritto l'impianto di illuminazione previsto fornirà obbligatoriamente le seguenti prestazioni:

- illuminare il piano stradale con un adeguato livello di illuminamento e di uniformità;
- la luce possederà un angolo di incidenza rispetto al piano di visuale del conducente tale da fornire una elevata visibilità del tracciato;
- utilizzo di corpi illuminanti adeguati con lampade aventi una resa di colore adeguata in base all'area presa in oggetto e con ottiche CUT-OFF tali da rispettare le prescrizioni della normativa UNI 11248, UNI EN 13201 , della Legge Regione Emilia Romagna n° 19/2003 "norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di

risparmio energetico", della DELIBERAZIONE DELLA GIUNTA REGIONALE 12 NOVEMBRE 2015, N. 1732 recante la terza direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della legge regionale 29 settembre 2003, n. 19 riguardante la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

2 IMPIANTI TECNOLOGICI

2.1 NORMATIVA DI RIFERIMENTO IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Gli impianti e tutti i componenti elettrici installati, sono progettati e dovranno essere costruiti in osservanza a quanto dettato dal D.M. 37/08. In particolare tutti i componenti e i materiali utilizzati per adeguare l'impianto saranno completi di Marcatura CE richiesto, o comunque certificati a catalogo dal costruttore (marchio IMQ).

Gli stessi presenteranno caratteristiche di idoneità all'ambiente di installazione e saranno conformi alle Norme di Legge e ai Regolamenti vigenti di uso generale, in particolare alle Norme CEI e relative varianti in materia di impianti elettrici.

Tutti i materiali e gli apparecchi previsti negli impianti di illuminazione esterna a progetto sono idonei all'ambiente in cui sono installati e presenteranno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

2.1.1 Prescrizioni alle Norme CEI 64-8- Sez. 714

- a. Protezione da contatti diretti (Norme CEI 64-8 - Art. 714.412)
- b. Protezione da contatti diretti (Norme CEI 64-8 - Art. 714.412)
- c. Resistenza d'isolamento verso terra (Norme CEI 64-8 - Art. 714.311)
- d. Caduta di tensione a fondo linea (Norme CEI 64.8 - Art. 714.525)
- e. Protezione della sezione d'incastro delle strutture metalliche
- f. Altezza minima degli impianti sulla carreggiata
- g. Distanziamenti dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dei conduttori di linee esterne

3 CARATTERISTICHE TECNICHE GENERALI

Tutte le forniture dovranno avere le caratteristiche tecniche richieste dal progetto e dalle direttive prescritte dalla Direzione Lavori e dovranno essere poste in opera a perfetta regola d'arte, corredate da tutti gli accessori necessari anche se non specificatamente indicati.

Particolare cura dovrà essere posta da parte della ditta aggiudicataria nel disporre le suddette forniture in modo che ne risulti una realizzazione ordinata ed esteticamente accettabile e questo anche per le parti non in vista. I materiali e le apparecchiature da usare nella esecuzione degli impianti elettrici dovranno essere tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche e dovute all'umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio.

I materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle Norme CEI e alle tabelle di unificazione CEI - UNEL ove queste esistono.

La rispondenza dei materiali e delle apparecchiature alle prescrizioni di tali Norme e tabelle deve essere attestata dal Marchio IMQ e dalla certificazione della ditta costruttrice.

Tutti i materiali impiegati nella realizzazione degli impianti dovranno essere costruiti da ditte classificate ISO 9002 come prescrive la circolare del Ministero dei Lavori Pubblici n° 2357 del 16.05.1996.

Inoltre, è obbligatorio che il progetto dell'illuminazione pubblica segua i Criteri Minimi Ambientali (CAM), così come previsto dal nuovo Codice Appalti. Nelle fasi successive di progettazione, pertanto, dovrà essere eseguito il decreto del 27settembre 2017 "Criteri Ambientali Minimi per l'acquisizione di sorgenti luminose per illuminazione pubblica, l'acquisizione di apparecchi per illuminazione pubblica, l'affidamento del servizio di progettazione di impianti per illuminazione pubblica."

3.1 TUBI PROTETTIVI

Dovranno essere in polietilene rigido o flessibile, rispondenti alle Norme CEI 23-8 e tabella UNEL 3118. Le tubazioni interrate flessibili saranno del tipo a doppia parete con interno liscio ed esterno corrugato.

Non sono ammesse in ogni caso, tubazioni con diametro interno inferiore ai 50 mm; l'impiego di curve stampate prefabbricate e di derivazione a "T" e/o giunzioni non

ispezionabili. Tutte le derivazioni dovranno essere eseguite solamente mediante apposite cassette di derivazione (se con tubi a vista) ed entro pozzetti per i cavidotti interrati.

Le lunghezze e le dimensioni dovranno essere verificate all'atto dell'installazione in modo da assicurare in ogni caso, un'agevole sfilabilità dei conduttori. Il coefficiente di riempimento dei tubi non dovrà superare lo 0,6. I cavidotti devono essere posati con cura su un letto di sabbia e debitamente ricoperte di magrone come da tipici allegati al progetto.

3.2 CAVI E CAVIDOTTI

I cavi da impiegare negli impianti d'illuminazione pubblica lungo le tubazioni interrate dovranno essere del tipo FG16OR16 o FG7R 600/1.000 V in esecuzione unipolare o multipolare e posati entro tubazioni in PVC interrate e del tipo non propagante l'incendio secondo le Norme CEI 20-13 II e CEI EN 60332-1-2.

Per il cablaggio delle apparecchiature contenute nel quadro elettrico si potranno utilizzare conduttori FG16OR16 del tipo non propagante l'incendio secondo le Norme CEI 20-22 II.

Per le derivazioni dalla linea principale ai singoli apparecchi illuminanti dovranno essere utilizzati cavi multipolari del tipo H07RN-F sempre in esecuzione interrata o entro tubazioni e palificazioni.

3.3 APPARECCHI ILLUMINANTI

Tutti gli apparecchi illuminanti impiegati dovranno rispondere alle Norme CEI 34-21 ed avere un grado di protezione minimo IP65 e certificati al fine della prevenzione dell'inquinamento luminoso, secondo la L.R. dell' Emilia Romagna n°19/2003 e s.m.i. ed in particolare dovranno essere a led, avere classe di isolamento II , essere dotati di un dispositivo con "autoapprendimento" (mezzanotte virtuale) che per mezzo di un commutatore elettronico permette di programmare sia l'ora di intervento della riduzione che la sua durata nel tempo. Dovranno inoltre avere le caratteristiche costruttive riportate negli elaborati grafici di progetto.

Le soluzioni costruttive degli impianti di pubblica illuminazione sono le seguenti:

Corpi illuminanti marca Aec

I corpi illuminanti dotati di led 4000K, classe di isolamento II, colorazione standard, dotati

di scaricatore a bordo lampada e con sistema di dimmerazione come segue: 100% accensione-21:00, 70% 21:00-24:00, 50% 24:00-06:00, 70% 06:00-spegnimento.

Viabilità principale:

- palo conico ottenuto mediante la laminazione a caldo di tubo in acciaio UNI EN 10025 / UNI EN 10219 saldato ad alta frequenza "E.R.W. (Electrical Resistance Welded)" UNI EN 10217:2005 (h 8.m f.t.)
- armatura AEC modello ITRON - 4000K.;
- protezione dai contatti indiretti in classe II;
- armatura a led dotate di profilo di dimmerazione: apparecchi auto-dimmerabili (mezzanotte virtuale)

Percorsi ciclopeditoni:

- palo conico ottenuto mediante la laminazione a caldo di tubo in acciaio UNI EN 10025 / UNI EN 10219 saldato ad alta frequenza "E.R.W. (Electrical Resistance Welded)" UNI EN 10217:2005. (h 4,0m f.t.);
- armatura AEC modello Q-DROME - 4000K. le specifiche delle lampade sono contenute nei calcoli illuminotecnici;
- protezione dai contatti indiretti in classe II;
- armatura a led dotate di profilo di dimmerazione: apparecchi auto-dimmerabili (mezzanotte virtuale)

3.4 CASSETTE DI SEZIONAMENTO O DERIVAZIONE

Le cassette dovranno essere del tipo previsto dal Gestore e dovranno essere fornite e poste in opera corredate di tutta la necessaria apparecchiatura interna, pali, morsetti di linea o di derivazione, bullone per la messa a terra, basi portafusibili, fusibili di adeguata taratura, tali da fornire le migliori garanzie di sicurezza elettrica e meccanica. Le eventuali cassette poste sotto il piano stradale e nei pozzetti, dovranno essere sempre miscelate o paraffinate. I pressacavi d'entrata per le cassette, dovranno garantire l'assoluta impermeabilità all'acqua.

3.5 PALIFICAZIONI IN ACCIAIO

I pali per i punti luce di tipo stradale saranno del tipo speciale per illuminazione stradale ed i punti luce saranno posati a 8.0 m dal piano stradale (altezza fuori terra). Il palo nel complesso presenta le seguenti caratteristiche tecniche :

- Palo troncoconico non saldato a sezione circolare ottenuto mediante la laminazione a caldo di tubo in acciaio UNI EN 10025 / UNI EN 10219 saldato ad alta frequenza "E.R.W. (Electrical Resistance Welded)" UNI EN 10217:2005. Predisposto per l'ancoraggio al basamento mediante infissione nel blocco di fondazione, completi delle lavorazioni alla base per il collegamento elettrico a norma, asola entrata cavi con bordi arrotondati e smussati, feritoia con portello a filo esterno ricavato dal taglio ,attacchi interni per morsettiera di derivazione e m.a.t.. Fori filettati in cima per grani a scomparsa fissaggio braccio.
- Foro ingresso cavi 186x46 mm. posto con mezzeria a mm. 600 dalla base
- Supporto di messa a terra, saldato al palo, a mm. 900 dalla base, per bullone M12
- Asola per morsettiera 186x46 mm. posta con mezzeria a mm. 1800 dalla base
- La sommità del palo è canottata Ø 60 mm.
- Portella in lega di alluminio, con guarnizione in gomma antinvecchiante, grado di protezione IP 65 e con viti di chiusura in acciaio AISI 304

I pali per i punti luce di tipo pedonale avranno i punti luce posati a 4,0 m dal piano stradale, e caratteristiche tecniche come i precedenti.

Il palo è zincato a caldo secondo le norme UNI EN ISO 1461. I pali saranno dotati di marcatura CE.

4 PRESCRIZIONI ILLUMINOTECNICHE

Le Norme UNI 11248 (ottobre 2016) forniscono le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificata e definita in modo esaustivo nelle Norme UNI 13201-2 mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica. Le Norme si basano, nei loro principi fondamentali, sui contenuti scientifici del rapporto tecnico CIE 115 e recepisce i principi di valutazione dei requisiti illuminotecnici previsti nel rapporto tecnico CEN/TER 13201-1.

Le Norme UNI 11248 individuano le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti della strada ed in particolare:

- indicano come classificare una zona esterna destinata al traffico ai fini della determinazione della categoria che le compete;
- forniscono la procedura per la selezione nella categoria illuminotecnica che compete alla zona classificata;
- identificano gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale ed attraverso la valutazione dei rischi, permette il conseguimento del risparmio energetico e la riduzione dell'impatto ambientale;
- forniscono prescrizioni sulle griglie di calcolo per gli algoritmi delle Norme UNI EN 13201-3 e le misurazioni in loco tratte dalle Norme UNI EN 13201-4.

I parametri individuati nelle presenti Norme consentono di identificare una categoria illuminotecnica conoscendo:

- la classe della strada nella zona di studio
- la geometria della zona di studio
- l'utilizzazione della zona di studio
- l'influenza dell'ambiente circostante

Inoltre consentono di adottare le condizioni di illuminazione più idonee, in base allo stato attuale delle conoscenze, perseguendo anche un uso razionale dell'energia e con il contenimento del flusso luminoso disperso.

Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento

- suddividere la strada in una o più zone di strada con condizioni omogenee dei pari parametri di influenza;
- per ogni zona di studio identificare il tipo di strada;

- nota del tipo di strada individuabile con l'ausilio del prospetto 1 (UNI 11248) la categoria illuminotecnica di riferimento.

Definizione della categoria illuminotecnica di progetto

Nota la categoria illuminotecnica di riferimento, valutare i parametri di influenza nel prospetto 2 (UNI 11248) secondo quanto indicato nel paragrafo (analisi dei rischi) e, considerando anche gli aspetti del contenimento dei consumi energetici, decidere se considerare la categoria illuminotecnica di riferimento con quella di progetto o modificarla, seguendo le indicazioni informative dei vari prospetti.

Definizione della categoria illuminotecnica di esercizio

In base alle considerazioni esposte dal punto (analisi dei rischi) e gli aspetti relativi al contenimento dei consumi energetici, in traduzione, se necessario, una o più categorie illuminotecniche d'esercizio, specificando chiaramente le condizioni dei parametri di influenza che rendono corretto il funzionamento dell'impianto secondo la data categoria.

L'adozione di impianti con le caratteristiche variabili (variazione del flusso luminoso emesso) purché nel rispetto dei requisiti previsti dalla categoria illuminotecnica d'esercizio corrispondente, può rappresentare una soluzione per assicurare condizioni di risparmio energetico nell'esercizio e di contenimento del flusso luminoso emesso verso l'alto.

I valori dei parametri illuminotecnici specifici per ogni categoria sono intesi come minimi mantenibili durante tutto il periodo di vita utile dell'impianto di illuminazione.

In conseguenza, per la luminanza e l'illuminamento, i valori iniziali di progetto misurabili per un impianto di illuminazione dovranno essere più elevati di quelli specificati per tenere conto, per esempio del deperimento delle lampade, della tolleranza di fabbricazione e dell'incertezza sui valori di coefficiente di luminanza "r", della pavimentazione stradale e dell'incertezza di misura in fase di verifica e di collaudo.

Prospetto 1

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km h ⁻¹]	Categoria illuminotecnica di riferimento
A ₁	Autostrade extraurbane	130 - 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A ₂	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 autostrade principali	70 - 90	M3
	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ¹⁾)	70 - 90	M2
C	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) ¹	70 - 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	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	5	CE4
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
		5	C4/P2
Fbis	Itinerari ciclopeditoni ⁴	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 n° 6792 del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti

4) Secondo la legge 1 agosto 2003 n. 214 "conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 n. 151, recante modifiche e integrazioni al codice della strada

Categorie illuminotecniche ME:

Classe UNI EN 13201-2	Terza direttiva	Luminanza della carreggiata	Uniformità		Contrasto di soglia	Illuminamento aree circostanti
		L [cd/m^2]	U_0	U_L	$TI\%$	SR
ME1	M1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	M2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3b	M3	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME4a	M4	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	M5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	M6	0,3	0,35	0,4	15	N.R.

Dove:

L	Valore della luminanza del manto stradale ed espresso in cd/m^2
U_0	Rapporto tra la luminanza minima e luminanza media
U_L	Valore minimo dell'uniformità longitudinale delle corsie di marcia della carreggiata
$TI\%$	Misura della perdita di visibilità causata dall'abbagliamento degli apparecchi di un impianto di illuminazione stradale
SR	Rapporto tra l'illuminamento medio sulla fascia appena fuori dei bordi della carreggiata e l'illuminamento medio sulle fasce appena all'interno dei bordi

Categorie illuminotecniche CE:

Classe UNI EN 13201-2	Terza direttiva	Illuminazione orizzontale	Uniformità	Contrasto di soglia
		E [lx]	U_0	$TI\%$
CE0	C0	50	0,4	10
CE1	C1	30	0,4	10
CE2	C2	20	0,4	10
CE3	C3	15	0,4	15
CE4	C4	10	0,4	15
CE5	C5	7,5	0,4	15

Sommario dei requisiti illuminotecnici secondo EN 13201-1

	<i>Classe illuminotecnica</i>	<i>Parametro di riferimento</i>	<i>Utilizzo prevalente</i>
1.	ME	Luminanza	Carreggiata stradale con prevalente traffico motorizzato a fondo prevalentemente asciutto
2.	MEW	Luminanza	Carreggiata stradale con prevalente traffico motorizzato a fondo prevalentemente bagnato
3.	CE	Illuminamento orizzontale	Aree di conflitto come strade commerciali, incroci, rotatorie, sotto-passi, ecc.
4.	S	Illuminamento orizzontale	Strade pedonali, piste ciclabili, campi scuola, parcheggi
5.	ES	Illuminamento semicilindrico	Classe aggiuntiva per aumentare il senso di sicurezza e ridurre la propensione all'aggressione
6.	EV	Illuminamento verticale	Classe aggiuntiva per facilitare la percezione di piani verticali come passaggi pedonali da utilizzare congiuntamente alle altre classi di base

Categoria illuminotecnica di progetto-Analisi dei rischi

La definizione di una categoria illuminotecnica di progetto, è determinata modificando la categoria illuminotecnica di ingresso in base all'effettivo valore di parametri di influenza considerati nella valutazione dell'analisi dei rischi.

L'analisi dei rischi consiste nella valutazione reale del livello 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 d'installazione e di gestione e di impatto ambientale.

La norma UNI EN 11248 e la terza direttiva Emilia Romagna illustrano quali sono e come valutare le possibili variazioni dei parametri di influenza.

Livello base dei parametri di influenza considerati nella definizione della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi:

	Tipo di strada							
Parametri di influenza	A1	A2	B	C	D	E	F	F bis
Flusso di traffico	elevato							
Complessità campo visivo	elevata	normale		-		normale		-
Zone di conflitto	-		non cospicue					-
Dispositivi rallentatori	-						assenti	-
Rischio aggressione	-						normale	-
Pendenza media	-							≤ 5%
Livello luminoso dell'ambiente	-							Ambiente Urbano
Pedoni	-							Non ammessi

Possibile variazione di categoria illuminotecnica in relazione al reale livello dei parametri di influenza

Parametro di influenza	reale livello	Variazione di categoria
Flusso di traffico	< 50% della portata di servizio	-1
	< 25% della portata di servizio	-2
Complessità campo visivo	elevata	+1
Zone di conflitto	cospicue	+1
Zone di conflitto	assenti	-1
Dispositivi rallentatori	presenti	-1
Rischio aggressione	elevato	+1
Pendenza media	Elevata cioè >5%	+1
Livello luminoso dell'ambiente	elevato	-1
Pedoni	ammessi	+1

Parametro di influenza	Nota	Possibile variazione di categoria illuminotecnica
Svincoli e/o intersezioni a raso	presenti	+1
Abbagliamento	Ti < 8%, indice di intensità luminosa G6 e indice di abbagliamento D6	-1
Segnaletica	cospicua nelle zone conflitto	-1
Prossimità di passaggi pedonali	Si veda paragrafo 3.1	Da valutare
Uso di sorgenti a luce bianca o moduli LED	rapporto S/P elevato e campo di adattamento visivo mesopico	Da valutare

Il valore massimo della riduzione, associato a ogni parametro di influenza, è compreso tra 0 e il valore massimo indicato nei prospetti.

La somma del valore della riduzione di tutti i parametri di influenza rappresenta la riduzione per ottenere la categoria illuminotecnica di progetto nota la categoria illuminotecnica di ingresso.

Il valore numerico ottenuto corrisponde all'incremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso, ottenendo la categoria di appalto.

Livelli di prestazione visiva

In linea esemplificativa si riporta la tabella comparativa dove si evince l'equilibrio tra i diversi requisiti dei parametri illuminotecnici:

<u>COORDINAMENTO DEI LIVELLI DI PRESTAZIONE VISIVA</u>							
1.	Luminanza		ME1	ME2	ME3	ME4	ME5
2.	Luminanza		MEW1	MEW2	MEW3	MEW4	MEW5
3.	E. orizzontali	CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5
4.	E. orizzontali				S1	S2	S3
5.	E. semicilindrici	ES1	ES2	ES3	ES4	ES5	ES6
6.	E. verticali	EV1-2	EV3	EV4	EV5		

5 CLASSIFICAZIONE

Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento per l'asse stradale

Per la classificazione delle strade ai fini di assegnare la classe e la categoria di appartenenza si farà riferimento alle Norme UNI 11248 con limite di 90 Km/h con una categoria illuminotecnica M2.

Categorie illuminotecniche ME:

Classe UNI EN 13201-2		Luminanza della carreggiata	Uniformità		Contrasto di soglia	Illuminamento aree circostanti
	Terza direttiva	$L [cd/m^2]$	U_0	U_L	$Tl\%$	SR
ME2	M2	1,5	0,4	0,7	10	0,5

Definizione della categoria illuminotecnica di riferimento per i percorsi ciclopeditali

Per la classificazione dei percorsi ciclopeditali nel verde ai fini di assegnare la classe e la categoria di appartenenza si farà riferimento alle Norme UNI 11248 – prospetto 1, con una categoria illuminotecnica P2, per la terza direttiva **P2**.

Classe EN 13201-2		Illuminamento orizzontale	Uniformità	Contrasto di soglia
	Terza direttiva	$\bar{E} [lx]$	U_0	$Tl\%$
S2	P2	10	3	15

Analisi dei rischi

La valutazione dei parametri di influenza significativi per l'intervento in oggetto non porta a modifiche rispetto alle classi di ingresso in quanto i flussi di traffico modesti sono comunque compensati dalla necessità di sicurezza (e luminanza) per le aree stradali in progetto.

6 CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Rotatorie

Impianto : Minerbio (BO)

Numero progetto : PR22-487-LDS-B0

Cliente :

Autore : Lighting Consultant - Maurizio Sgrevi

Data : 14.07.2022

Descrizione progetto:

NOTE:

Classi illuminotecniche considerate nel calcolo:

Rottorie C2

Rami di accesso alle rotatorie C3

Pista ciclabile P1

Interdistanza media punti luce pista ciclabile 18 mt.

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 Dati punti luce	
1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M... (ITALO 1 0F3 STW...)	
1.1.1 Pagina dati	3
1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M... (ITALO 1 0F3 STW...)	
1.2.1 Pagina dati	4
1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.... (ITALO 1 0F2H1 S...)	
1.3.1 Pagina dati	5
2 Rotatoria Quadro 1	
2.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 1	
2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	6
2.1.2 Pianta	9
2.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 1	
2.2.1 Panoramica risultato, Rotatoria	10
2.2.2 Panoramica risultato, Area accesso rotatoria	11
2.2.3 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	12
2.2.4 Sommario Esterni, Rotatoria Quadro 1	14
3 Rotatoria Quadro 2	
3.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 2	
3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	15
3.1.2 Pianta	18
3.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 2	
3.2.1 Panoramica risultato, Rotatoria	19
3.2.2 Panoramica risultato, Area accesso 1 rotatoria	20
3.2.3 Panoramica risultato, Area accesso 2 rotatoria	21
3.2.4 Panoramica risultato, Area accesso 3 rotatoria	22
3.2.5 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	23
3.2.6 Sommario Esterni, Rotatoria Quadro 2	25
4 Rotatoria Quadro 3	
4.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 3	
4.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	26
4.1.2 Pianta	29
4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3	
4.2.1 Panoramica risultato, Rotatoria	30
4.2.2 Panoramica risultato, Area accesso 2 rotatoria	32
4.2.3 Panoramica risultato, Area accesso 1 rotatoria	34
4.2.4 Panoramica risultato, Area accesso 3 rotatoria	36
4.2.5 Panoramica risultato, Ciclabile	38
4.2.6 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	40
4.2.7 Sommario Esterni, Rotatoria Quadro 3	42

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



1 Dati punti luce

1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M... (ITALO 1 0F3 STW...)

1.1.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M

ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M

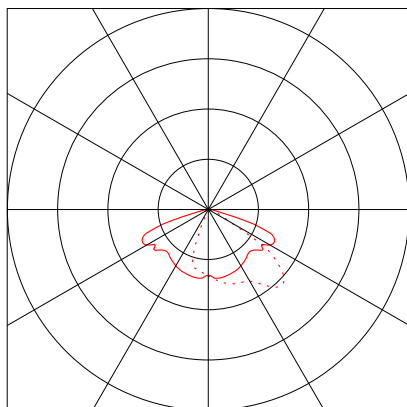
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 123.95 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 38 76 98 100 100
UGR 4H 8H : 39.1 / 19.1
Potenza : 76 W
Flusso luminoso : 9420 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-IT1-0F3-4000-700-3M-70
Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 9420 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 615 mm x 343 mm x 115 mm



Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



1 Dati punti luce

1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M... (ITALO 1 0F3 STW...)

1.2.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M

ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M

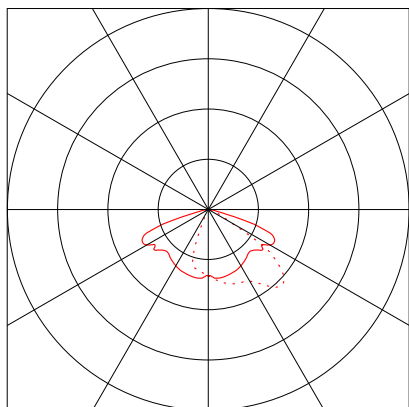
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 116.79 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 38 76 98 100 100
UGR 4H 8H : 40.3 / 20.3
Potenza : 28 W
Flusso luminoso : 3270 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-IT1-0F3-4000-700-1M-70
Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 3270 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 615 mm x 343 mm x 115 mm



Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



1 Dati punti luce

1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.... (ITALO 1 0F2H1 S...)

1.3.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M

ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M

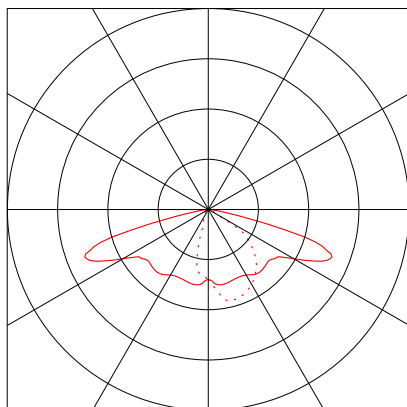
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 117.5 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 40 72 97 100 100
UGR 4H 8H : 40.7 / 16.6
Potenza : 16 W
Flusso luminoso : 1880 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-IT1-0F2H1-4000-525-1M
Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 1880 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 615 mm x 343 mm x 115 mm



Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



2 Rotatoria Quadro 1

2.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 1

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	5 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	4 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

2 Rotatoria Quadro 1

2.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 1

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:



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 ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M									
1.1	25.52	-1.19	7.94	87.32	0.00	0.00	25.52	-1.19	0.00
1.2	9.02	23.90	7.94	159.32	0.00	0.00	9.02	23.90	0.00
1.3	-19.94	15.96	7.94	231.32	0.00	0.00	-19.94	15.96	0.00
1.4	-21.34	-14.03	7.94	303.32	0.00	0.00	-21.34	-14.03	0.00
1.5	6.75	-24.64	7.94	15.32	0.00	0.00	6.75	-24.64	0.00
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M									
1	28.69	7.92	7.94	48.92	0.00	0.00	28.69	7.92	0.00
2	42.86	16.78	7.94	28.07	0.00	0.00	42.86	16.78	0.00
3	48.68	30.45	7.94	200.24	0.00	0.00	48.68	30.45	0.00
4	23.49	23.08	7.94	190.68	0.00	0.00	23.49	23.08	0.00

Elementi di creazione

Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022



RELUX®

2 Rotatoria Quadro 1

2.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 1

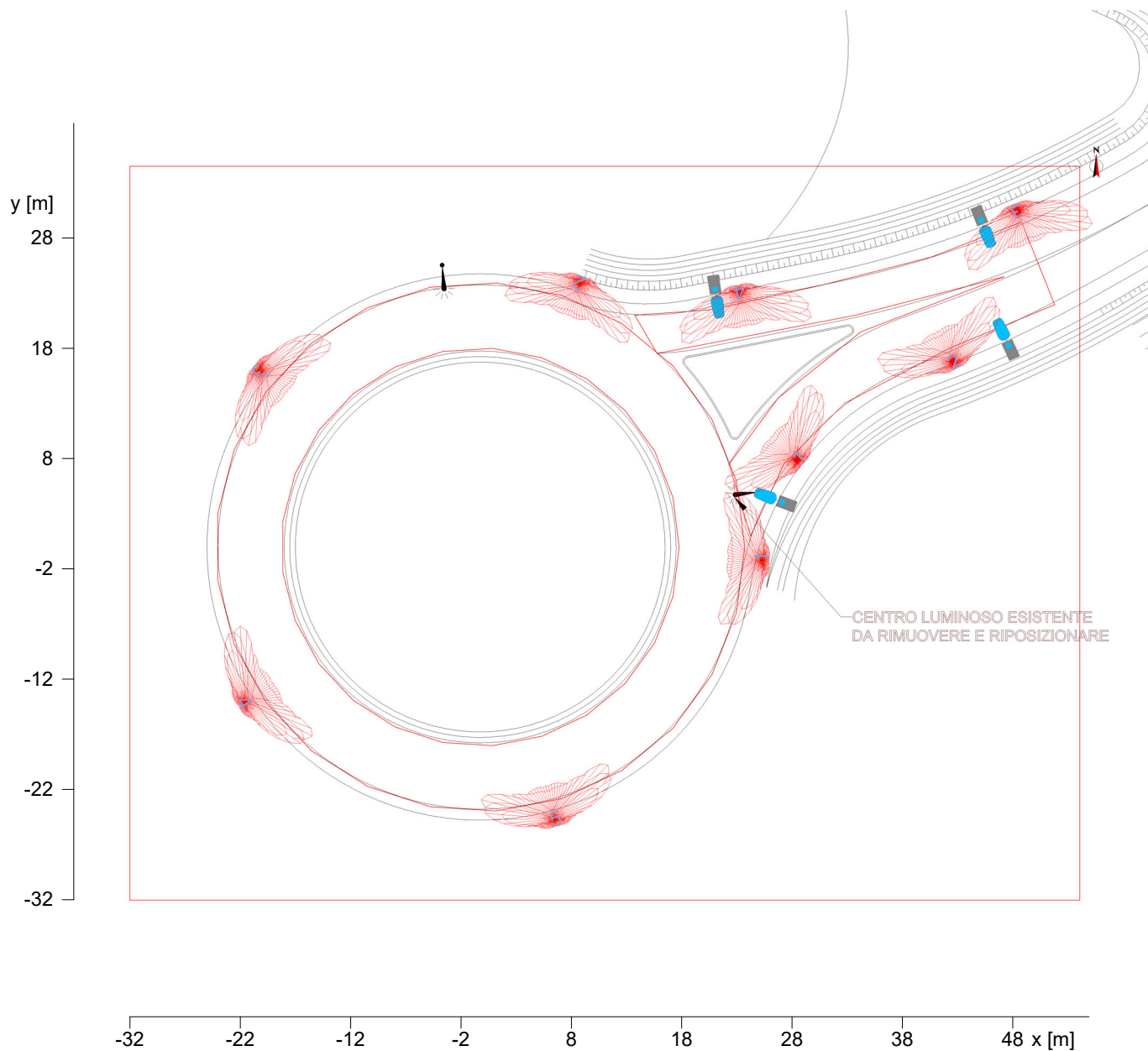
2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Superficie di misurazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1	-31.73	-32.00	0.00	86.04	66.50	0.00	0.00	0.00
Rotatoria								
M 1	0.00	0.00	0.00	47.74	47.83	0.00	0.00	0.00
Area accesso rotatoria								
M 2	14.00	21.00	0.00	42.06	37.40	300.27	0.00	0.00

2.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 1

2.1.2 Pianta

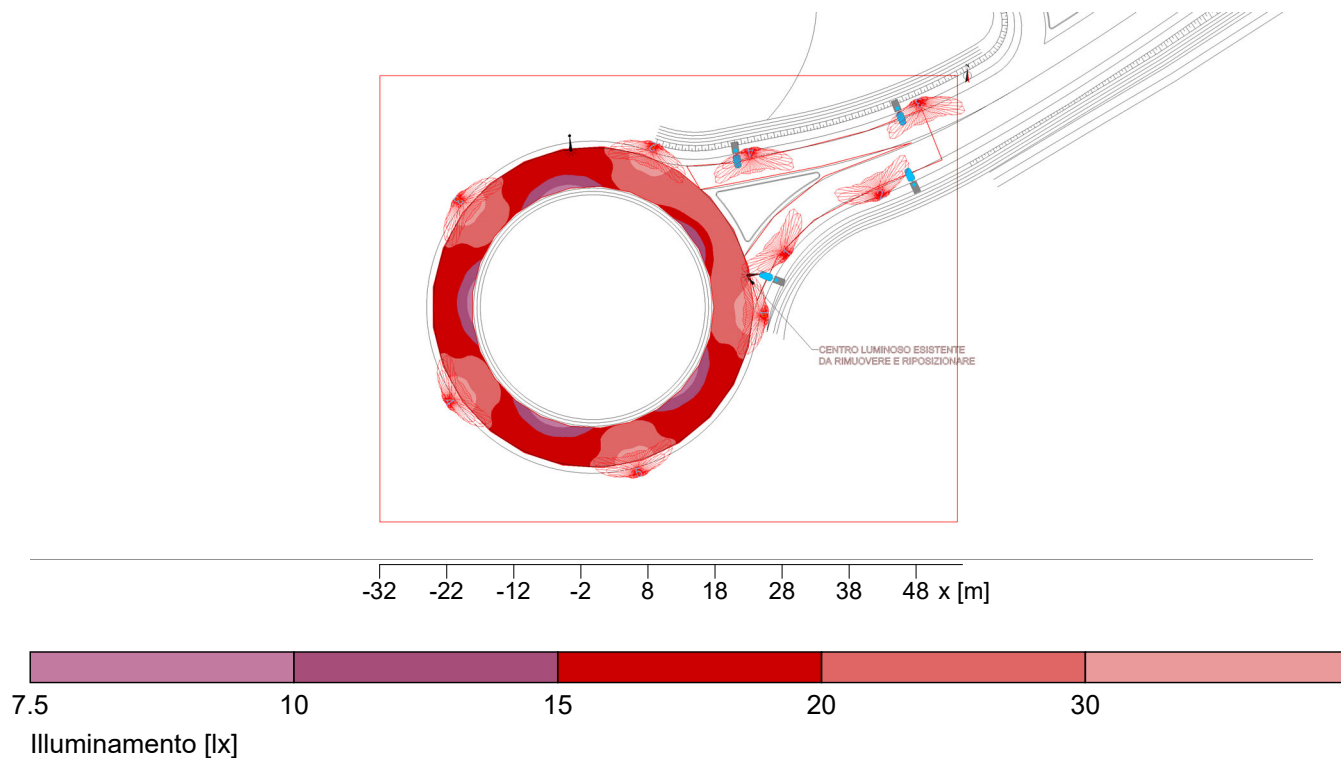


Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022

2 Rotatoria Quadro 1

2.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 1

2.2.1 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	60180 lm
Potenza totale	492 W
Potenza totale per superficie (5721.59 m²)	0.09 W/m²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	20.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	9.5 lx
Illuminamento massimo	Emax	36.4 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.12 (0.47)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:3.82 (0.26)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	5 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm

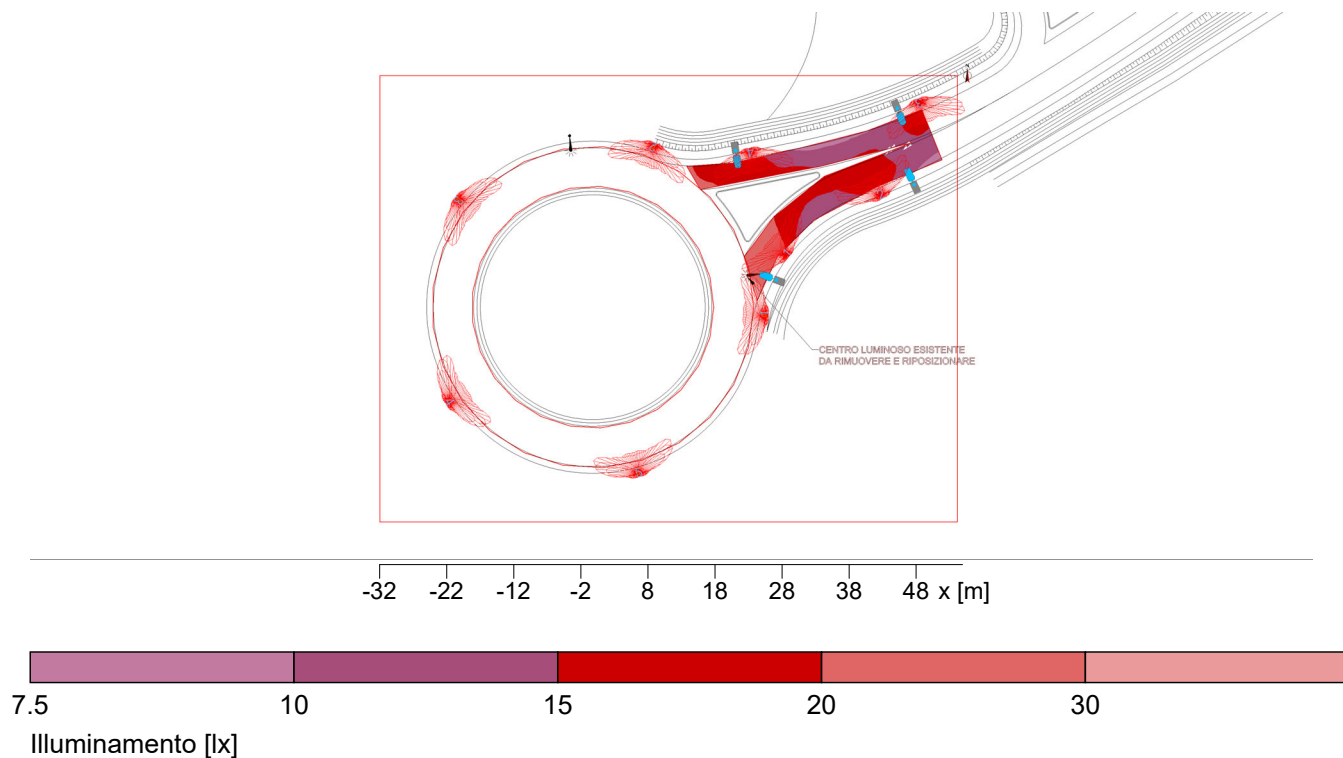
2	4 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022

2.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 1

2.2.2 Panoramica risultato, Area accesso 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	60180 lm
Potenza totale	492 W
Potenza totale per superficie (5721.59 m²)	0.09 W/m²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	15.3 lx
Illuminamento minimo	Emin	8.2 lx
Illuminamento massimo	Emax	33.4 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:1.87 (0.53)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.07 (0.25)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	5 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm

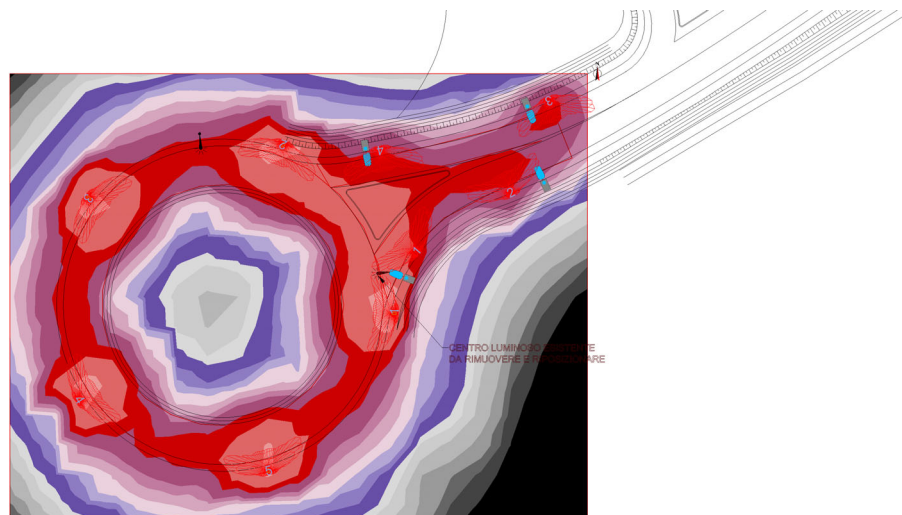
2	4 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

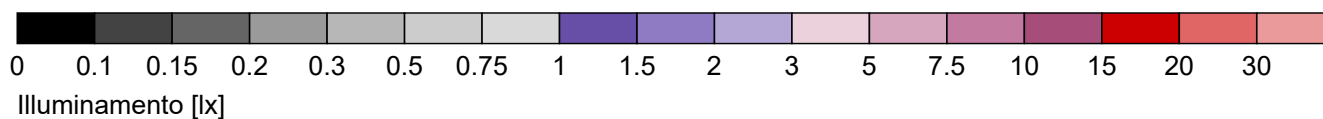
Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022

2.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 1

2.2.3 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



-32 -22 -12 -2 8 18 28 38 48 x [m]



Generale

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

Percentuale indiretta media
 7.94 m
 0.80

Flusso Totale
 Potenza totale
 Potenza totale per superficie (5721.59 m²)

60180.00 lm
 492.0 W
 0.09 W/m² (1.08 W/m²/100lx)

Area di valutazione 1

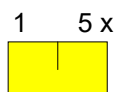
Superficie utile 1.1

Orizzontale
 Em
 Emin
 Emin/Em (Uo)
 Emin/Emax (Ud)
 Flusso verso l'alto (ULR)
 Posizione

7.99 lx
 0.02 lx
 0.00
 0.00

 0.00 m

Tipo Num. Marca



AEC ILLUMINAZIONE SRL

1 5 x
 Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
 Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
 Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



RELUX®

2.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 1

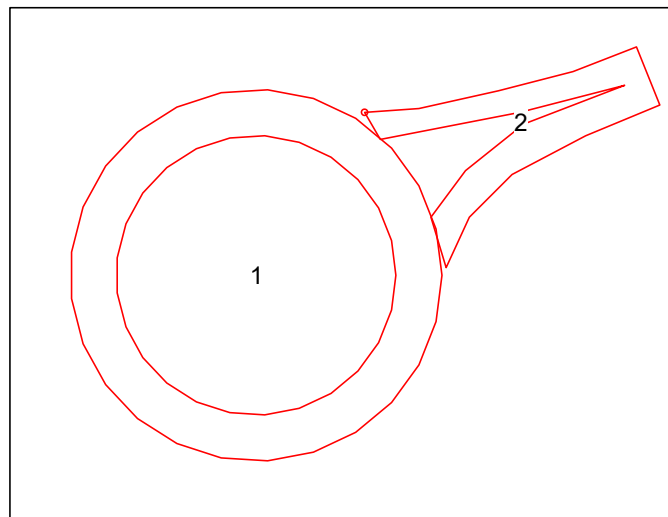
2.2.3 Panoramica risultato, Area di valutazione 1

2	4 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022

2.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 1

2.2.4 Sommario Esterni, Rotatoria Quadro 1



Generale

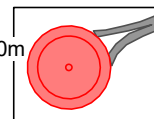
Algoritmo di calcolo utilizzato:
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
 0.80

Superfici di misura

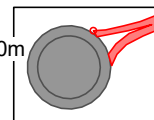
1 Rotatoria

	Illuminamento		Area di calcolo: 47.74m x 47.83m (67 x 67 Punti), Altezza = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
	20 lx	9.55 lx	0.47	0.26
C2	>= 20.0 lx		>= 0.40	



2 Area accesso rotatoria

	Illuminamento		Area di calcolo: 22.57m x 35.53m (31 x 49 Punti), Altezza = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
	15.3 lx	8.19 lx	0.53	0.25
C3	>= 15.0 lx		>= 0.40	



Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



3 Rotatoria Quadro 2

3.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 2

3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	6 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

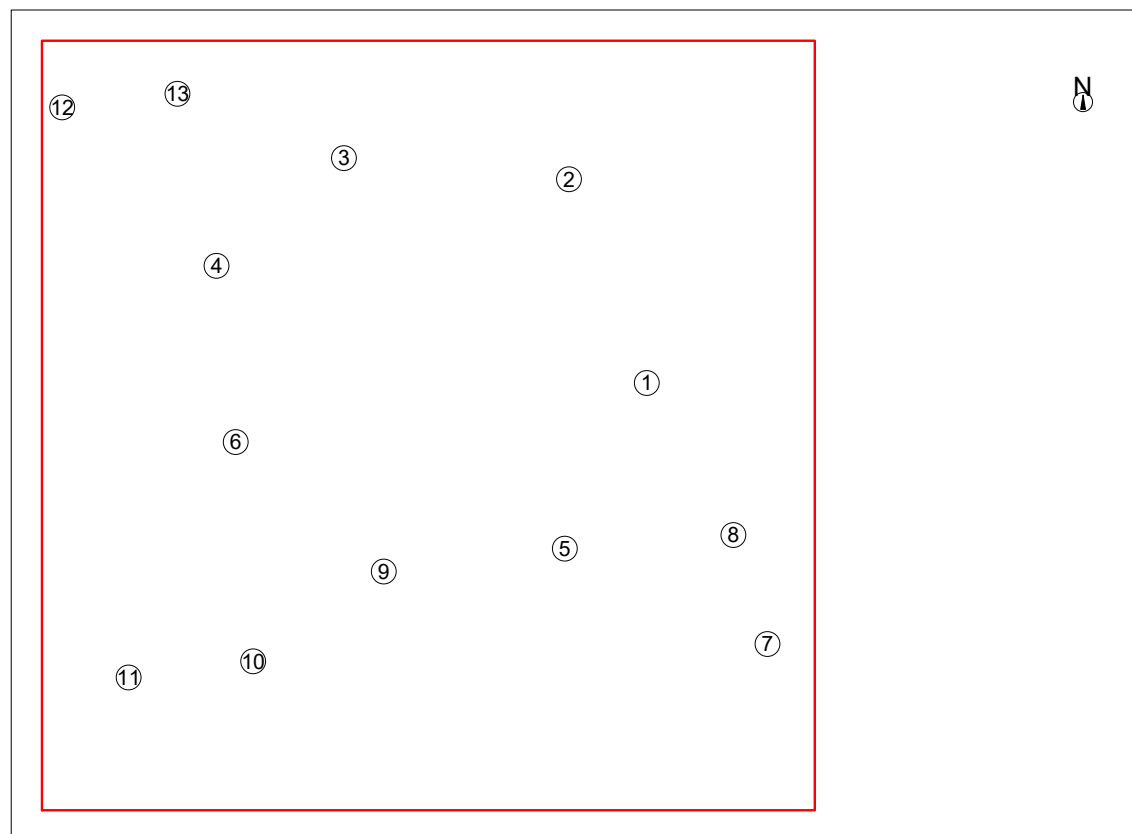
Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022

3 Rotatoria Quadro 2

3.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 2

3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:



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 ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M									
1	900.46	187.67	7.94	91.78	0.00	0.00	900.46	187.67	0.00
2	891.66	210.72	7.94	142.80	0.00	0.00	891.66	210.72	0.00
3	866.20	213.11	7.94	183.45	0.00	0.00	866.20	213.11	0.00
4	851.79	200.93	7.94	291.50	0.00	0.00	851.78	200.93	0.00
5	891.19	168.93	7.94	13.66	0.00	0.00	891.18	168.93	0.00
6	853.95	180.99	7.94	279.61	0.00	0.00	853.95	180.99	0.00
9	870.71	166.34	7.94	16.26	0.00	0.00	870.71	166.34	0.00
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M									
7	914.12	158.14	7.94	325.86	0.00	0.00	914.12	158.14	0.00
8	910.27	170.48	7.94	139.45	0.00	0.00	910.27	170.48	0.00
10	855.92	156.18	7.94	47.01	0.00	0.00	855.92	156.18	0.00
11	841.85	154.35	7.94	237.11	0.00	0.00	841.84	154.35	0.00
12	834.32	218.85	7.94	324.14	0.00	0.00	834.32	218.85	0.00
13	847.36	220.39	7.94	144.76	0.00	0.00	847.36	220.39	0.00

Elementi di creazione

Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022



RELUX®

3 Rotatoria Quadro 2

3.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 2

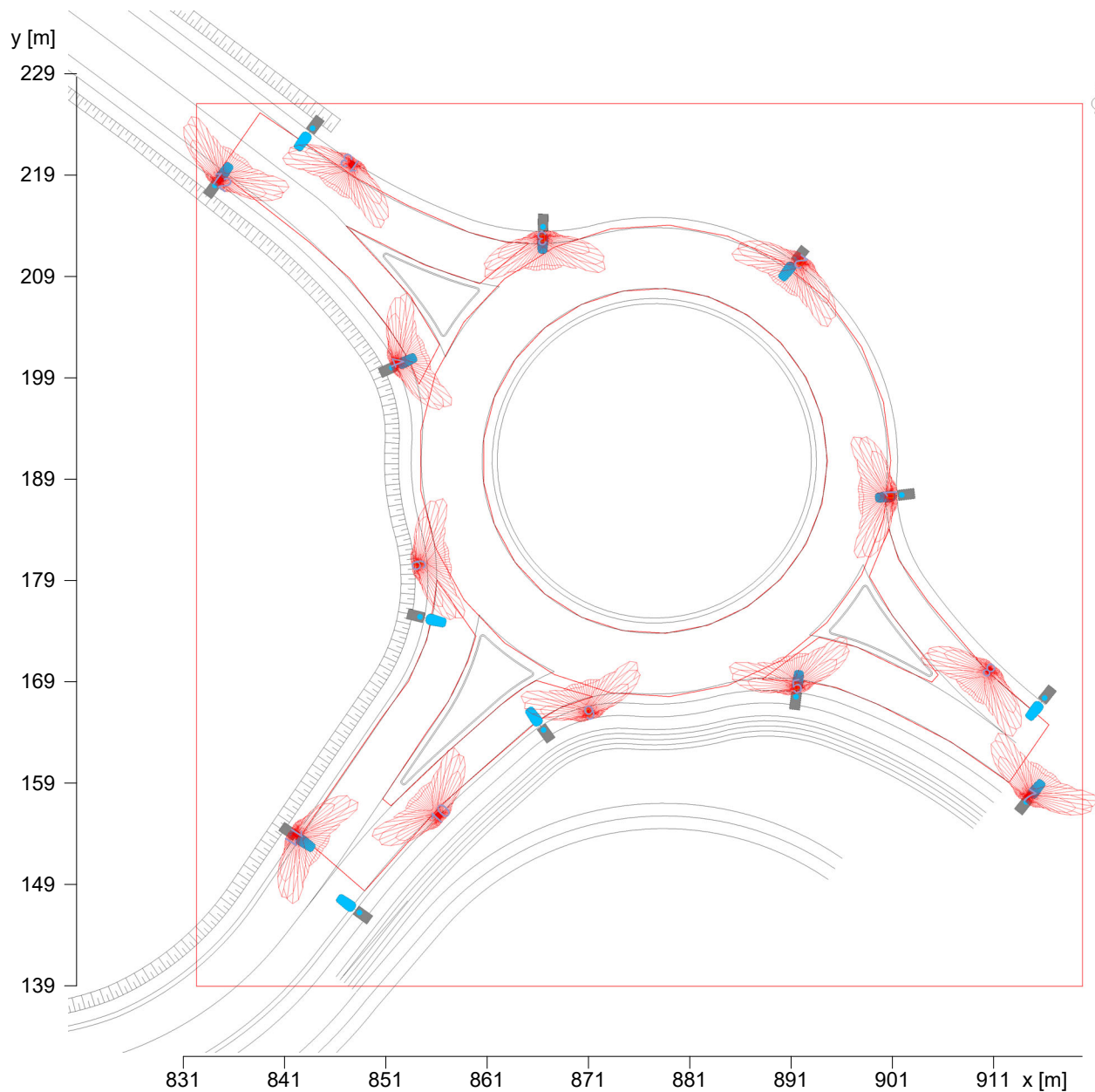
3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Superficie di misurazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1	832.02	139.35	0.00	87.44	87.06	0.00	0.00	0.00
Rotatoria								
M 1	877.25	191.17	0.00	46.38	46.48	0.00	0.00	0.00
Area accesso 1 rotatoria								
M 2	841.82	223.10	0.00	34.09	30.96	325.93	0.00	0.00
Area accesso 2 rotatoria								
M 3	886.79	169.72	0.00	30.01	25.94	356.33	0.00	0.00
Area accesso 3 rotatoria								
M 4	855.59	181.88	0.00	29.30	31.65	88.32	0.00	0.00

3.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 2

3.1.2 Pianta

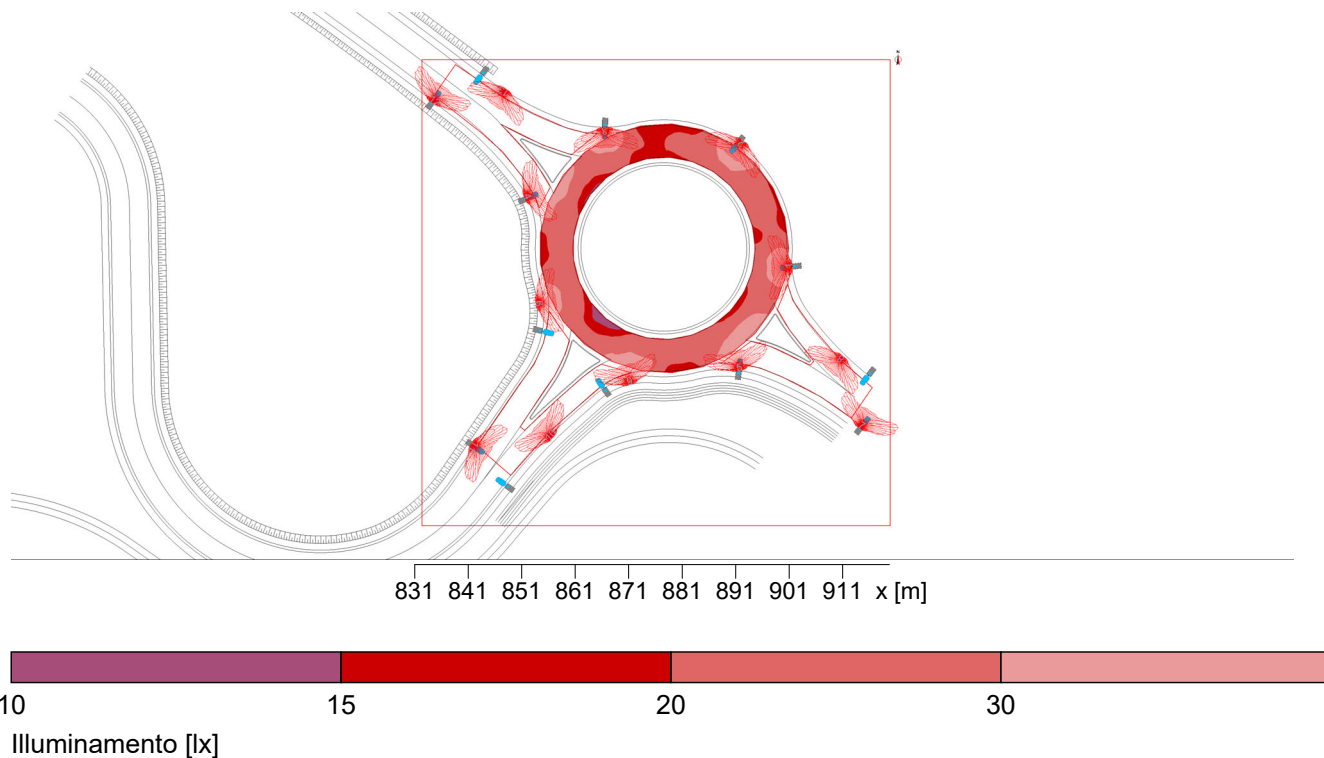


Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022

3 Rotatoria Quadro 2

3.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 2

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	85560 lm
Potenza totale	700 W
Potenza totale per superficie (7612.53 m²)	0.09 W/m²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	24.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	12 lx
Illuminamento massimo	Emax	37.3 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.01 (0.5)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:3.1 (0.32)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	6 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

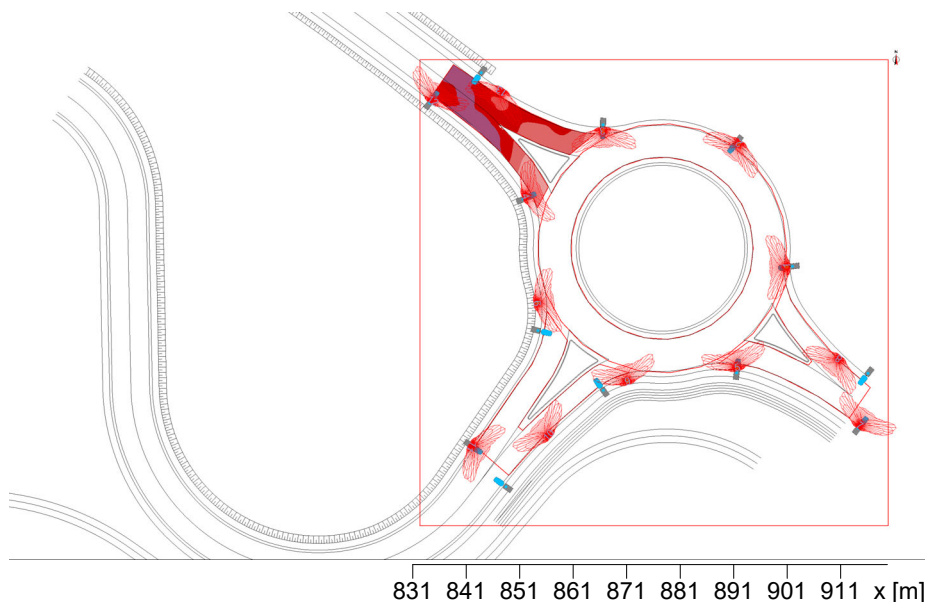
Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022



RELUX®

3.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 2

3.2.2 Panoramica risultato, Area accesso 1 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	85560 lm
Potenza totale	700 W
Potenza totale per superficie (7612.53 m²)	0.09 W/m²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	19.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	9.5 lx
Illuminamento massimo	Emax	41.9 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.1 (0.48)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.42 (0.23)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm

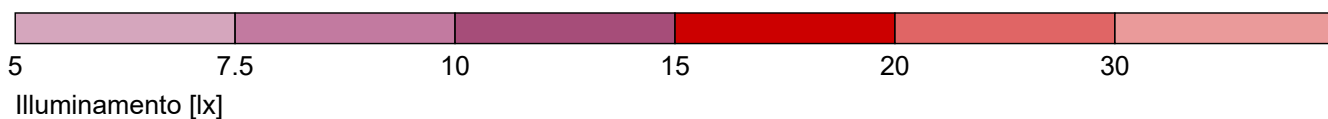
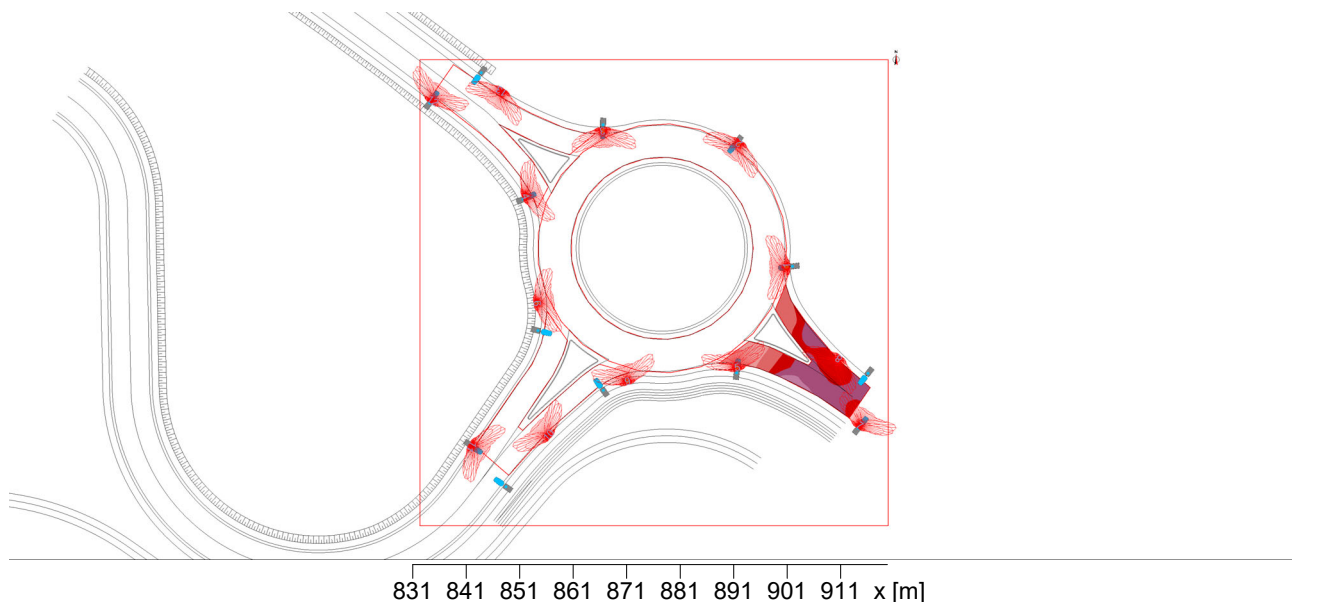
2	6 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022

3.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 2

3.2.3 Panoramica risultato, Area accesso 2 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	85560 lm
Potenza totale	700 W
Potenza totale per superficie (7612.53 m²)	0.09 W/m²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	17.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	7.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	39.7 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.41 (0.41)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:5.35 (0.19)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm

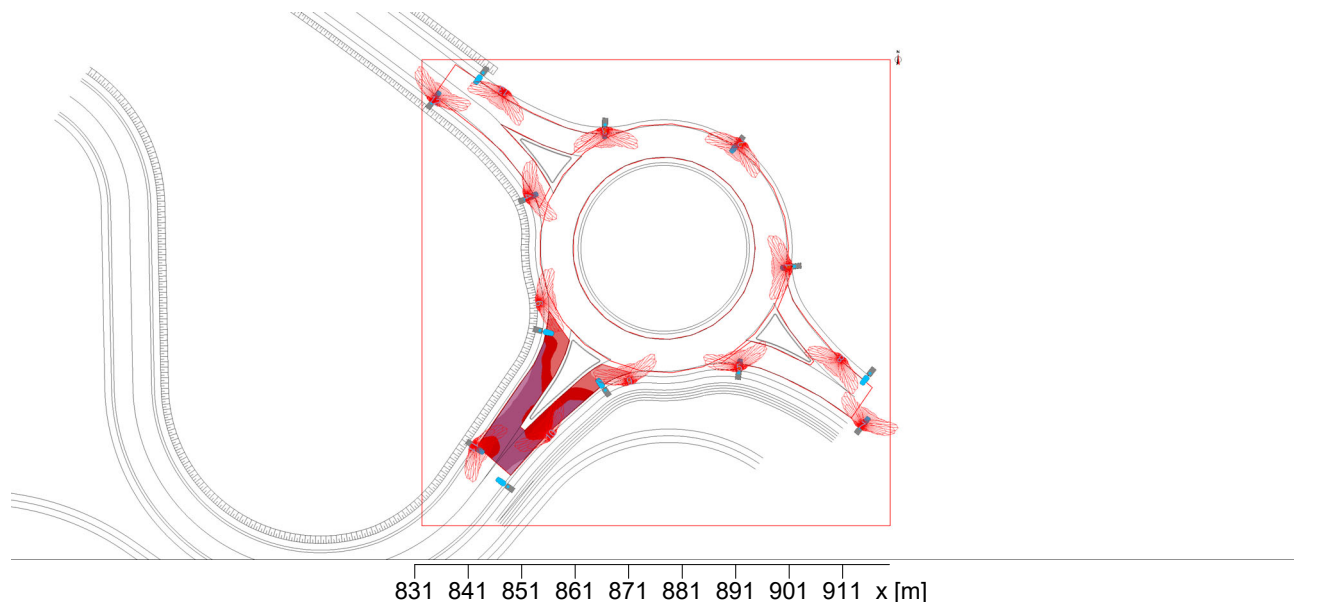
2	6 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022

3.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 2

3.2.4 Panoramica risultato, Area accesso 3 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

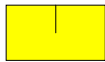
Flusso Totale	85560 lm
Potenza totale	700 W
Potenza totale per superficie (7612.53 m²)	0.09 W/m²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	15.9 lx
Illuminamento minimo	Emin	7.8 lx
Illuminamento massimo	Emax	37.7 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.03 (0.49)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.81 (0.21)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm

2	6 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

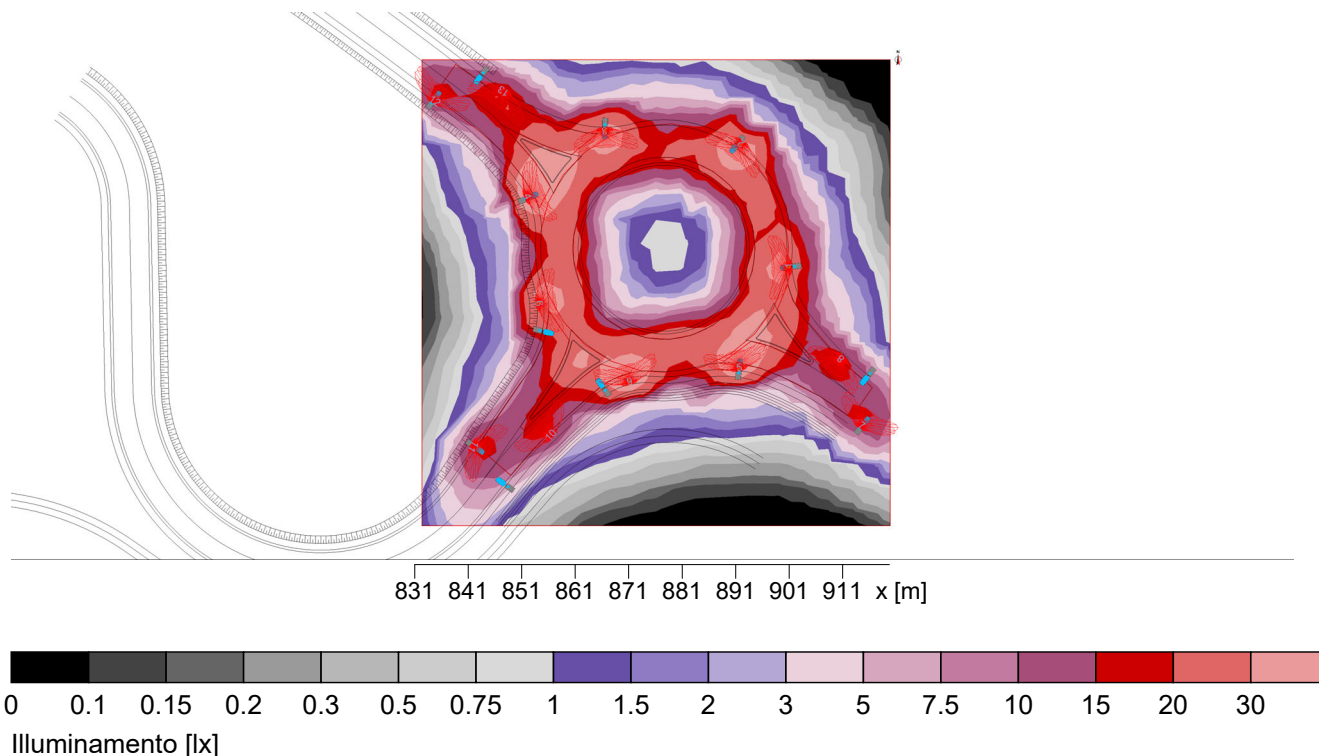
Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022



RELUX®

3.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 2

3.2.5 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

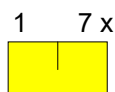
Flusso Totale 85560.00 lm
 Potenza totale 700.0 W
 Potenza totale per superficie (7612.53 m²) 0.09 W/m² (1.07 W/m²/100lx)

Area di valutazione 1

Superficie utile 1.1

Orizzontale
 Em 8.63 lx
 Emin 0.03 lx
 Emin/Em (Uo) 0.00
 Emin/Emax (Ud) 0.00
 Flusso verso l'alto (ULR) ---
 Posizione 0.00 m

Tipo Num. Marca



AEC ILLUMINAZIONE SRL

1 7 x
 Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
 Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
 Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



RELUX®

3.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 2

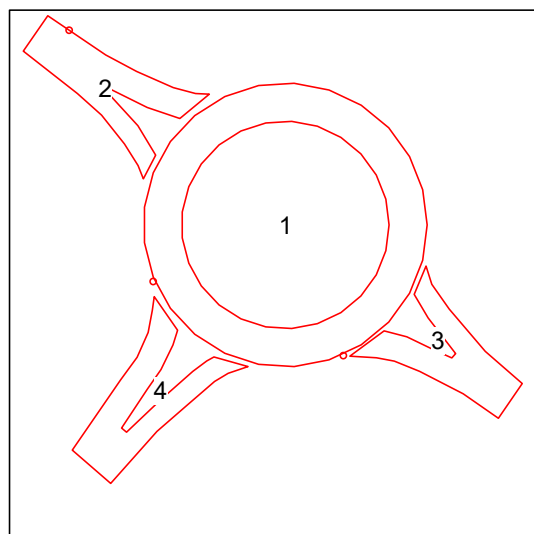
3.2.5 Panoramica risultato, Area di valutazione 1

2	6 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022

3.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 2

3.2.6 Sommario Esterni, Rotatoria Quadro 2



Generale

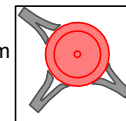
Algoritmo di calcolo utilizzato:
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
 0.80

Superfici di misura

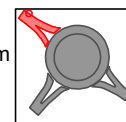
1 Rotatoria

Illuminamento		Area di calcolo: 46.38m x 46.48m (62 x 62 Punti), Altezza = 0.00m	
$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
24 lx	12.0 lx	0.50	0.32
C2	≥ 20.0 lx	≥ 0.40	



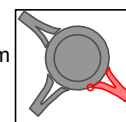
2 Area accesso 1 rotatoria

Illuminamento		Area di calcolo: 29.25m x 17.59m (47 x 28 Punti), Altezza = 0.00m	
$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
19.9 lx	9.47 lx	0.48	0.23
C3	≥ 15.0 lx	≥ 0.40	



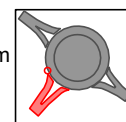
3 Area accesso 2 rotatoria

Illuminamento		Area di calcolo: 28.52m x 24.17m (54 x 46 Punti), Altezza = 0.00m	
$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
17.9 lx	7.41 lx	0.41	0.19
C3	≥ 15.0 lx	≥ 0.40	



4 Area accesso 3 rotatoria

Illuminamento		Area di calcolo: 30.83m x 28.41m (49 x 45 Punti), Altezza = 0.00m	
$\bar{E}_m$	E_{min}	U_o	U_d
15.9 lx	7.84 lx	0.49	0.21
C3	≥ 15.0 lx	≥ 0.40	



Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



4 Rotatoria Quadro 3

4.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 3

4.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	9 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm
3	7 x	Codice	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-525-1M-70-25 16 W / 1880 lm

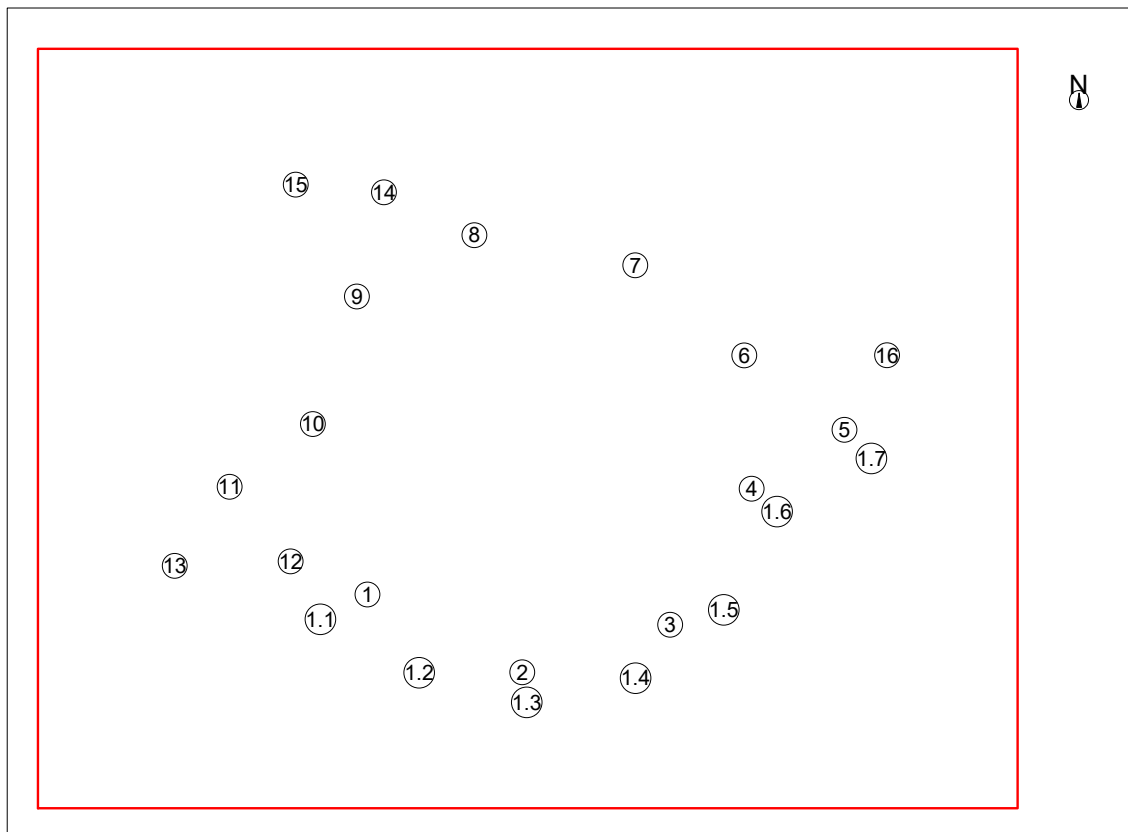
Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022

4 Rotatoria Quadro 3

4.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 3

4.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:



Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022



RELUX®

4 Rotatoria Quadro 3

4.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 3

4.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

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 ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M									
11295.51	-210.14	7.94	312.77	0.00	0.00	1295.51	-210.14	0.00	
21320.31	-222.59	7.94	358.10	0.00	0.00	1320.31	-222.59	0.00	
31343.98	-214.99	7.94	38.98	0.00	0.00	1343.98	-214.99	0.00	
41357.02	-193.20	7.94	56.18	0.00	0.00	1357.03	-193.20	0.00	
61355.86	-171.84	7.94	155.46	0.00	0.00	1355.86	-171.85	0.00	
71338.39	-157.41	7.94	152.03	0.00	0.00	1338.39	-157.41	0.00	
81312.64	-152.58	7.94	174.53	0.00	0.00	1312.64	-152.58	0.00	
91293.82	-162.42	7.94	260.78	0.00	0.00	1293.82	-162.42	0.00	
101286.77	-182.84	7.94	240.09	0.00	0.00	1286.77	-182.84	0.00	

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M

51371.90	-183.77	7.94	18.23	0.00	0.00	1371.90	-183.76	0.00	
111273.45	-192.88	7.94	196.36	0.00	0.00	1273.45	-192.88	0.00	
121283.22	-204.82	7.94	359.69	0.00	0.00	1283.22	-204.82	0.00	
131264.67	-205.54	7.94	359.69	0.00	0.00	1264.67	-205.54	0.00	
141298.17	-145.73	7.94	134.34	0.00	0.00	1298.17	-145.73	0.00	
151284.04	-144.49	7.94	304.71	0.00	0.00	1284.04	-144.49	0.00	
161378.71	-171.83	7.94	193.61	0.00	0.00	1378.71	-171.83	0.00	

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M

1.11287.98	-214.11	3.94	155.85	0.00	0.00	1287.98	-214.11	0.00	
1.21303.79	-222.68	3.94	149.62	0.00	0.00	1303.79	-222.68	0.00	
1.31321.02	-227.42	3.94	172.22	0.00	0.00	1321.02	-227.42	0.00	
1.41338.45	-223.56	3.94	199.26	0.00	0.00	1338.45	-223.55	0.00	
1.51352.57	-212.61	3.94	224.30	0.00	0.00	1352.57	-212.61	0.00	
1.61361.10	-196.86	3.94	240.51	0.00	0.00	1361.10	-196.86	0.00	
1.71376.20	-188.34	3.94	194.54	0.00	0.00	1376.20	-188.34	0.00	

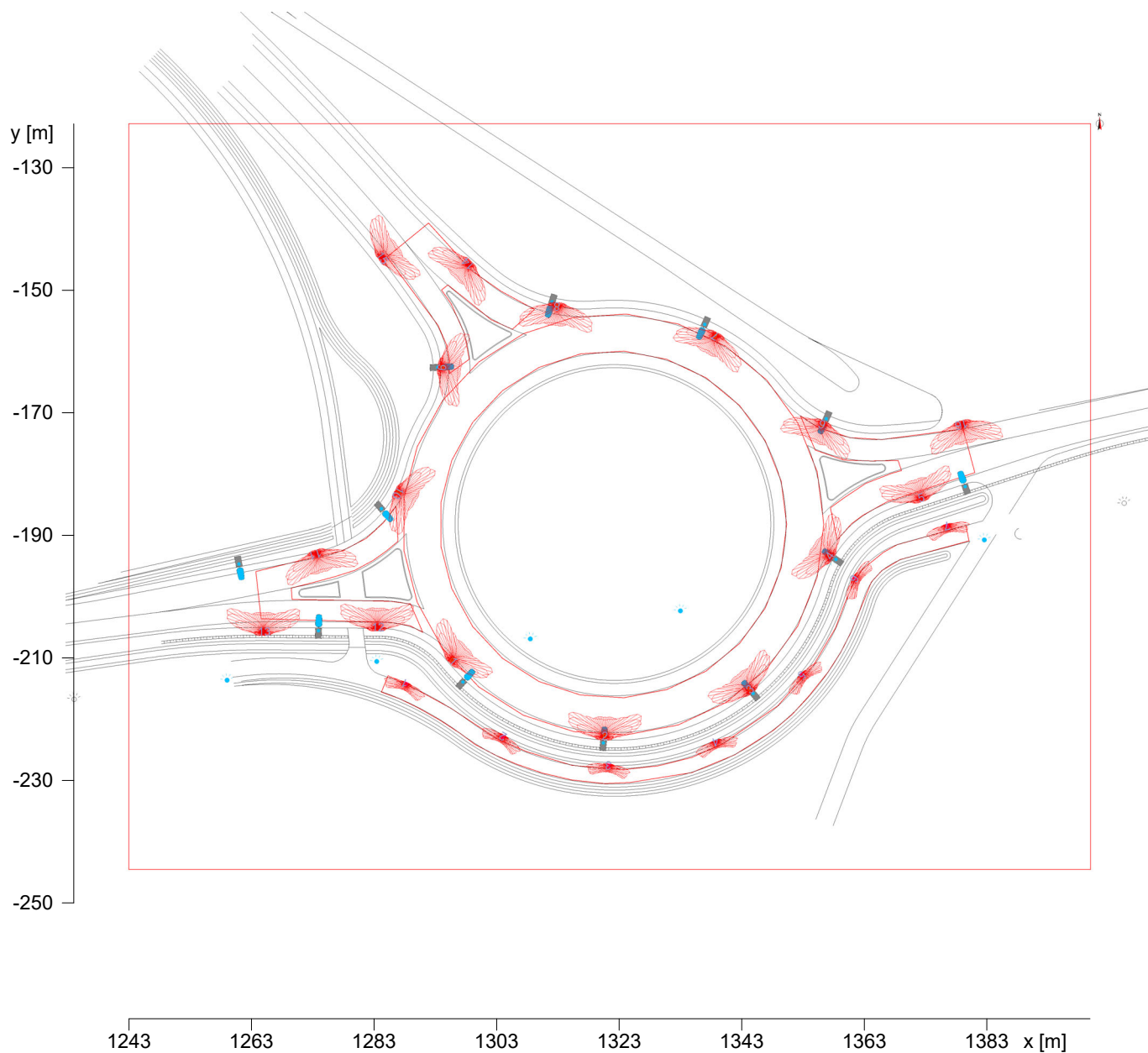
Elementi di creazione

Superficie di misurazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1								
	1242.75-244.36		0.00	156.85	121.63	0.00	0.00	0.00
Rotatoria								
M 1	1321.73-188.10		0.00	68.47	68.61	0.00	0.00	0.00
Area accesso 2 rotatoria								
M 2	1352.28-170.38		0.00	38.65	37.98	326.32	0.00	0.00
Area accesso 1 rotatoria								
M 3	1295.81-144.08		0.00	27.45	28.11	39.22	0.00	0.00
Area accesso 3 rotatoria								
M 4	1286.34-185.08		0.00	27.74	22.22	273.09	0.00	0.00
Ciclabile								
M 5	1285.73-212.97		0.00	97.23	95.06	332.45	0.00	0.00

4.1 Descrizione, Rotatoria Quadro 3

4.1.2 Pianta



Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022

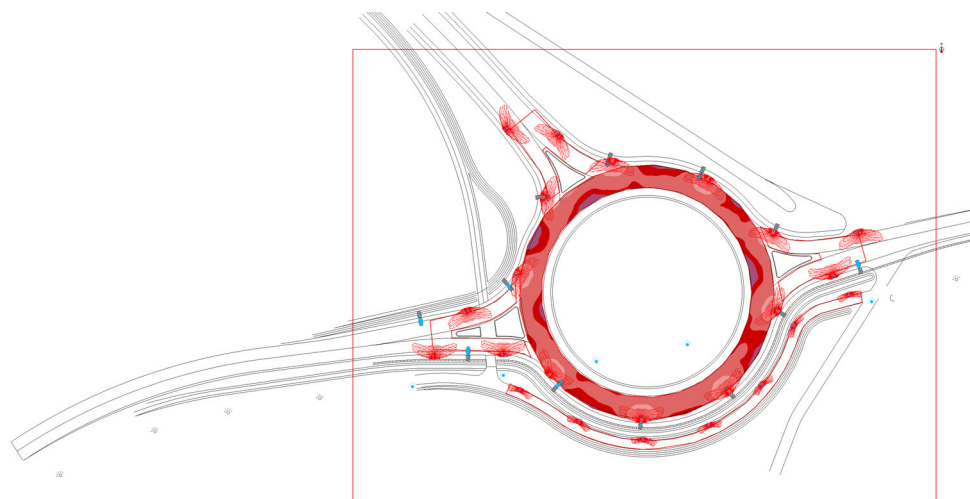


RELUX®

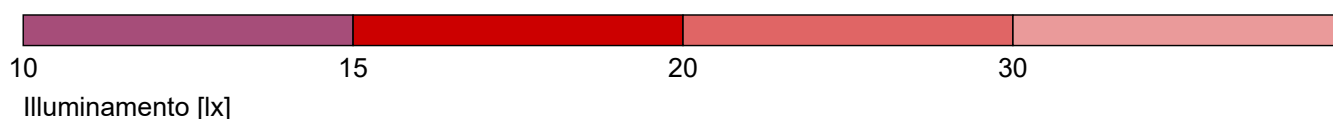
4 Rotatoria Quadro 3

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.1 Panoramica risultato, Rotatoria



1243 1263 1283 1303 1323 1343 1363 1383 x [m]



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato: Percentuale indiretta media
 Altezza area di valutazione: 0.00 m
 Fattore di manutenzione: 0.80

Flusso Totale: 120830 lm
 Potenza totale: 992 W
 Potenza totale per superficie (19077.02 m²): 0.05 W/m²
 Flusso verso l'alto (ULR): 0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	22.5 lx
Illuminamento minimo	Emin	10.9 lx
Illuminamento massimo	Emax	36.5 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.07 (0.48)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:3.36 (0.3)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL		
1	9 x	Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	7 x	Codice : ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce : ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti : 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



RELUX®

4 Rotatoria Quadro 3

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.1 Panoramica risultato, Rotatoria

3	7 x	Codice	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-525-1M-70-25 16 W / 1880 lm

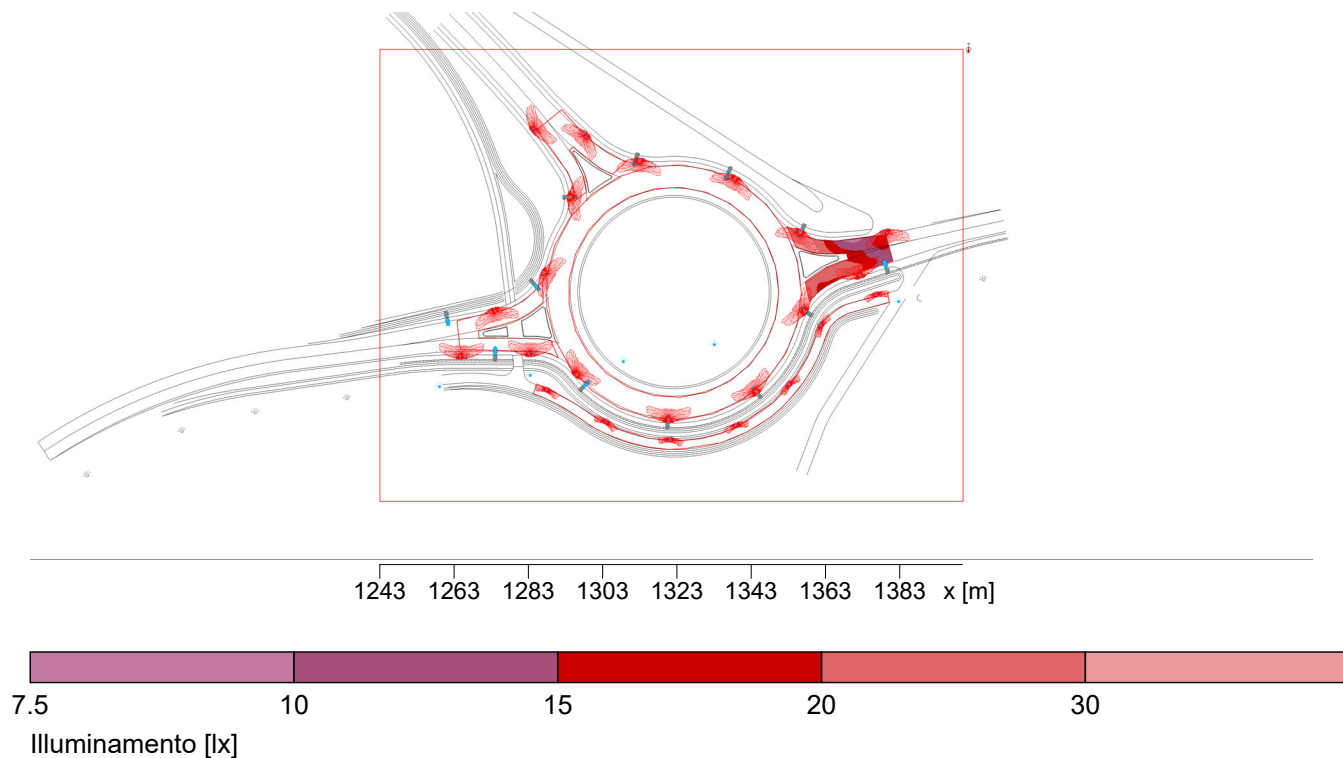
Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022



RELUX®

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.2 Panoramica risultato, Area accesso 2 rotatoria



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manutenzione	0.80
Flusso Totale	120830 lm
Potenza totale	992 W
Potenza totale per superficie (19077.02 m ²)	0.05 W/m ²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	19.4 lx
Illuminamento minimo	Emin	8.2 lx
Illuminamento massimo	Emax	38 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.37 (0.42)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.66 (0.21)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL			
1	9 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



RELUX®

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.2 Panoramica risultato, Area accesso 2 rotatoria

3	7 x	Codice	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-525-1M-70-25 16 W / 1880 lm

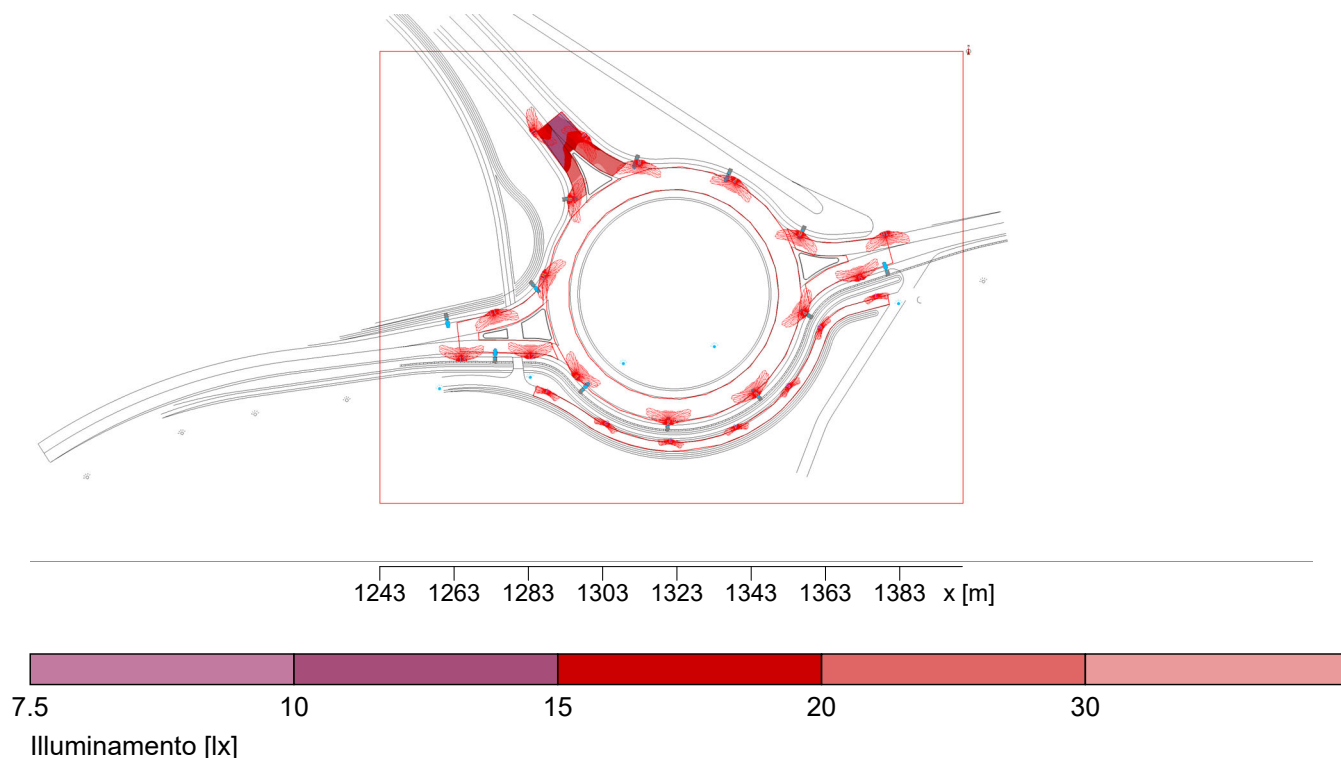
Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022



RELUX®

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.3 Panoramica risultato, Area accesso 1 rotatoria



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manutenzione	0.80
Flusso Totale	120830 lm
Potenza totale	992 W
Potenza totale per superficie (19077.02 m²)	0.05 W/m²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	19.3 lx
Illuminamento minimo	Emin	8 lx
Illuminamento massimo	Emax	38.1 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.41 (0.42)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.74 (0.21)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL			
1	9 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



RELUX®

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.3 Panoramica risultato, Area accesso 1 rotatoria

3	7 x	Codice	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-525-1M-70-25 16 W / 1880 lm

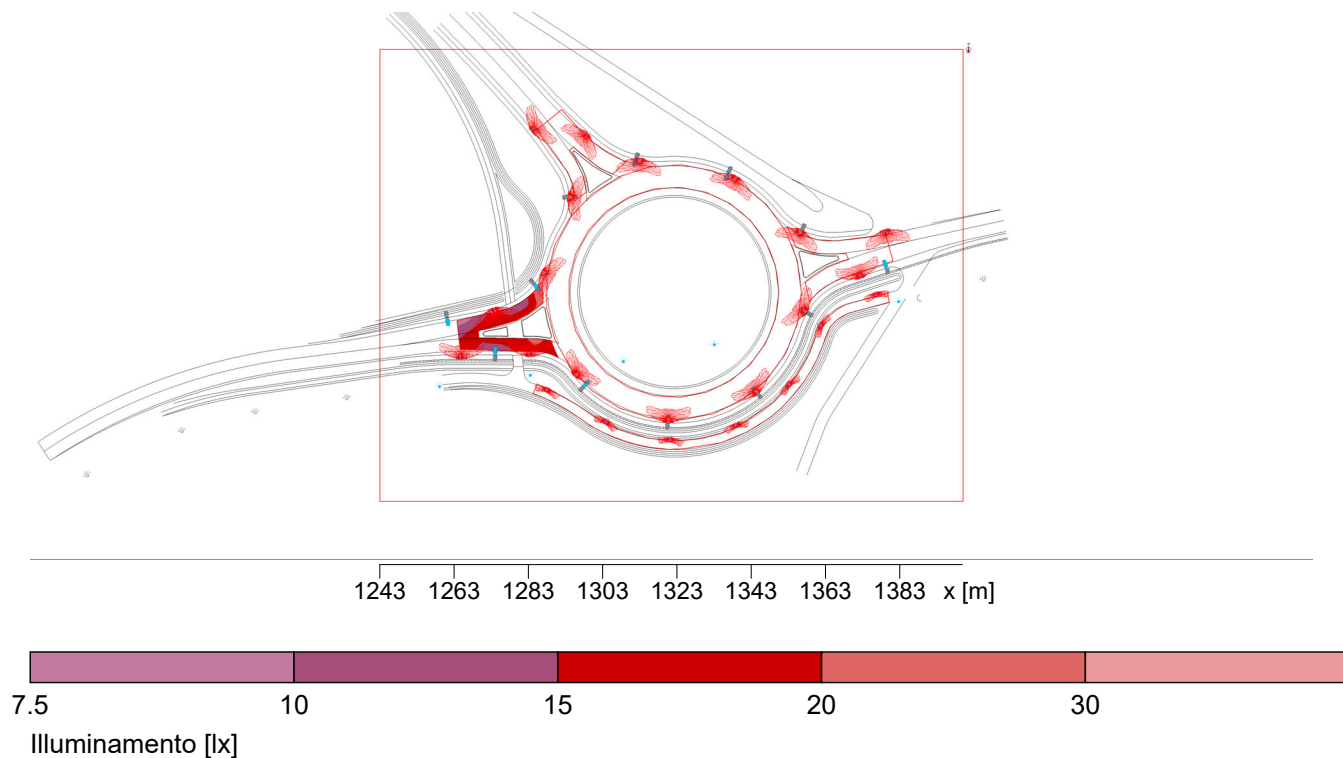
Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022



RELUX®

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.4 Panoramica risultato, Area accesso 3 rotatoria



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manutenzione	0.80
Flusso Totale	120830 lm
Potenza totale	992 W
Potenza totale per superficie (19077.02 m ²)	0.05 W/m ²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	15.7 lx
Illuminamento minimo	Emin	7.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	31.9 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.03 (0.49)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.13 (0.24)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL			
1	9 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



RELUX®

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

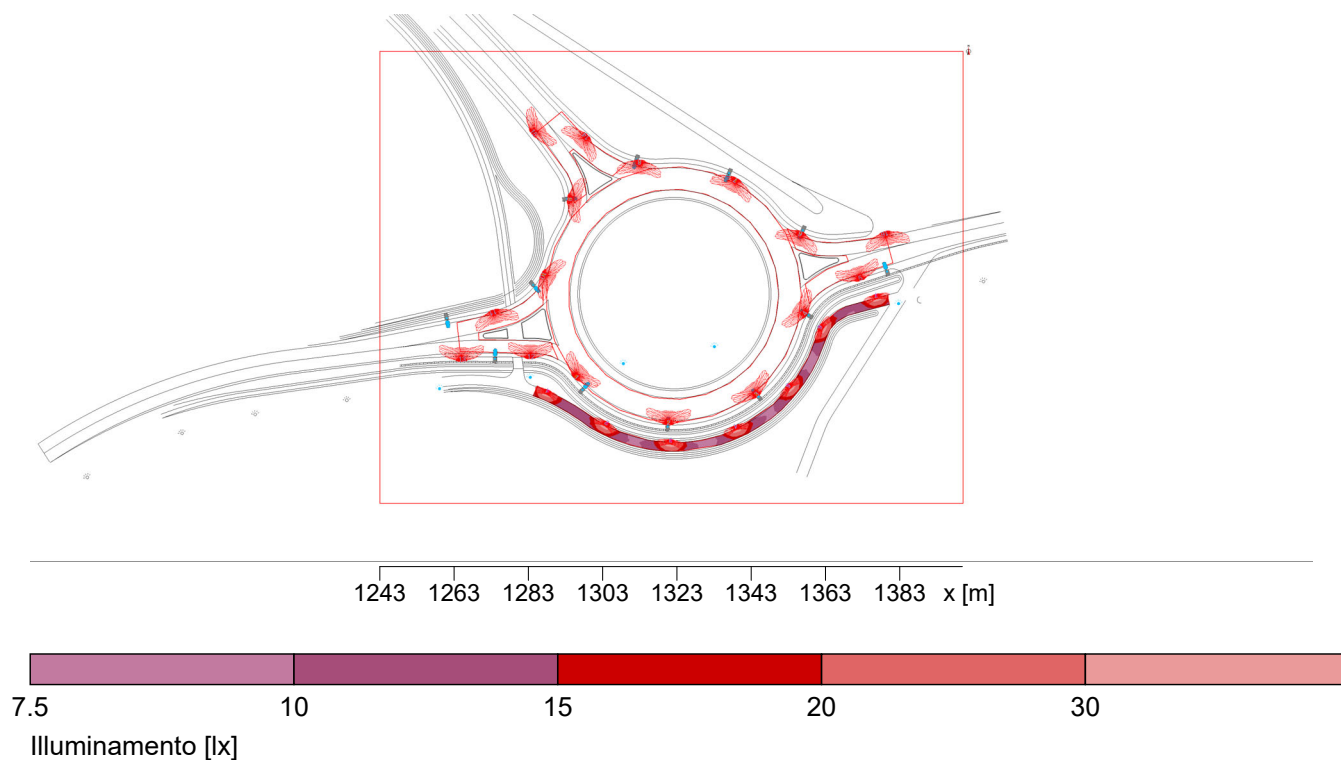
4.2.4 Panoramica risultato, Area accesso 3 rotatoria

3	7 x	Codice	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-525-1M-70-25 16 W / 1880 lm

Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.5 Panoramica risultato, Ciclabile



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manutenzione	0.80
Flusso Totale	120830 lm
Potenza totale	992 W
Potenza totale per superficie (19077.02 m ²)	0.05 W/m ²
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	15.8 lx
Illuminamento minimo	Emin	7.7 lx
Illuminamento massimo	Emax	37.1 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.05 (0.49)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.81 (0.21)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL			
1	9 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Calcolo del valore ULR senza eventuali ombreggiature di oggetti

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



RELUX®

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.5 Panoramica risultato, Ciclabile

3	7 x	Codice	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-525-1M-70-25 16 W / 1880 lm

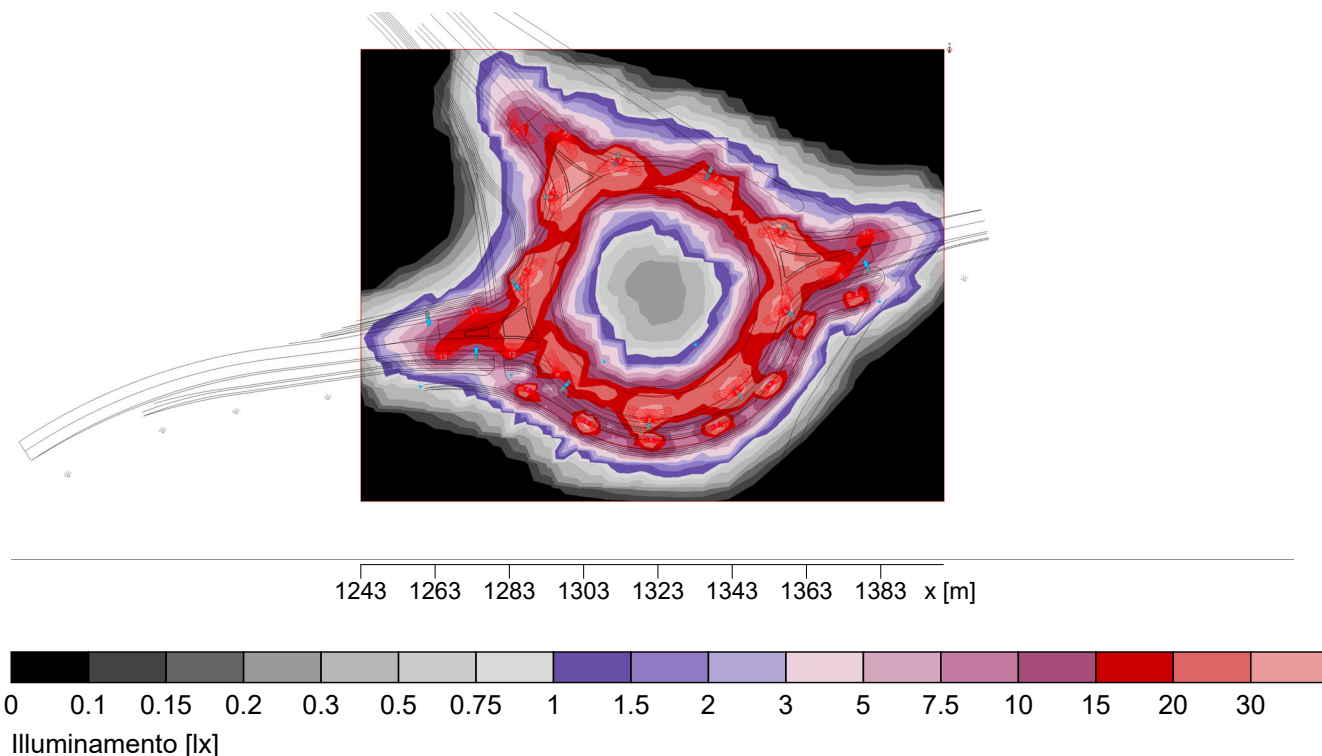
Oggetto : Rotatorie
 Impianto : Minerbio (BO)
 Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
 Data : 14.07.2022



RELUX®

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.6 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
 0.80

Flusso Totale
 Potenza totale
 Potenza totale per superficie (19077.03 m²)

120830.00 lm
 992.0 W
 0.05 W/m² (1.03 W/m²/100lx)

Area di valutazione 1

Superficie utile 1.1

Orizzontale
 Em
 Emin
 Emin/Em (Uo)
 Emin/Emax (Ud)
 Flusso verso l'alto (ULR)
 Posizione

5.06 lx
 0 lx
 0.00
 0.00

 0.00 m

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	9 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-3M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-3M-70-25 76 W / 9420 lm
2	7 x	Codice	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F3 STW 4.7-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F3-4000-700-1M-70-25 28 W / 3270 lm

Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



RELUX®

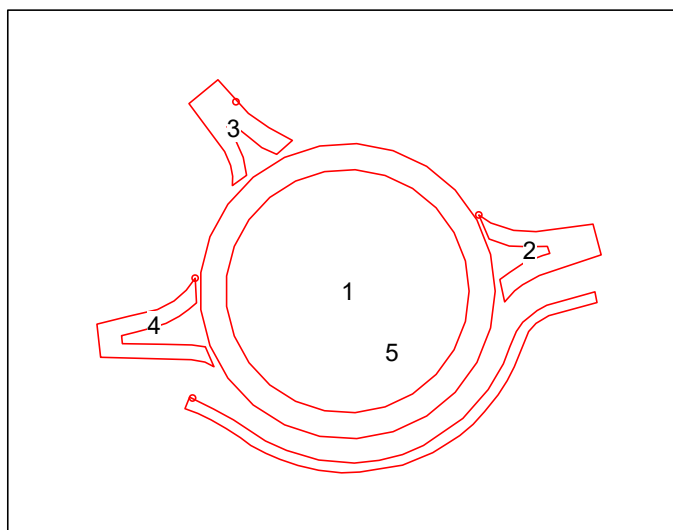
4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.6 Panoramica risultato, Area di valutazione 1

3	7 x	Codice	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F2H1 STU-S 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F2H1-4000-525-1M-70-25 16 W / 1880 lm

4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.7 Sommario Esterni, Rotatoria Quadro 3



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
 Fattore di manut.

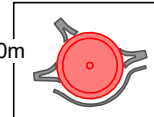
Percentuale indiretta media
 0.80

Superfici di misura

1 Rotatoria

	Illuminamento	
	$\bar{E}_m$	E_{min}
	23 lx	10.9 lx
C2	>= 20.0 lx	

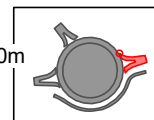
Area di calcolo: 68.47m x 68.61m (96 x 96 Punti), Altezza = 0.00m	
Uo	Ud
0.48	0.30
>= 0.40	



2 Area accesso 2 rotatoria

	Illuminamento	
	$\bar{E}_m$	E_{min}
	19.4 lx	8.16 lx
C3	>= 15.0 lx	

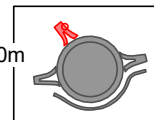
Area di calcolo: 28.82m x 26.44m (51 x 46 Punti), Altezza = 0.00m	
Uo	Ud
0.42	0.21
>= 0.40	



3 Area accesso 1 rotatoria

	Illuminamento	
	$\bar{E}_m$	E_{min}
	19.3 lx	8.03 lx
C3	>= 15.0 lx	

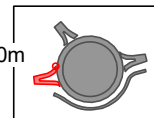
Area di calcolo: 17.42m x 22.07m (34 x 43 Punti), Altezza = 0.00m	
Uo	Ud
0.42	0.21
>= 0.40	



4 Area accesso 3 rotatoria

	Illuminamento	
	$\bar{E}_m$	E_{min}
	15.7 lx	7.73 lx
C3	>= 15.0 lx	

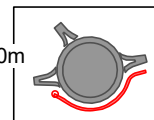
Area di calcolo: 20.81m x 26.66m (35 x 45 Punti), Altezza = 0.00m	
Uo	Ud
0.49	0.24
>= 0.40	



5 Ciclabile

	Illuminamento	
	$\bar{E}_m$	E_{min}
	15.8 lx	7.72 lx
P1	>= 15.0 lx	
	>= 3.00 lx	

Area di calcolo: 73.83m x 68.71m (72 x 67 Punti), Altezza = 0.00m	
Uo	Ud
0.49	0.21



Oggetto : Rotatorie
Impianto : Minerbio (BO)
Numero progetto : PR22-487-LDS-B0
Data : 14.07.2022



4.2 Riepilogo, Rotatoria Quadro 3

4.2.7 Sommario Esterni, Rotatoria Quadro 3