



Provincia di
REGGIO EMILIA

Corso Garibaldi, 59 - 42100 Reggio Emilia
Tel 0522 444111 - Fax 0522 451676
E-mail: info@provincia.re.it
Web: <http://www.provincia.re.it>



BRETELLA DI COLLEGAMENTO ASSE REGGIO EMILIA - CORREGGIO - S.P. 50 IN LOCALITA' GAZZATA NEL COMUNE DI SAN MARTINO IN RIO

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICO ECONOMICA

TITOLO:

RELAZIONE GENERALE
ILLUMINOTECNICA

CODIFICA:

PF IM 01

Scala :

**DIRIGENTE del SERVIZIO INFRASTRUTTURE,
MOBILITA' SOSTENIBILE E PATRIMONIO:**

Dott. Ing. Valerio Bussei - Prov. di Reggio Emilia

RESPONSABILE UNICO del PROCEDIMENTO:

Dott. Arch. Francesca Guatteri - Prov. di Reggio Emilia

P R O F E S S I O N I S T I



IS Ingegneria e Servizi S.R.L.

Via Guglielmo Pepe n. 25
41126 MODENA - Tel. 059 350060
Mail: info@ingegneriaeservizi.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

Collaborazioni
Geom. Serena Nannini - Ing. Elisa Barazzuolo
Dott. Ing. Carmen Lauriola - Dott. Ing. Davide di Lorenzo

0	Maggio 2024	Emissione	E. BARAZZUOLO	E. MORUZZI	S. VIOLETTA
REV	DATA	DESCRIZIONE	REDATTO	CONTROLLATO	APPROVATO

1	PREMESSA.....	2
2	INTRODUZIONE E OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE.....	2
3	NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.	4
4	INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.	6
5	DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTATE.....	9
5.1	GENERALITA'	9
5.2	CORPI ILLUMINANTI.....	9
5.2.1	Caratteristiche dei corpi illuminanti.	10
5.3	SOSTEGNO O PALO.	10
5.4	LINEE DI ALIMENTAZIONE.....	10
5.5	ALIMENTAZIONE APPARECCHI.	12
5.6	CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE.	12
5.7	IMPIANTI DI TERRA.	12
5.8	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.	12
5.9	PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.	13
5.10	PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI.	13
5.11	PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.	13
5.12	QUADRI ELETTRICI.	14
5.13	DESIGNAZIONE MATERIALI.	15
6	ALLEGATI.....	16
6.1	CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI	16
6.2	CALCOLI	17

1 PREMESSA

Una strada per la quale si vuole raggiungere un adeguato standard di sicurezza, sia in fase notturna che in momenti di scarsa visibilità diurna, non può prescindere da un adeguato sistema di illuminazione artificiale capace di garantire un corretto illuminamento in particolar modo delle zone considerate critiche dal punto di vista della circolazione stradale come svincoli, incroci, rotatorie, etc.. Spesso poi, le avverse condizioni atmosferiche (pioggia, nebbia, etc.) concorrono ad abbattere ulteriormente la sicurezza della circolazione. Un sistema di illuminazione efficace deve consentire di mitigare, meglio ancora eliminare, tutti quegli elementi che possono ridurre il livello di sicurezza nella circolazione, al di sotto di quello previsto per la categoria di strada.

La scelta dei materiali e apparecchi deriva dalle indicazioni dell'ente gestore.

2 INTRODUZIONE E OBIETTIVI DELLA PROGETTAZIONE.

La presente relazione descrive le caratteristiche tecniche ed estetiche che dovranno contraddistinguere la realizzazione dell'impianto di illuminazione di due rotatorie poste rispettivamente una sulla SP113 ed una in via S.Pellegrino Nord, in località Gazzata nel Comune di S.Martino in Rio.

Il progetto si pone come obiettivo quello di definire le condizioni di illuminazione che garantiscano la massima sicurezza durante la percorrenza dell'arteria viaria in prossimità della rotatoria, determinando le migliori condizioni per il traffico nelle ore notturne e nel corso delle eventuali avverse condizioni atmosferiche.

In relazione al fatto che la percezione visiva è determinata dai contrasti di luminanza, si distinguono due tipi di visione notturna su strada:

- oggetto chiaro su sfondo scuro;
- oggetto scuro su sfondo chiaro.

Il primo tipo di visione si presenta quando la luminanza dell'oggetto è superiore a quella dello sfondo. Questo avviene quando gli ostacoli sono illuminati maggiormente rispetto al piano stradale.

Il secondo tipo di visione, detto anche per silhouette, si ha quando la luminanza dell'oggetto è inferiore a quella dello sfondo. Questo avviene quando il piano

stradale è maggiormente illuminato rispetto agli ostacoli verticali. È questo il tipo di illuminazione che si tende a realizzare con l'illuminazione stradale.

Affinché un impianto di illuminazione stradale possa assicurare soddisfacenti condizioni di visibilità e di comfort visivo, è necessario scegliere correttamente i seguenti parametri:

1. livelli di luminanza di illuminamento sulla strada;
2. uniformità di luminanza e di illuminamento; abbagliamento;
3. guida visiva;
4. disposizione dei centri luminosi.

Nel progetto si è cercato di privilegiare soluzioni che mirano principalmente al raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- Contenimento dell'inquinamento luminoso e salvaguardia ambientale del territorio;
- Miglioramento del confort visivo;
- Ottimizzazione degli impianti di illuminazione;
- Riduzione dei consumi energetici;
- Riduzione dei costi di gestione;
- Valorizzazione degli interventi.

Il perseguimento di tali obiettivi è stato ottenuto applicando quanto prescritto dalla norma UNI 11248:2016, dalla norma UNI EN 13201:2016, dalle norme CEI cogenti del settore nonché secondo quanto previsto dalle leggi vigenti.

In sintesi, ciò è stato conseguito adottando le seguenti scelte progettuali:

- Controllo del flusso luminoso degli apparecchi evitando di inviarne al di sopra del piano dell'orizzonte;
- Adozione dei corretti valori di luminanze e di illuminamenti previsti dalle norme per la tipologia di strada in progetto;
- Adozione di lampade a elevata efficienza energetica;
- Ottimizzazione degli impianti in termini di massimizzazione dei rapporti interdistanze altezza dei sostegni;
- Utilizzo di idonei sistemi di regolazione per il controllo del flusso luminoso e la stabilizzazione della tensione;
- Riduzione dell'abbagliamento diretto.

Tra i requisiti di carattere illuminotecnico si consegnerà un elevato controllo del flusso luminoso emesso dagli apparecchi illuminanti, assicurando un elevato fattore di

utilizzo dell'impianto e dirigendo il flusso luminoso prioritariamente sulle superfici stradali. Nella progettazione e nella scelta degli apparecchi di illuminazione si è posta particolare cura nella prevenzione dell'abbagliamento, al fine di garantire la sicurezza della circolazione stradale e il raggiungimento di un *comfort* visivo adeguato alla tipologia di strada.

Classificate le strade in progetto sono quindi state determinate le prestazioni illuminotecniche da conseguire. Si è proceduto altresì all'individuazione delle caratteristiche dimensionali della strada e delle singolarità presenti al fine di determinare quelle che sono le caratteristiche geometriche dell'impianto da realizzare.

Per le rotatorie, si è quindi proceduto ad un calcolo illuminotecnico accurato modellando e simulando con apposito software, la loro geometria fino ad ottenere i valori di illuminamento e uniformità prescritti dalle norme.

3 NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.

Gli impianti, oggetto dell'appalto, nel loro complesso e nei singoli componenti, dovranno risultare conformi alla legislazione e alla normativa vigente al momento dell'esecuzione dei lavori stessi, in particolare:

- Normative INAIL (ex ISPESL);
- Normative d'unificazione UNI;
- Norme C.E.I. (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Leggi, regolamenti e circolari tecniche che saranno emanati in corso d'opera;
- Normative, Leggi, Decreti Ministeriali regionali o comunali;
- Prescrizioni e raccomandazioni delle ASL;
- Prescrizioni e raccomandazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- Marchio CE, IMQ o di corrispondenti organismi per tutti i materiali elettrici.

Inoltre per tutti i componenti, per i quali dovrà essere prevista "l'omologazione" secondo le prescrizioni vigenti, saranno forniti i relativi certificati. Si richiamano le più ricorrenti Norme UNI e CEI cui far riferimento; l'elenco non ha carattere esaustivo:

NORME TECNICHE RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI

Dovranno essere applicate integralmente le ultime edizioni delle Norme seguenti:

- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL, in quanto Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle norme CEI applicabili;
- alle NORME CEI 64-8: "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- alle NORME CEI 64-7: "Impianti elettrici di illuminazione pubblica";
- alle NORME CEI 23-51: "Quadri di distribuzione per installazioni fisse";
- alle NORME CEI 34-21: "Apparecchi di illuminazione";
- alle NORME CEI 34-1: "Lampade e relative apparecchiature";
- alle NORME CEI-UNEL 35024/1: "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.";
- alla Legge n° 791/97: "Attuazione delle direttive CEE 72/73 relative alle garanzie di sicurezza nei materiali elettrici";
- al D.lgs n° 626/96: "Attuazione della direttiva 93/68 CEE in materia di marcatura CEE del materiale elettrico destinato a essere utilizzato entro taluni limiti di tensione".

ALTRE DISPOSIZIONI RELATIVE GLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE

Dovranno inoltre essere rispettate le ultime edizioni delle norme e prescrizioni di seguito riportate:

- Norma UNI 11248:2016 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma UNI EN 13201-2 / 3 / 4:
 - UNI EN 13201-2 Illuminazione stradale - Requisiti prestazionali;
 - UNI EN 13201-3 Illuminazione stradale – Calcolo delle prestazioni nell'illuminazione stradale;
 - UNI EN 13201-4 Illuminazione stradale – Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche;
- Norma UNI 10819 – Impianti d'illuminazione esterna – Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso;
- DM 27/9/2017, Adozione dei 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, ed. 18/10/2017;
- Norma ISO-CIE TS 22012:2019, Maintenance factor determination – Way of working;

- Leggi Regionali contro l'inquinamento luminoso e ll.mm.ii.;

4 INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.

L'individuazione delle categorie illuminotecniche passa attraverso l'analisi dei rischi obbligatoria, che, assieme alla classificazione delle strade in funzione del tipo di traffico e il corrispondente indice della categoria illuminotecnica, viene definita dalla norma UNI 11248:2016.

La norma in particolare individua le prestazioni illuminotecniche degli impianti di illuminazione atte a contribuire, per quanto di pertinenza, alla sicurezza degli utenti delle strade. Fornisce le linee guida per determinare le condizioni di illuminazione in una data zona della strada, identificate e definite in modo esaustivo, nella UNI EN 13201-2, mediante l'indicazione di una categoria illuminotecnica.

Viene proposto il percorso di verifica della scelta della categoria illuminotecnica di progetto nell'ambito delle tabelle previste dalla UNI 11248. Evidenziate in rosso le scelte effettuate:

Tabella A - CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E INDIVIDUAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI RIFERIMENTO (di ingresso) (Prospetto 1 norma UNI 11248)

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di ingresso
A₁	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A₂	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 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)	Da 70 a 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, 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 B - Prestazioni richieste in base alla categoria illuminotecnica di riferimento (Norme UNI EN 13201-2 integrata con prescrizioni Norme UNI 11248)

Categorie illuminotecniche ME:

Classe	Luminanza della carreggiata	Uniformità		Contrasto di soglia	Illuminamento aree circostanti
	L [cd/m^2]	U_o	U_L	$TI\%$	SR
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,4	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	N.R.

Dove:

L	Valore della luminanza del manto stradale ed espresso in cd/m^2
U_o	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

Tabella C - CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE CE

Categorie illuminotecniche CE:

Classe	Illuminazione orizzontale	Uniformità	Contrasto di soglia
	E [lx]	U_o	$TI\%$
CE0	50	0,4	10
CE1	30	0,4	10
CE2	20	0,4	10
CE3	15	0,4	15
CE4	10	0,4	15
CE5	7,5	0,4	15

Tabella D - INDICAZIONE SULLE VARIAZIONI DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA IN RELAZIONE AI PARAMETRI DI INFLUENZA (Prospetto 2 norma UNI 11248:2016)

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

La classe illuminotecnica di progetto utilizzata per entrambe le rotatorie è C3, in quanto punto di convergenza di assi stradali classificabili in M4. Pertanto, in base ai § 9.7 e A.2.1.3, si individua la classe C corrispondente alla classe M del ramo di ingresso con classe più elevata e si adotta un livello: **M4→C3**.

5 DESCRIZIONE DELLE OPERE PROGETTATE.

5.1 GENERALITA'.

L'impianto elettrico di pubblica illuminazione, descritto in premessa, è alimentato dalla rete ENEL con corrente alternata trifase, sistema TT, a 400V 50 Hz, come classificato dalla norma italiana CEI. E' stata posta particolare attenzione nel curare l'impatto ambientale con un apposito programma di risparmio energetico ottenuto mediante l'impiego di corpi illuminanti a LED, in modo da poter ottenere sia un risparmio notevole di energia consumata e sia un significativo aumento della durata degli apparecchi.

Le opere previste consistono in tutte quelle necessarie per rendere l'impianto perfettamente funzionante e rispondente alle esigenze, alle norme impiantistiche e in materia di risparmio energetico.

5.2 CORPI ILLUMINANTI.

La scelta dei materiali e degli apparecchi di illuminazione è stata effettuata su indicazione degli enti gestori e quindi valutata in modo da corrispondere alle

caratteristiche progettuali.

5.2.1 Caratteristiche dei corpi illuminanti.

Il numero di apparecchi, il tipo e la disposizione è stata determinata con apposito software allo scopo di garantire un adeguato illuminamento tenendo conto delle destinazioni d'uso della strada e in particolare delle rotatorie.

I risultati sono stati ottenuti utilizzando un corpo illuminante ditta AEC ILLUMINAZIONE SRL, modello ITALO 1, con tecnologia integrata a LED altamente performante, avente un consumo complessivo, comprendente le perdite dell'alimentazione, pari a 68W per la rotatoria; i LED utilizzati hanno una temperatura di colore di circa 3000°K. (scheda tecnica allegata)

La scelta di tali corpi illuminanti caratterizzati da una tecnologia estremamente innovativa

si è fondata sulla sostenibilità energetica e sulle prestazioni di lunga durata.

Il progetto prevede l'utilizzo di apparecchi a LED, una soluzione che è consigliata dal Piano d'azione per la sostenibilità ambientale dei consumi nel Settore della Pubblica Amministrazione ovvero Piano d'azione nazionale sul Green Public Procurement (PANGPP) che definisce i Criteri Ambientali Minimi (CAM) per l'acquisto di Lampade a scarica ad alta intensità e moduli led per illuminazione pubblica, l'acquisto di Apparecchi di illuminazione per illuminazione pubblica.

5.3 SOSTEGNO O PALO.

Gli apparecchi stradali saranno installati su pali conici in acciaio zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461 con un'altezza fuori terra di $H_{ft}=8$ mt, ad eccezione dei corpi illuminanti previsti sul ramo della nuova viabilità sotto al cavalcavia, per cui saranno previsti pali di $H_{ft}=4$ mt. I pali avranno una sezione al piede di circa 158 mm e uno spessore minimo di 3.0 mm, in opera su fondazioni in calcestruzzo, come indicato dagli elaborati grafici di progetto. Inoltre saranno previsti, all'interno della rotatoria su via S.Pellegrino Nord, pali a deformazione controllata.

5.4 LINEE DI ALIMENTAZIONE.

L'impianto di illuminazione è costituito da linee di alimentazione in cavo tipo FG7R 06/1 kV o equivalente (norma CEI – UNEL 35730 e successive modifiche e integrazioni), entro canalizzazioni in PVC interrate, di sezione idonea a contenere la caduta di tensione (c.d.t.) entro il 4%, come richiesto. I cavi sono posti in cavidotto corrugato a doppia parete di diametro $D_e=100$ mm e tale da consentirne la sfilabilità (rapporto vuoto-pieno $>1,3$) interrato alla profondità media di 60-80 cm, eccetto per gli

eventuali attraversamenti stradali in cui si raggiungerà una profondità di 130 cm, in modo tale da non indurre tensioni meccaniche pericolose sul cavo.

Il cavidotto è posizionato su un letto di sabbia e ricoperto di sabbia onde evitare che pietrame sciolto al contatto con il cavidotto possa danneggiarlo.

Per evidenti motivi di sicurezza a circa 50 cm dal cavidotto, nel medesimo scavo, sarà interrato il prescritto nastro di segnalazione per cavidotti interrati di colore giallo/nero come segnalazione di sicurezza in caso di scavi inopportuni.

Gli attraversamenti stradali saranno realizzati entro tubazioni metalliche.

In corrispondenza di ogni sostegno verrà ricavato un pozzetto ispezionabile, in cls con chiusino in ghisa classe C250, delle dimensioni di 40x40 cm, all'interno dei quali saranno realizzate le giunzioni e le derivazioni con muffole in resina termoplastica e termoindurente e quindi i cavi verranno portati nei sostegni entro tubazioni corrugate metalliche rivestite in PVC, dn 25 mm.

Lungo la linea saranno ubicati i pozzetti di derivazione per consentire le derivazioni dei cavi di alimentazione. Non sono previsti parallelismi tra cavi di energia e cavi di comunicazione.

Verranno realizzati due nuovi allacciamenti entro armadio stradale in vetroresina in cui alloggiare sia l'utenza che il quadro di controllo in posizione da concordare con l'ente fornitore, indicativamente previsto sul lato nord della SP113, e sul lato ovest di via San Pellegrino Nord.

Le linee di distribuzione per la rotatoria saranno con conduttori della sezione di 4mmq; sezioni idonee ad assicurare una caduta di tensione abbondantemente inferiore al 5%.

Per la caduta di tensione vengono stimate, nella peggiore delle ipotesi, linee di lunghezza massima di 150 metri, pertanto:

$$\Delta U = k IB L (r \cos\phi + x \sin\phi)$$

e in percentuale

$$\Delta U\% = \Delta U / U_n * 100$$

dove:

IB è la corrente d'impiego nel conduttore [A];

k è un fattore di tensione pari a 2 nei sistemi monofase e bifase e $\sqrt{3}$ nei sistemi trifase;

L è la lunghezza del conduttore [km];

r è la resistenza del conduttore [Ohm/km];

x è la reattanza del conduttore [Ohm/km];

Un è la tensione nominale dell'impianto [V];

cosφ è il fattore di potenza del carico.

In generale, le sezioni dei conduttori sono state volutamente sovradimensionate al fine di contenere le cadute di tensione.

5.5 ALIMENTAZIONE APPARECCHI.

L'alimentazione di ciascuna armatura è fatta con conduttore bipolare FG7OR 0,6/1 kV 2x1,5mmq di classe II, o equivalente, dalla dorsale. Nell'alimentazione degli apparecchi verrà rispettato il senso ciclico delle fasi per mantenere il carico simmetrico ed equilibrato.

In corrispondenza di ogni sostegno verrà ricavato nella fondazione prefabbricata un pozzetto ispezionabile in cls delle dimensioni 40x40cm, con chiusino in ghisa classe C250. Le derivazioni per l'alimentazione degli apparecchi potranno avvenire all'interno dei pozzetti con muffole in resina termoplastica e termoindurente e tubazioni corrugate metalliche rivestite in PVC (dn 25 mm) o direttamente nella morsettiera a doppio isolamento allocata alla base del palo.

Le giunzioni dei conduttori sono previste con appositi morsetti. I colori dei conduttori sono l'azzurro per il neutro e altri colori per le fasi.

5.6 CARATTERISTICHE DELL'ALIMENTAZIONE.

Tensione d'alimentazione generale	400V – 3F+N
Tensione d'alimentazione impianti illuminazione	230V – F+N
Sistema di distribuzione	TT (CEI 64-8)
Frequenza nominale	50Hz
Max potenza installata	(vedi schemi allegati)

5.7 IMPIANTI DI TERRA.

L'impianto di terra non sarà necessario perché gli apparecchi sono in classe II.

L'impianto di illuminazione sarà realizzato mediante apparecchi a doppio isolamento (apparecchi in classe II) che non richiederanno la messa a terra, ma anzi la messa a terra degli stessi sarebbe proibita.

E' infatti dimostrato che la probabilità che sull'involucro metallico siano riportate tensioni pericolose per l'inefficienza dell'impianto di terra è maggiore della probabilità che la messa a terra sia utile in caso di cedimento dell'isolamento doppio rinforzato.

La protezione con componenti in classe II permette di evitare la denuncia dell'impianto di terra all'INAIL (ex Ispesl) e le verifiche periodiche da parte degli Enti Notificati.

5.8 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.

La protezione contro i contatti diretti è realizzata tramite l'isolamento delle parti attive.

La protezione contro i contatti diretti sarà quindi di tipo totale, in modo da impedire sia il contatto accidentale che quello volontario, adatta per i luoghi accessibili a

persone non addestrate. Verrà posta in atto mediante l'isolamento delle parti attive e l'uso di involucri con grado di protezione IPXXD per le parti che possono essere toccate, come richiesto dagli artt. 412.1 e 412.2 della norma CEI 64-8.

A tal fine verranno utilizzati componenti (cavi, organi di manovra e comando, accessori, etc..) il cui isolante può essere rimosso solo mediante distruzione dello stesso e le cui caratteristiche siano compatibili con il luogo di installazione.

5.9 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.

I dispositivi previsti in grado di interrompere ogni tipo di sovracorrente saranno quelli già esistenti nell'impianto a cui ci si collega (esempio: interruttori automatici magnetotermici, interruttori con fusibili, fusibili).

5.10 PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI.

La caratteristica di funzionamento del dispositivo di protezione dai sovraccarichi dovrà rispondere alle seguenti condizioni: (CEI 64-8/4 art. 433.2).

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

I_B = corrente di impiego del circuito

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione

I_Z = portata in regime permanente del conduttore

$$I_f \leq (1,45 \times I_Z)$$

I_f = valore di corrente che assicura il funzionamento del dispositivo di protezione entro un tempo convenzionale

Pertanto, andrà verificato quanto presente nel quadro elettrico esistente.

5.11 PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.

I dispositivi di protezione dovranno avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione. La norma ammette comunque un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore alla corrente di cortocircuito presunta a condizione che a monte venga installato un altro dispositivo di protezione con potere di interruzione adeguato.

Sarà rispettata la seguente condizione:

$$(I^2 \cdot t) \leq K^2 \cdot S^2$$

Dove:

- $I^2 \cdot t$ è l'integrale di joule per la durata del cortocircuito in Ampère quadrato secondi
- K è il valore del coefficiente tipico del cavo
- S è il valore in mm^2 della sezione del cavo in esame

Con $K = 143$ per il cavo o conduttore in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7.

Il dispositivo di protezione posto a monte della conduttura dovrà essere dimensionato per soddisfare le condizioni dovute alla variazione di sezione dall'inizio linea a fine linea.

5.12 QUADRI ELETTRICI.

Sono presenti due nuovi quadri elettrici, uno per ciascuna rotatoria.

Tutti i circuiti fanno capo ad un quadro con involucro esterno in materiale isolante, adatto sia per impianti in Classe I che in Classe II, con grado di protezione IP 44 a portella chiusa e XXB a portella aperta. Il quadro di comando, è montato su di un basamento in calcestruzzo e alimentato dalla rete di distribuzione in bassa tensione dall'Ente Distributore.

Il quadro standard è provvisto di un interruttore di manovra generale, completo di fusibili da 125 A per la protezione dello stesso ed è predisposto per il collegamento di 4 circuiti trifasi per l'alimentazione dei centri luminosi.

Ogni circuito è protetto contro le correnti di sovraccarico, di cortocircuito e contro i contatti indiretti con dispositivo automatico di sganciamento (Interruttore Magnetotermico e Interruttore Differenziale Puro di adeguata sensibilità) tetra polare.

Ciascun quadro è predisposto per il collegamento di un interruttore crepuscolare (fotocellula) che permette l'accensione e lo spegnimento dei quattro circuiti automaticamente, in funzione dell'illuminamento ambientale; è anche predisposto per essere interfacciato con il sistema di telecomando o telecontrollo.

Per la manutenzione dell'impianto ogni circuito è dotato di un commutatore che permette di escludere il sistema automatico di comando tramite l'interruttore crepuscolare e di alimentare manualmente i singoli circuiti.

La posizione e l'effettiva configurazione del quadro di comando sarà da concordare l'Ente gestore prima dell'inizio effettivo dei lavori, e l'eventuale riconfigurazione rispetto alle previsioni progettuali deve essere ricompreso nelle attività di ingegneria costruttiva di cantiere.

Si precisa infatti che secondo le consuetudini degli enti gestori l'effettiva

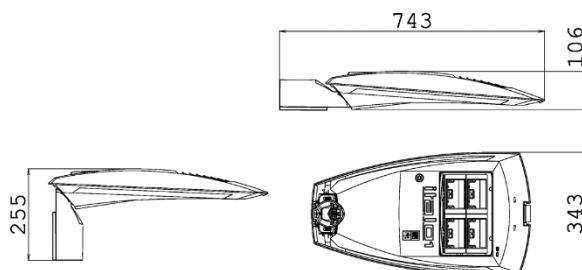
conformazione del QE potrà essere determinata in sede di sopralluogo e sulla base di una specifica tecnico-economica formulata al momento.

5.13 DESIGNAZIONE MATERIALI.

Tutti i materiali da installare dovranno essere conformi all'ambiente di installazione e dovranno possedere le marcature previste dalla vigente normativa e cioè il marchio CE o il marchio IMQ, ove applicabile, o altro marchio equivalente apposto da un organismo notificato nella Comunità Europea o da essa riconosciuto.

6 ALLEGATI

6.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI MATERIALI



ITALO 1

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale.
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopedonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e urbane e extraurbane, specifica per asfalti bagnati. SV: Ottica asimmetrica per illuminazione di svincoli autostradali o strade urbane molto strette. OP-DX/SX: Ottica asimmetrica per attraversamenti pedonali. S05: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e aree verdi. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione) CRI ≥ 70 LOR= 100%, DLOR= 100%, ULOR= 0% Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66 IK09 totale
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo.
Inclinazione	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20° Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20° Braccio: +5°, 0°, -5°, -10°, -15°, -20° (solo Ø33mm ÷ Ø60mm)
Dimensioni	Vedere disegno
Peso	max 7 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.06m ² – Pianta: 0.18m ² SCx:0.04m ²
Montaggio	Braccio o testa palo Ø60mm Ø33mm ÷ Ø60mm (in opzione) Ø60mm ÷ Ø76mm (in opzione)
Cablaggio	Piastra cablaggio rimovibile in campo.
Temp. di esercizio	-40°C / +50°C
Temp. di stoccaggio	-40°C / +80°C
Norme di riferimento	EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 62471, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3



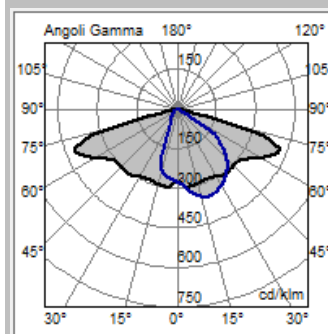
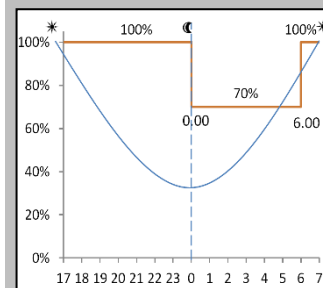
CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione	220÷240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
Fattore di potenza	>0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato.
Connessione rete	Per cavi sezione max. 4mm ²
Protez. sovratensioni	Fino a 10kV Con SPD (in opzione) 10kV / 10kV CM/DM
SPD (in opzione)	10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita.
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. WL: Telecontrollo punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41). ZHAGA: Presa 4 pin (ZHAGA Book 18).
Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)	>100.000hr L90B10 >100.000hr L90, TM-21

MATERIALI

Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Dissipatore	
Telaio	
Copertura	
Gancio di chiusura	Alluminio estruso con molla in acciaio inox.
Gruppo ottico	Alluminio 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%. (Alluminio classe A+ DIN EN 16268)
Schermo	Vetro piano temperato sp. 4mm elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68
Guarnizione	Poliuretana
Colore	Grigio satinato semilucido - Cod. 2B

Profilo DA



Optica STU-M

Tutti i dati fotometrici pubblicati sono stati rilevati in conformità alle norme UNI EN 13032-1 e IES LM 79-08



APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F2H1 4.5-1M	S05 STU-M STU-S SV	1880	16	117	2184	13
ITALO 1 0F2H1 4.5-2M		3690	30.5	120	4368	26
ITALO 1 0F2H1 4.5-3M		5530	44	125	6552	39
ITALO 1 0F2H1 4.5-4M		7150	57	125	8736	52
ITALO 1 0F2H1 4.7-1M	S05 STU-M STU-S SV	2420	21.5	112	2765	18
ITALO 1 0F2H1 4.7-2M		4720	40	118	5530	36
ITALO 1 0F2H1 4.7-3M		7030	58	121	8295	54
ITALO 1 0F2H1 4.7-4M		8990	76	118	11060	72
ITALO 1 0F3 4.5-1M	STE-M STE-S STW	2610	21.5	121	2950	17
ITALO 1 0F3 4.5-2M		5160	39	132	5900	34
ITALO 1 0F3 4.5-3M		7490	57	131	8850	51
ITALO 1 0F3 4.5-4M		9950	76	130	11800	68
ITALO 1 0F3 4.7-1M	STE-M STE-S STW	3270	28	116	3735	24
ITALO 1 0F3 4.7-2M		6530	52	125	7470	48
ITALO 1 0F3 4.7-3M		9420	76	123	11205	72
ITALO 1 0F3 4.7-4M		12550	102	123	14940	96
ITALO 1 0F6 4.5-1M	OP-DX OP-SX	5160	39	132	5901	35
ITALO 1 0F6 4.5-2M		9950	76	130	11802	70
ITALO 1 0F6 4.7-1M	OP-DX OP-SX	6530	52	125	7470	47
ITALO 1 0F6 4.7-2M		12550	102	123	14940	94

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: +/-10%.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

APPARECCHIO	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO* (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO* (Tq=25°C, Vin=230Vac, F/DA/DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED* (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED* (Tj=85°C, W)
ITALO 1 0F2H1 3.5-1M	S05 STU-M STU-S SV	1750	16	109	1990	13
ITALO 1 0F2H1 3.5-2M		3430	30.5	112	3980	26
ITALO 1 0F2H1 3.5-3M		5140	44	116	5970	39
ITALO 1 0F2H1 3.5-4M		6650	57	116	7960	52
ITALO 1 0F2H1 3.7-1M	S05 STU-M STU-S SV	2250	21.5	104	2520	18
ITALO 1 0F2H1 3.7-2M		4390	40	109	5040	36
ITALO 1 0F2H1 3.7-3M		6540	58	112	7560	54
ITALO 1 0F2H1 3.7-4M		8360	76	110	10080	72
ITALO 1 0F3 3.5-1M	STE-M STE-S STW	2430	21.5	113	2701	17
ITALO 1 0F3 3.5-2M		4800	39	123	5402	34
ITALO 1 0F3 3.5-3M		6970	57	122	8103	51
ITALO 1 0F3 3.5-4M		9250	76	121	10804	68
ITALO 1 0F3 3.7-1M	STE-M STE-S STW	3040	28	108	3420	24
ITALO 1 0F3 3.7-2M		6070	52	116	6840	48
ITALO 1 0F3 3.7-3M		8760	76	115	10260	72
ITALO 1 0F3 3.7-4M		11670	102	114	13680	96
ITALO 1 0F6 3.5-1M	OP-DX	4800	39	123	5190	35
ITALO 1 0F6 3.5-2M	OP-SX	9250	76	121	10380	70
ITALO 1 0F6 3.7-1M	OP-DX	6070	52	116	6570	47
ITALO 1 0F6 3.7-2M	OP-SX	11670	102	114	13140	94

*FLUSSO APPARECCHIO / POTENZA APPARECCHIO: Dati nominali rilevati in laboratorio.

*FLUSSO NOMINALE LED / POTENZA NOMINALE LED: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali. Tolleranza su flusso: +/-7%. Tolleranza su potenza: +/-5%.

Tolleranza su potenza in versioni ZHAGA o con alimentatore D4i/SR: +/-10%.

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

6.2 CALCOLI

Sommario

Copertina	1
Sommario	2
1 Dati punti luce	
1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M (22-120-01_03)	
1.1.1 Pagina dati	3
1.1.2 CDL	4
1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M (22-120-04_03)	
1.2.1 Pagina dati	5
1.2.2 CDL	6
1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M (22-120-04_03)	
1.3.1 Pagina dati	7
1.3.2 CDL	8
1.4 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M (22-120-01_03)	
1.4.1 Pagina dati	9
1.4.2 CDL	10
2 Planimetria generale	
2.1 Descrizione, Planimetria generale	
2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	11
2.1.2 Pianta	12
3 Rotatoria 1	
3.1 Descrizione, Rotatoria 1	
3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	13
3.1.2 Pianta	14
3.2 Riepilogo, Rotatoria 1	
3.2.1 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 1	15
3.2.2 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 2	16
3.2.3 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 3	17
3.2.4 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 4	18
3.3 Risultati calcolo, Rotatoria 1	
3.3.1 Falsi Colori, Superficie di misurazione 1 (E)	19
3.3.2 Falsi Colori, Superficie di misurazione 2 (E)	20
3.3.3 Falsi Colori, Superficie di misurazione 3 (E)	21
3.3.4 Falsi Colori, Superficie di misurazione 4 (E)	22
4 Rotatoria 2	
4.1 Descrizione, Rotatoria 2	
4.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	23
4.1.2 Pianta	24
4.2 Riepilogo, Rotatoria 2	
4.2.1 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 1	25
4.2.2 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 2	26
4.2.3 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 3	27
4.2.4 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 4	28
4.3 Risultati calcolo, Rotatoria 2	
4.3.1 Falsi Colori, Superficie di misurazione 1 (E)	29
4.3.2 Falsi Colori, Superficie di misurazione 2 (E)	30
4.3.3 Falsi Colori, Superficie di misurazione 3 (E)	31
4.3.4 Falsi Colori, Superficie di misurazione 4 (E)	32

1 Dati punti luce

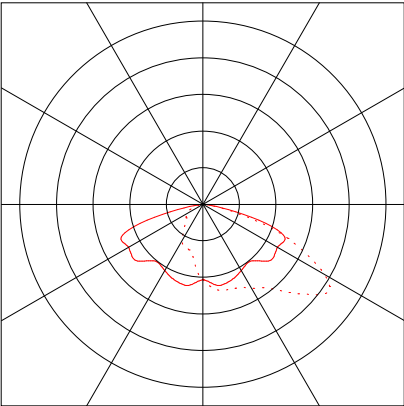
1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M (22-120-01_03)

1.1.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

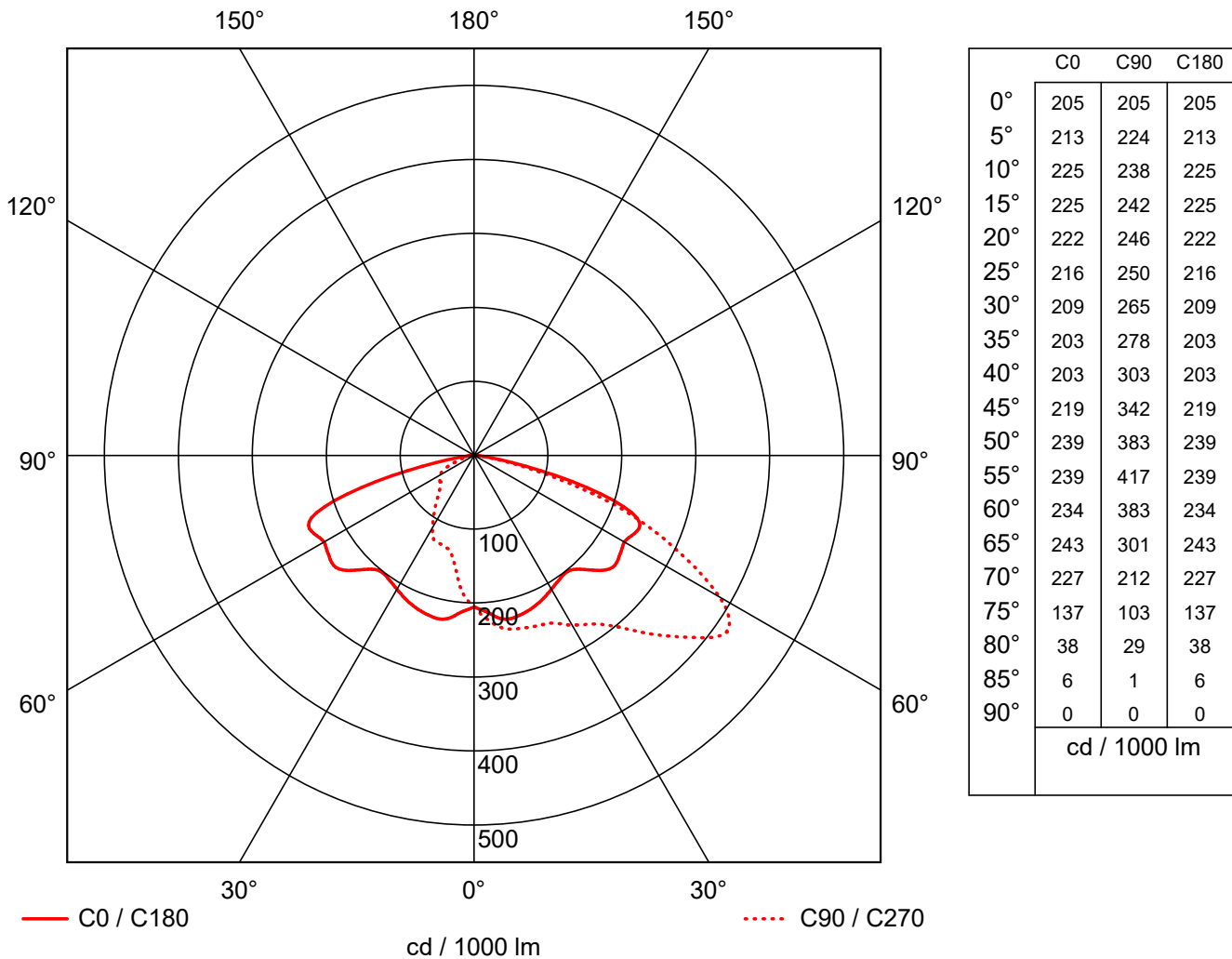
22-120-01_03 ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M

Dati punti luce		Sorgenti:	
Rendimento punto luce	: 100%	Quantità	: 1
Rendimento punto luce	: 133.68 lm/W	Nome	: L-ITA1-5P5-3000-180-2M-
Classificazione	: A30 ↓100.0% ↑0.0%	Temp. Di Colore	: 3000
CIE Flux Codes	: 31 67 96 100 100	Flusso luminoso	: 9090 lm
UGR 4H 8H	: 36.9 / 24.3	Resa cromatica	: 70
Potenza	: 68 W		
Flusso luminoso	: 9090 lm		
Dimensioni	: 563 mm x 330 mm x 98 mm		



1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M (22-120-01_03)

1.1.2 CDL



Marca	: AEC ILLUMINAZIONE SRL	Rendimento	: 100%
Codice	: 22-120-01_03	Rendimento punto luce	: 133.68 lm/W (A30)
Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M	Distrib. della luce	: asimmetrico
Accessori	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-180-2M-70-25 €	Angolo fascio luminoso	: -- C0
Dimensioni	: L 563 mm x L 330 mm x H 98 mm		: 67.1° C90
Nome file	: ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M.LDT		: -- C180
			: -- C270

1

Dati punti luce

1.2

AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M (22-120-04_03)

1.2.1

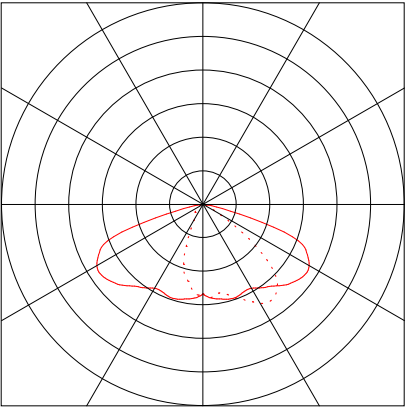
Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-120-04_03

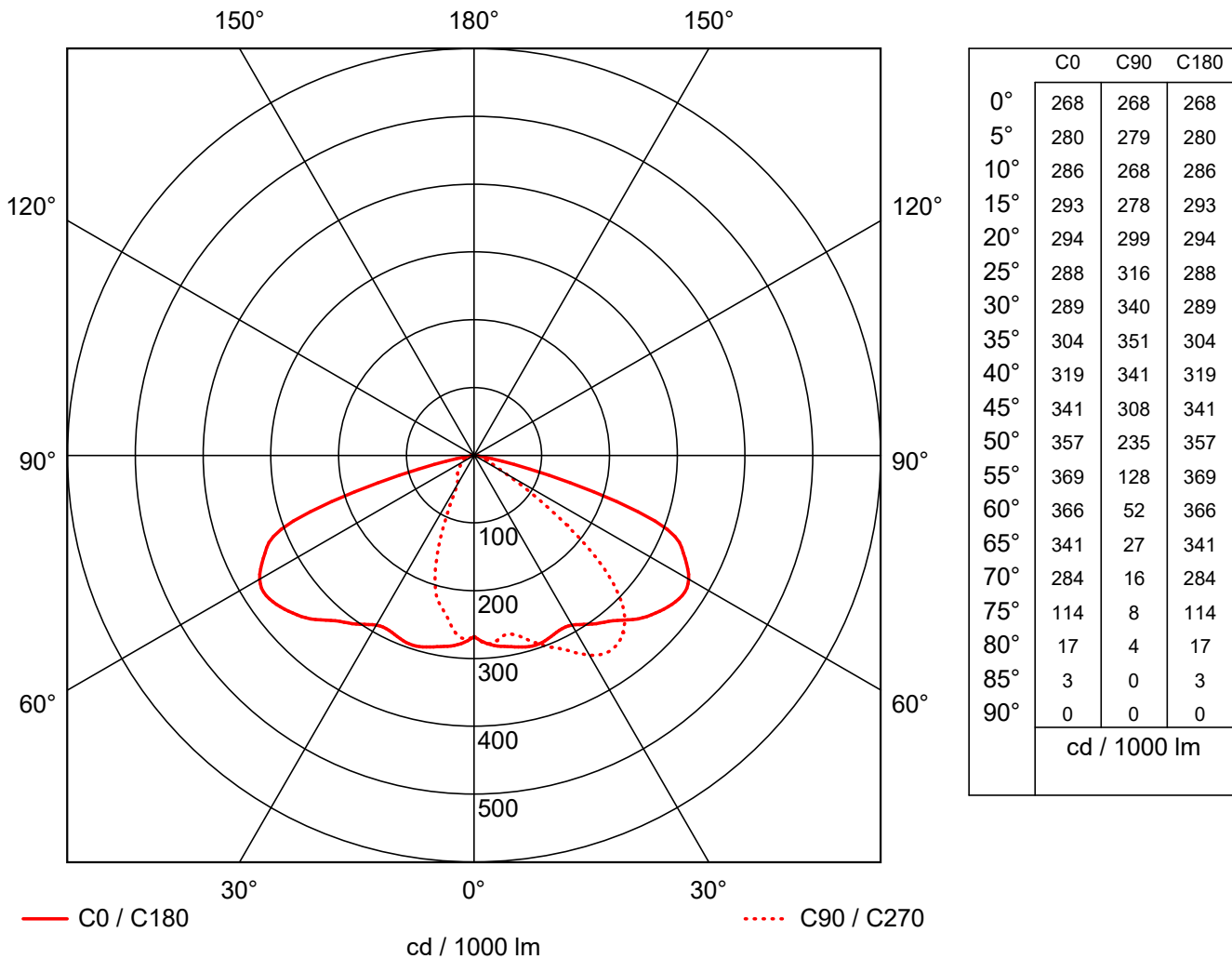
ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M

Dati punti luce		Sorgenti:	
Rendimento punto luce	: 100%	Quantità	: 1
Rendimento punto luce	: 142.45 lm/W	Nome	: L-ITA1-5P5-3000-140-2M-
Classificazione	: A30 ↓100.0% ↑0.0%		
CIE Flux Codes	: 39 76 98 100 100	Temp. Di Colore	: 3000
UGR 4H 8H	: 36.7 / 19.7	Flusso luminoso	: 7450 lm
Potenza	: 52.3 W	Resa cromatica	: 70
Flusso luminoso	: 7450 lm		
Dimensioni		: 563 mm x 330 mm x 98 mm	



1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M (22-120-04_03)

1.2.2 CDL



Marca	: AEC ILLUMINAZIONE SRL	Rendimento	: 100%
Codice	: 22-120-04_03	Rendimento punto luce	: 142.45 lm/W (A30)
Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M	Distrib. della luce	: asimmetrico
Accessori	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-2M-70-25 €	Angolo fascio luminoso	: -- C0
Dimensioni	: L 563 mm x L 330 mm x H 98 mm		46.4° C90
Nome file	: ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M.LDT		-- C180
			-- C270

1 Dati punti luce

1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M (22-120-04_03)

1.3.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-120-04_03 ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M

Dati punti luce

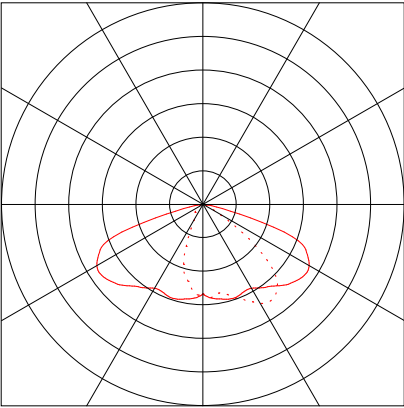
Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 143.16 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 39 76 98 100 100
UGR 4H 8H : 33.2 / 16.2
Potenza : 19 W
Flusso luminoso : 2720 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-ITA1-5P5-3000-100-1M-

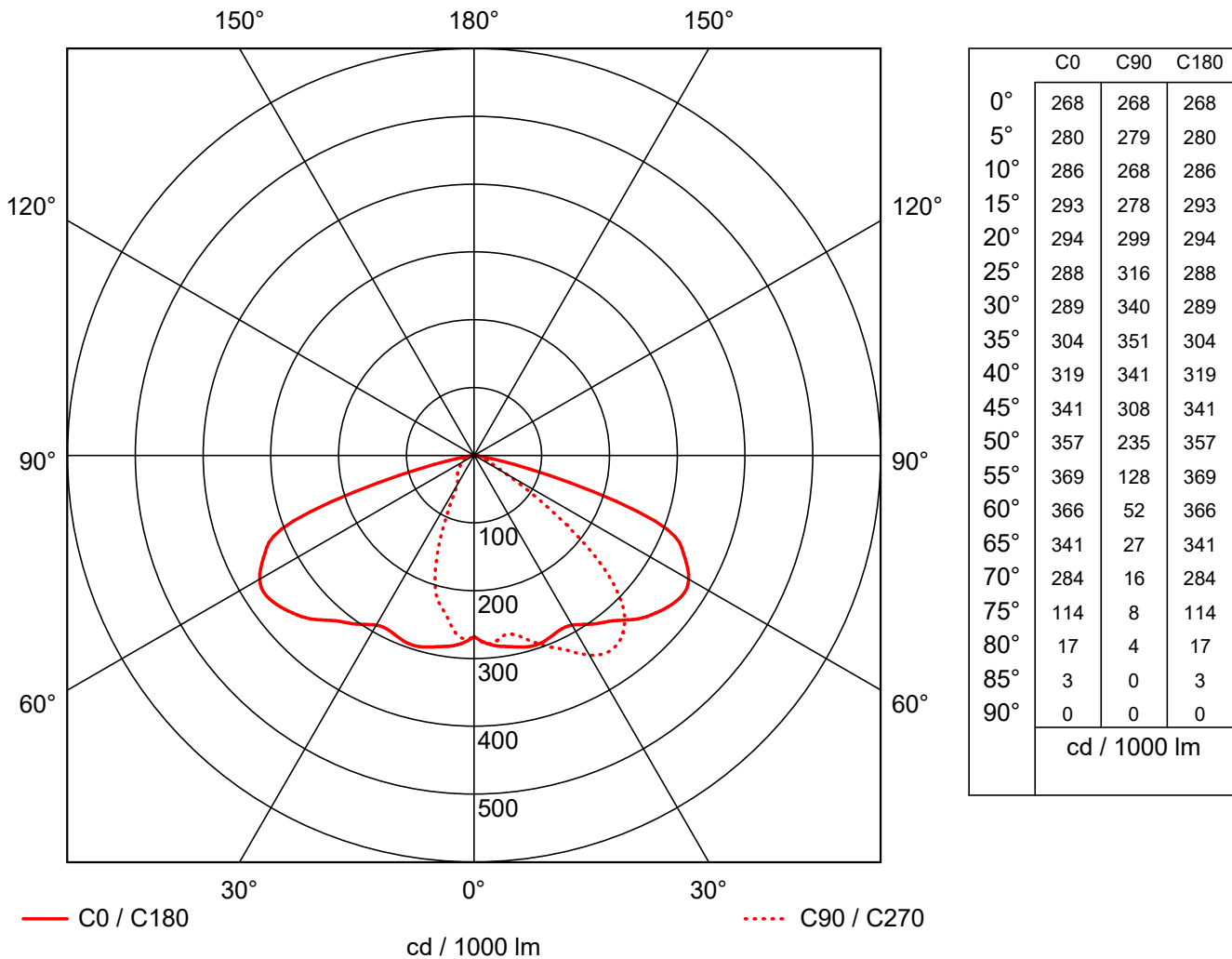
Temp. Di Colore : 3000
Flusso luminoso : 2720 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 563 mm x 330 mm x 98 mm



1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M (22-120-04_03)

1.3.2 CDL



Marca	: AEC ILLUMINAZIONE SRL	Rendimento	: 100%
Codice	: 22-120-04_03	Rendimento punto luce	: 143.16 lm/W (A30)
Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M	Distrib. della luce	: asimmetrico
Accessori	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-100-1M-70-25 1	Angolo fascio luminoso	: -- C0
Dimensioni	: L 563 mm x L 330 mm x H 98 mm		46.4° C90
Nome file	: ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M.LDT		-- C180
			-- C270

1 Dati punti luce

1.4 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M (22-120-01_03)

1.4.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-120-01_03 ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M

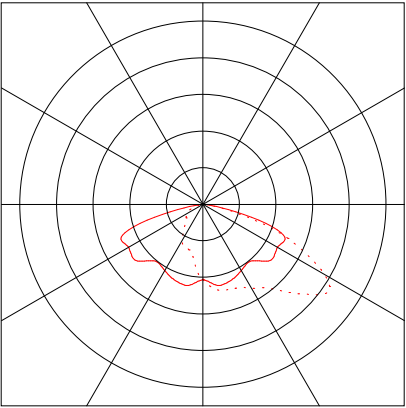
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 141.56 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 31 67 96 100 100
UGR 4H 8H : 37.5 / 24.9
Potenza : 77 W
Flusso luminoso : 10900 lm

Sorgenti:

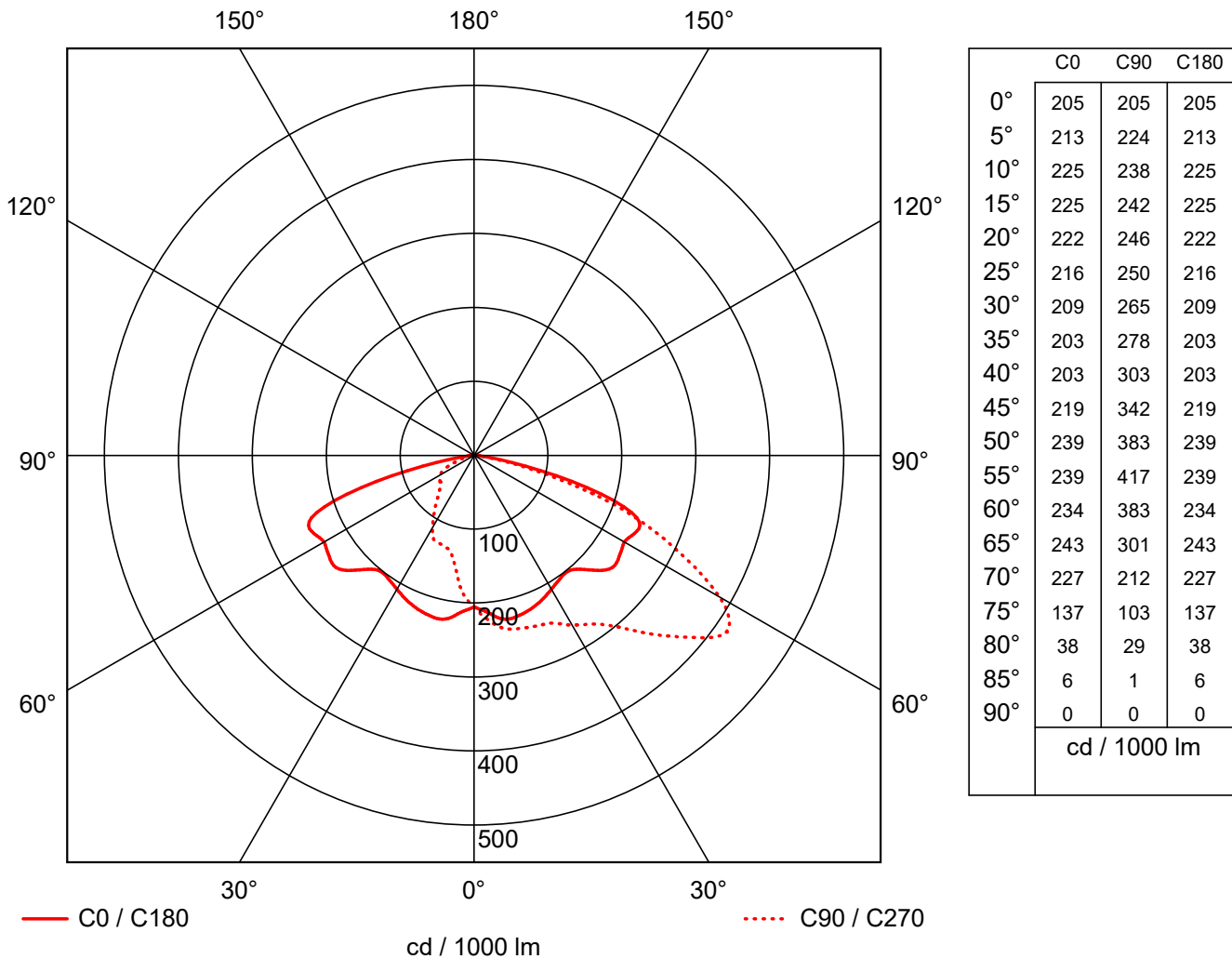
Quantità : 1
Nome : L-ITA1-5P5-3000-140-3M-
Temp. Di Colore : 3000
Flusso luminoso : 10900 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 563 mm x 330 mm x 98 mm



1.4 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M (22-120-01_03)

1.4.2 CDL



Marca	: AEC ILLUMINAZIONE SRL	Rendimento	: 100%
Codice	: 22-120-01_03	Rendimento punto luce	: 141.56 lm/W (A30)
Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M	Distrib. della luce	: asimmetrico
Accessori	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25 7	Angolo fascio luminoso	: -- C0
Dimensioni	: L 563 mm x L 330 mm x H 98 mm		: 67.1° C90
Nome file	: ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M.LDT		-- C180
			-- C270

Oggetto : Rotatorie loc. Gazzata, Reggio Emilia
Impianto : ITALO 1 5P5 3000K
Numero progetto : 0777-24_A0
Data : 26.03.2024

2 Planimetria generale

2.1 Descrizione, Planimetria generale

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

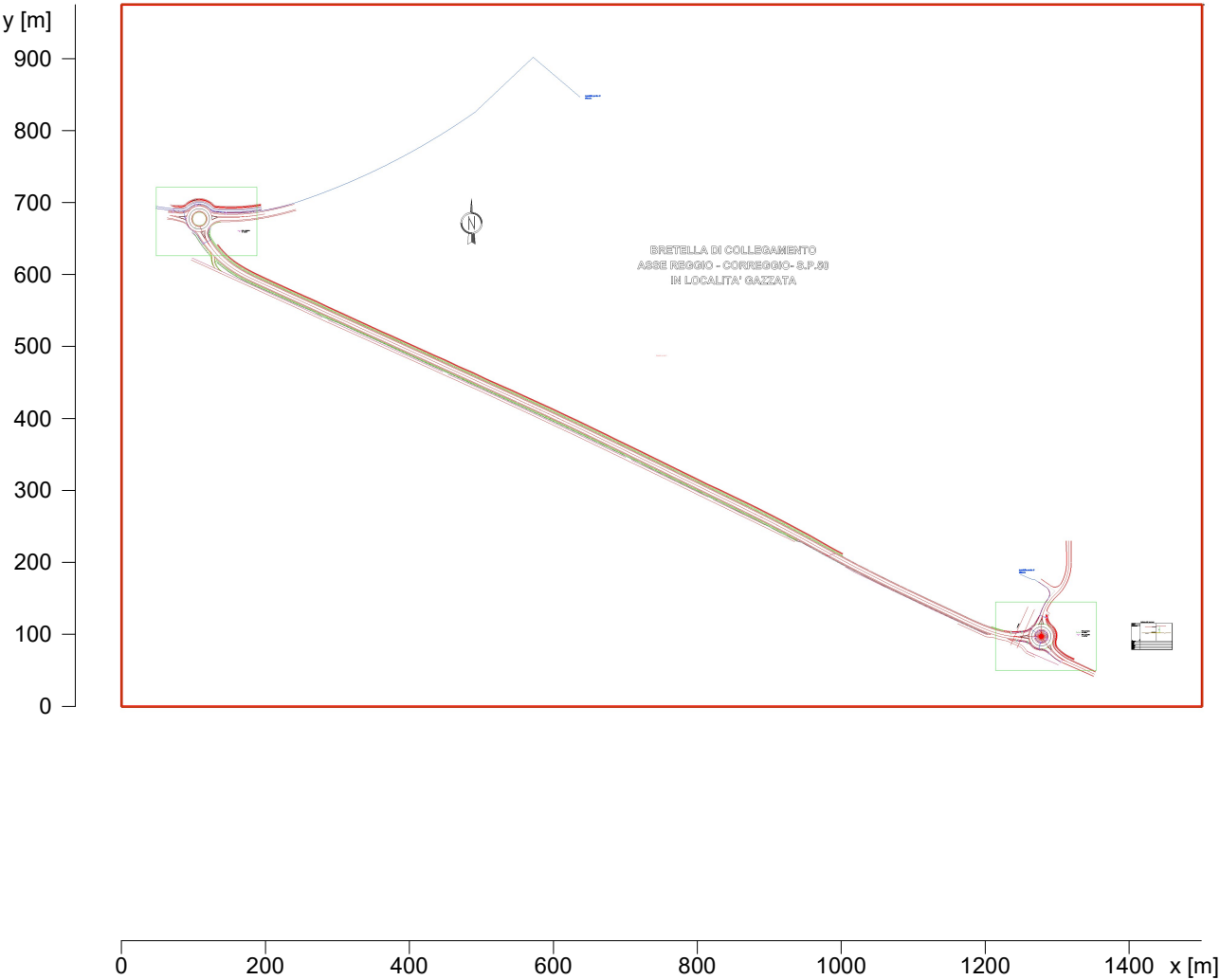
Elementi di creazione

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	0.00	0.00	0.00	1500.15	974.67	0.00	0.00	0.00

2.1 Descrizione, Planimetria generale

2.1.2 Pianta



3 Rotatoria 1

3.1 Descrizione, Rotatoria 1

3.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL		
1	4 x	Codice : 22-120-01_03
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M	
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-180-2M-70-25 68 W / 9090 lm	
4	3 x	Codice : 22-120-01_03
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M	
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25 77 W / 10900 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 ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M 22-120-01_03									
5	120.80	691.98	7.95	142.27	0.00	0.00	113.85	683.00	0.00
6	95.69	692.73	7.95	216.38	0.00	0.00	102.42	683.59	0.00
7	96.09	662.77	7.95	322.27	0.00	0.00	103.04	671.75	0.00
8	122.16	664.96	7.95	47.40	0.00	0.00	113.80	672.65	0.00
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M 22-120-01_03									
1	71.49	688.43	7.95	173.11	0.00	0.00	70.13	677.15	0.00
2	145.41	684.75	7.95	182.02	0.00	0.00	145.81	673.41	0.00
3	113.38	643.04	7.95	300.94	0.00	0.00	123.12	648.87	0.00

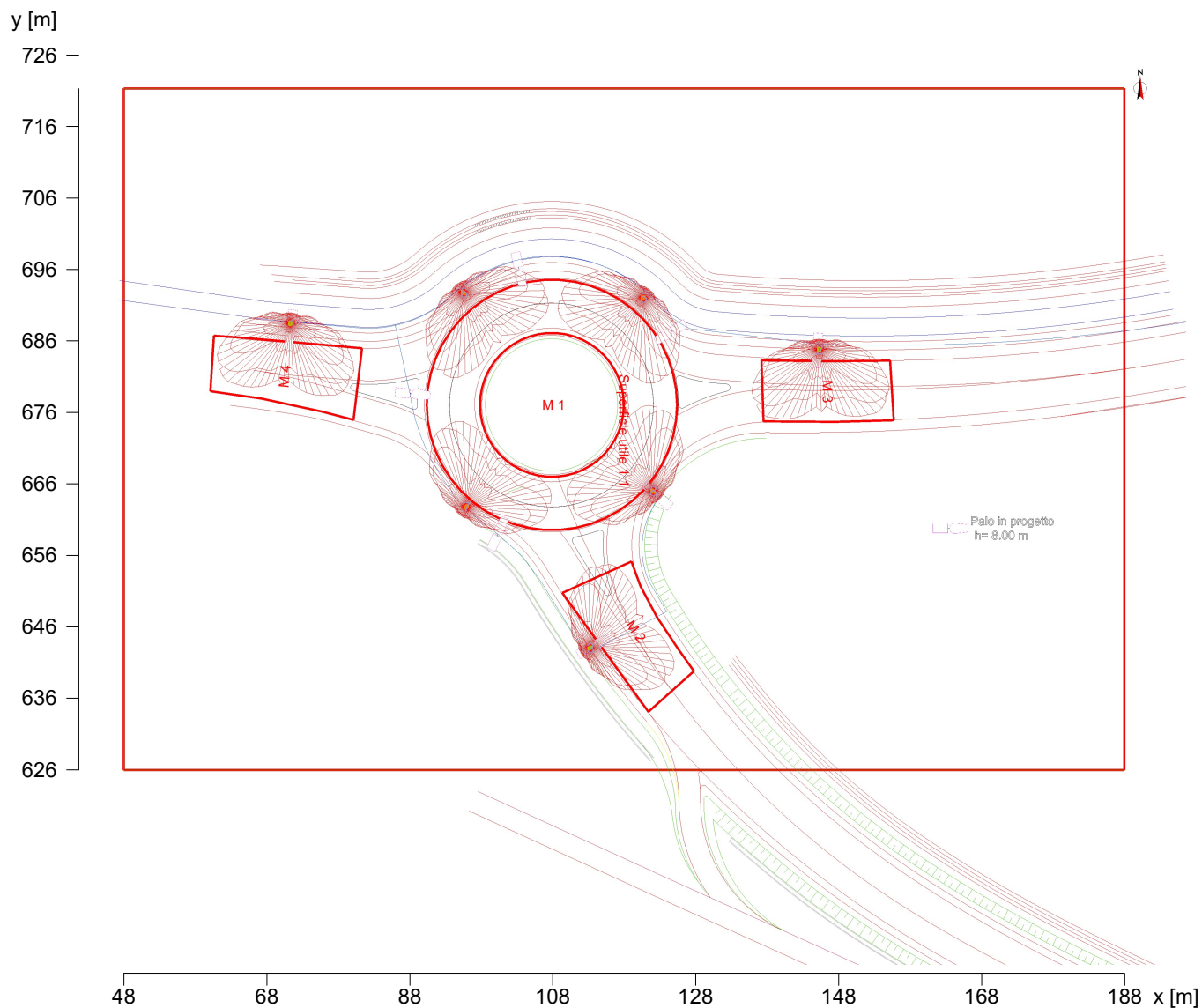
Elementi di creazione

Superficie di misurazione

Nr.				Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
	xm[m]	ym[m]	zm[m]			Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1	48.22	721.26	0.00	139.82	95.29	270.00	0.00	0.00
M 1	108.05	677.01	0.00	35.00	34.93	0.00	0.00	0.00
M 2	108.51	652.11	0.00	20.46	22.72	305.91	0.00	0.00
M 3	134.83	683.76	0.00	18.50	9.01	270.85	0.00	0.00
M 4	58.21	687.58	0.00	21.64	12.02	84.49	0.00	0.00

3.1 Descrizione, Rotatoria 1

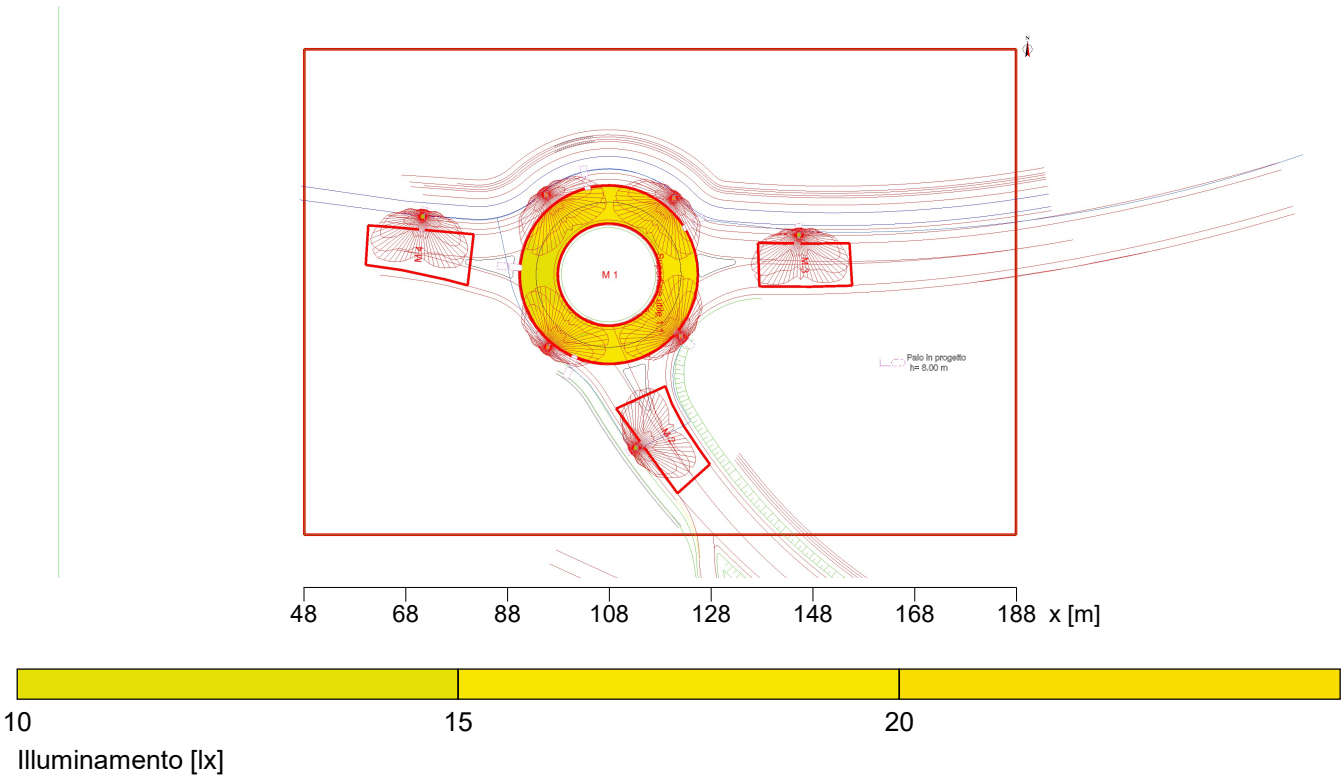
3.1.2 Pianta



3 Rotatoria 1

3.2 Riepilogo, Rotatoria 1

3.2.1 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 1



Generale	
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.95 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso Totale	69060 lm
Potenza totale	503 W
Potenza totale per superficie (13324.41 m²)	0.04 W/m²

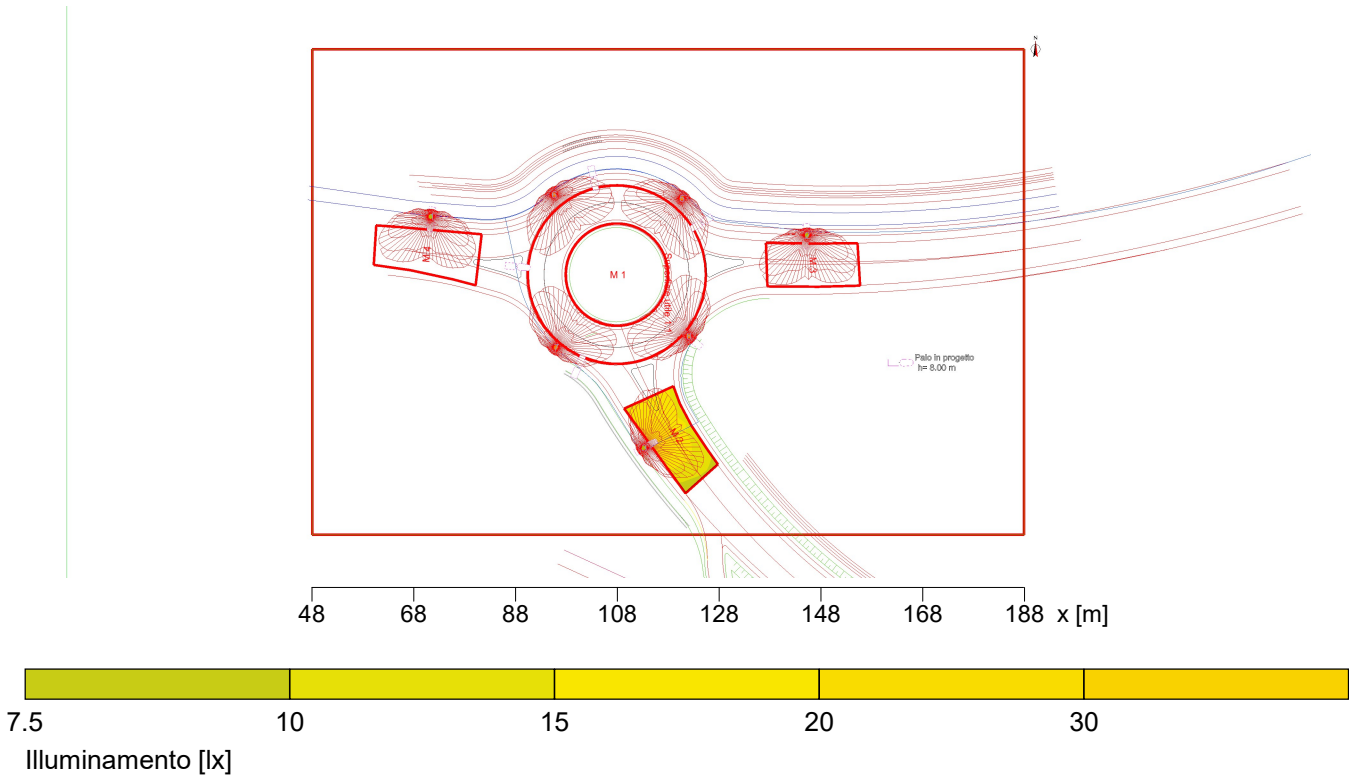
Illuminamento	
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$ 17.4 lx
Illuminamento minimo	E_{min} 12.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max} 27.3 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$ 1:1.4 (0.71)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max} 1:2.2 (0.45)

Tipo Num. Marca

		AEC ILLUMINAZIONE SRL	
1	4 x	Codice	: 22-120-01_03
		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M
		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-180-2M-70-25 68 W / 9090 lm
4	3 x	Codice	: 22-120-01_03
		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M
		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25 77 W / 10900 lm

3.2 Riepilogo, Rotatoria 1

3.2.2 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]:	7.95 m
Fattore di manutenzione	0.80
Flusso Totale	69060 lm
Potenza totale	503 W
Potenza totale per superficie (13324.41 m²)	0.04 W/m²

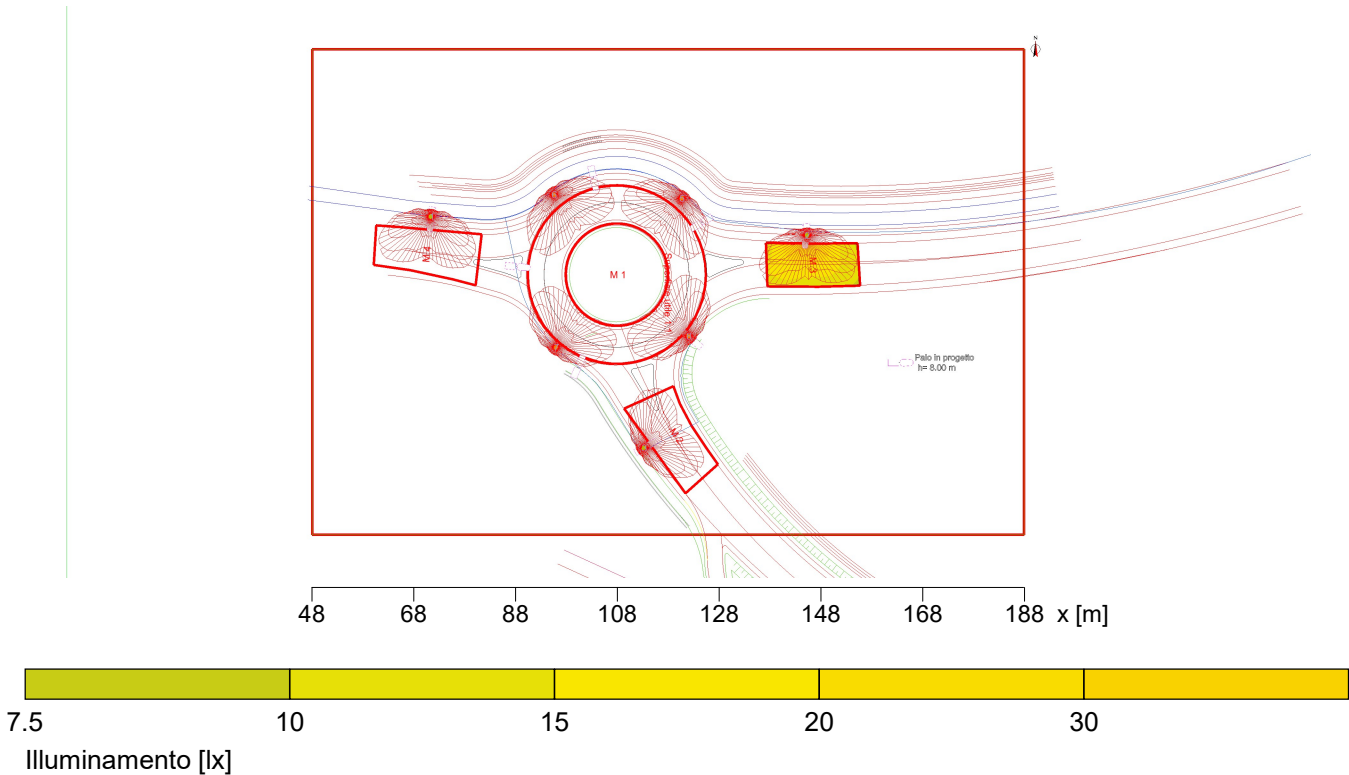
Illuminamento	
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$ 16.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min} 8.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max} 30.6 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$ 1:2 (0.5)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max} 1:3.65 (0.27)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL	
1 4 x	Codice : 22-120-01_03
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-180-2M-70-25 68 W / 9090 lm
4 3 x	Codice : 22-120-01_03
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25 77 W / 10900 lm

3.2 Riepilogo, Rotatoria 1

3.2.3 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 3



Generale	
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.95 m
Fattore di manutenzione	0.80
Flusso Totale	69060 lm
Potenza totale	503 W
Potenza totale per superficie (13324.41 m²)	0.04 W/m²

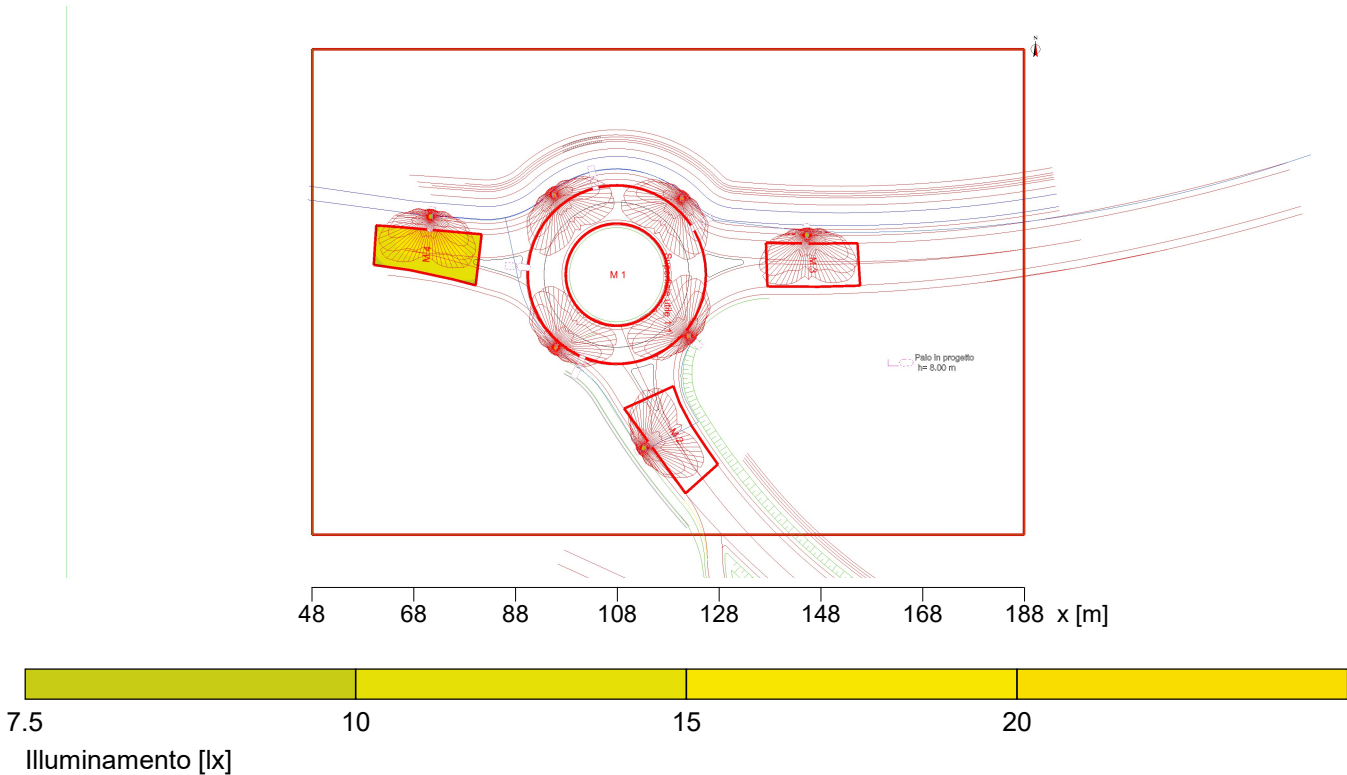
Illuminamento	
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$ 16.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min} 9.2 lx
Illuminamento massimo	E_{max} 31.4 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$ 1:1.84 (0.54)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max} 1:3.42 (0.29)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL	
14x	Codice : 22-120-01_03
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-180-2M-70-25 68 W / 9090 lm
43x	Codice : 22-120-01_03
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25 77 W / 10900 lm

3.2 Riepilogo, Rotatoria 1

3.2.4 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 4



Generale	
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.95 m
Fattore di manutenzione	0.80
Flusso Totale	69060 lm
Potenza totale	503 W
Potenza totale per superficie (13324.41 m²)	0.04 W/m²

Illuminamento	
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$ 15.2 lx
Illuminamento minimo	E_{min} 8.6 lx
Illuminamento massimo	E_{max} 28.1 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$ 1:1.77 (0.57)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max} 1:3.26 (0.31)

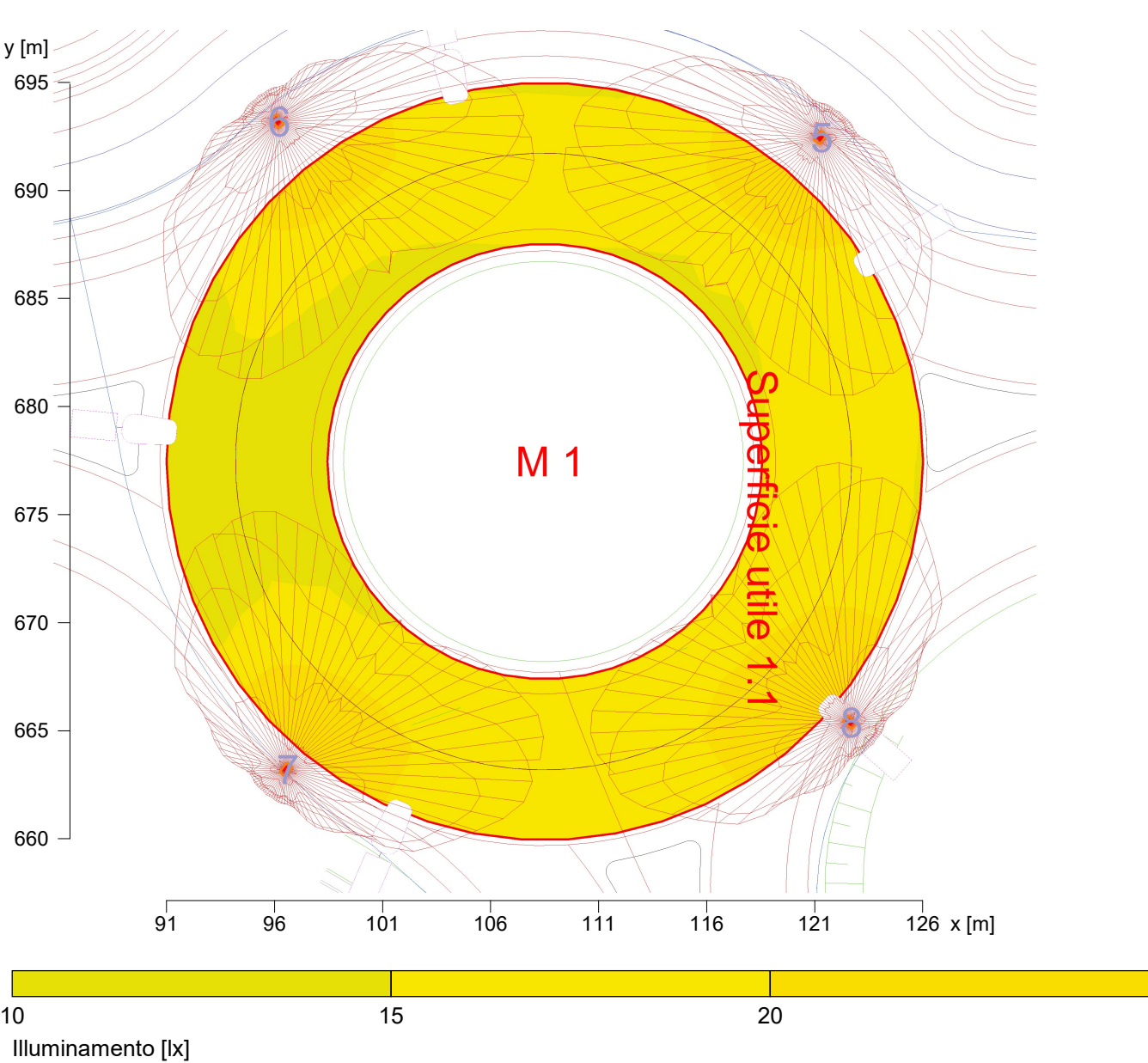
Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL	
1 4 x	Codice : 22-120-01_03
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 S05 7030.180-2M
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-180-2M-70-25 68 W / 9090 lm
4 3 x	Codice : 22-120-01_03
	Nome punto luce : ITALO 1 5P5 S05 7030.140-3M
	Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25 77 W / 10900 lm

3 Rotatoria 1

3.3 Risultati calcolo, Rotatoria 1

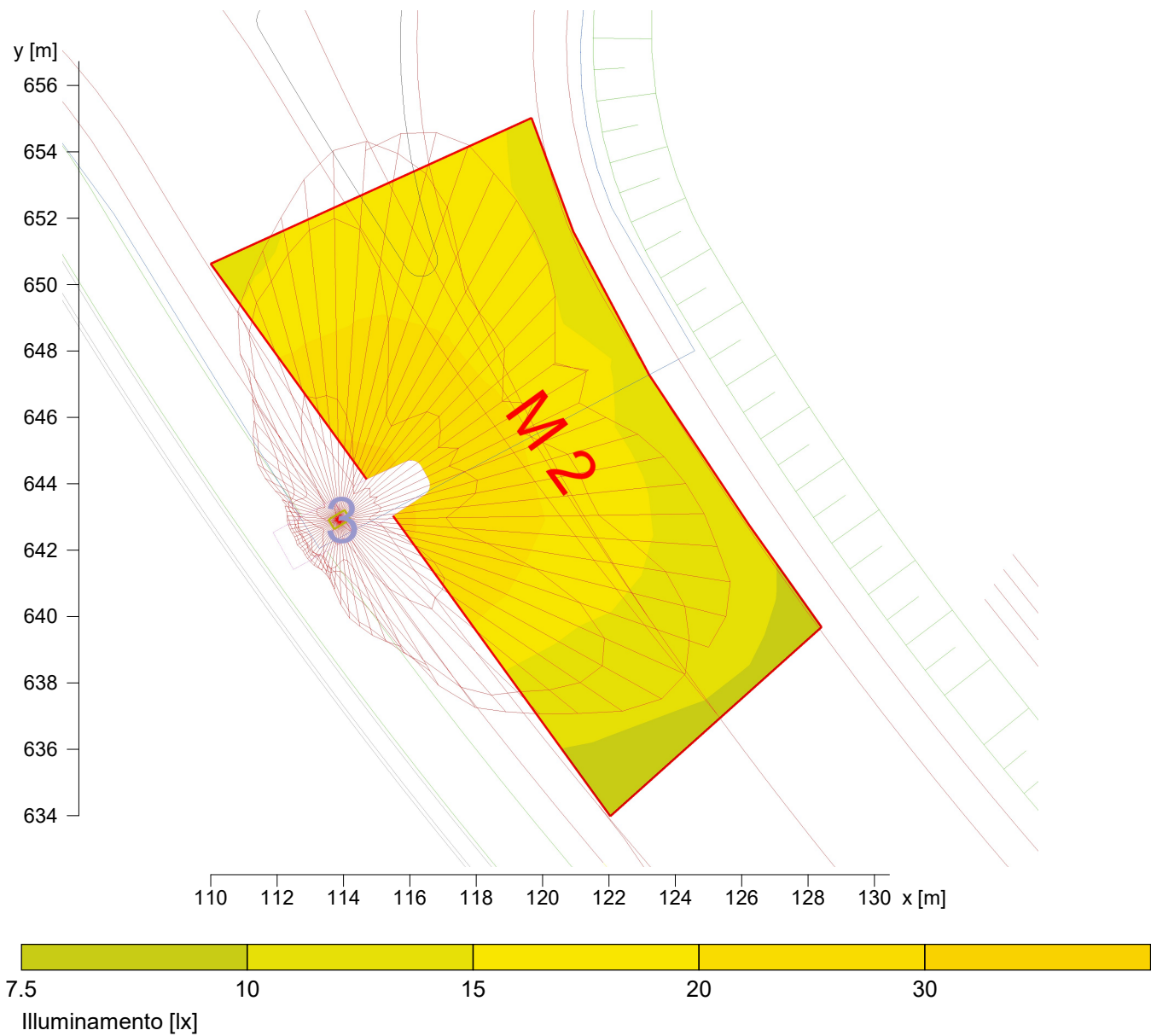
3.3.1 Falsi Colori, Superficie di misurazione 1 (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 17.4 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 12.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 27.3 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.40 (0.71)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 2.20 (0.45)

3.3 Risultati calcolo, Rotatoria 1

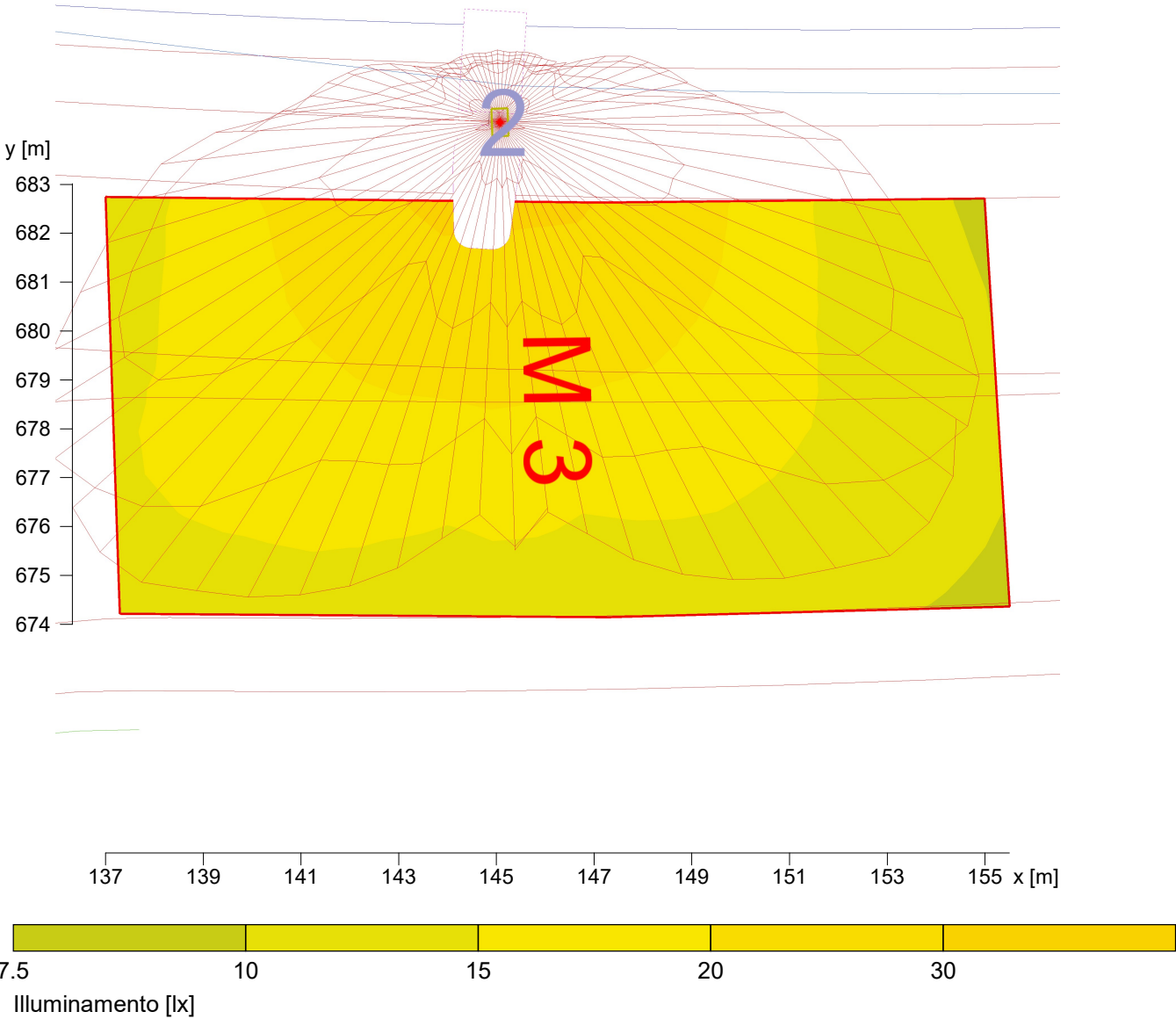
3.3.2 Falsi Colori, Superficie di misurazione 2 (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 16.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 8.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 30.6 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 2.00 (0.50)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 3.65 (0.27)

3.3 Risultati calcolo, Rotatoria 1

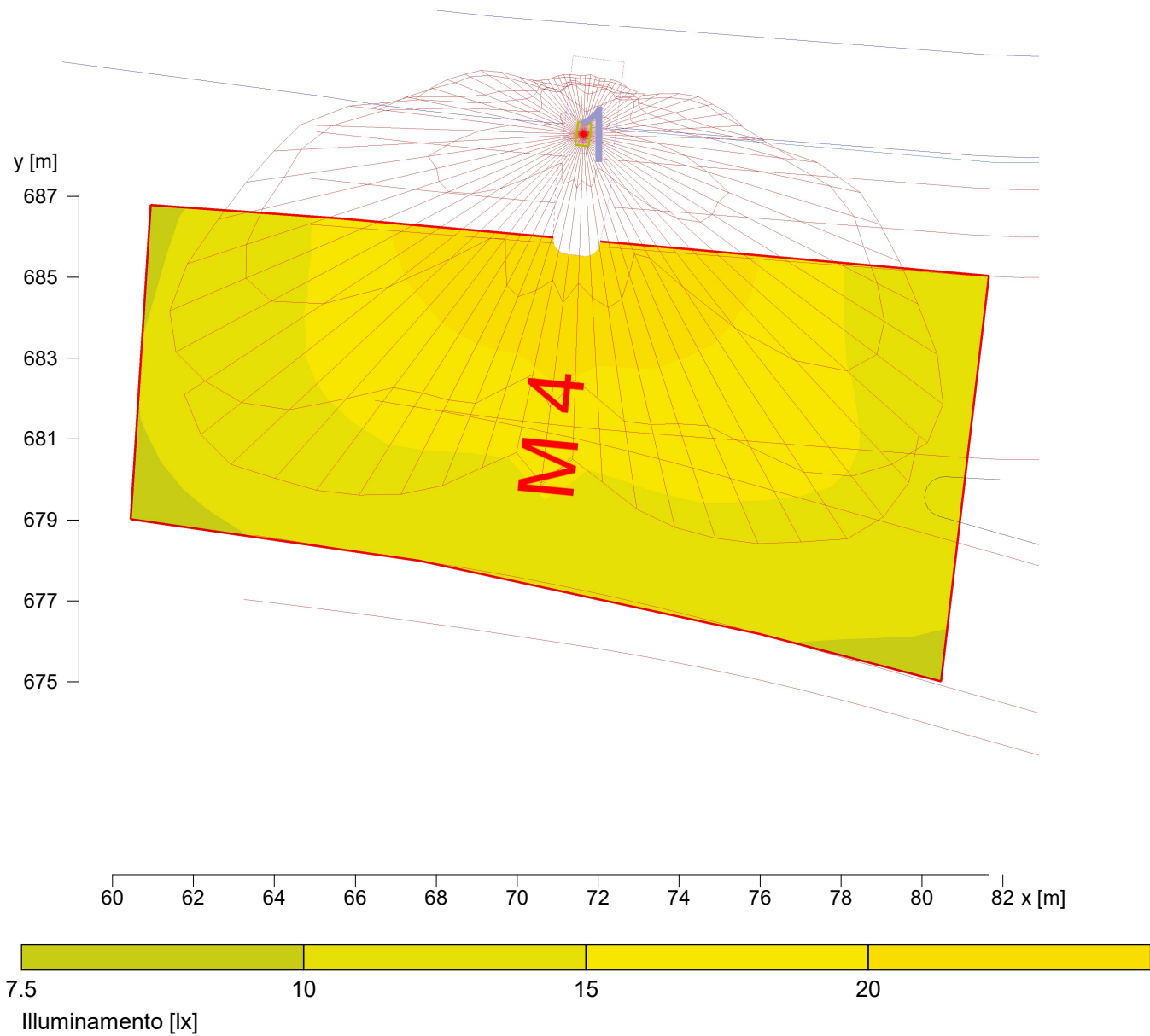
3.3.3 Falsi Colori, Superficie di misurazione 3 (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 16.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 9.2 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 31.4 lx
Uniformità U_0	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.84 (0.54)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 3.42 (0.29)

3.3 Risultati calcolo, Rotatoria 1

3.3.4 Falsi Colori, Superficie di misurazione 4 (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 15.2 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 8.6 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 28.1 lx
Uniformità U_0	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.77 (0.57)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 3.26 (0.31)

4 Rotatoria 2

4.1 Descrizione, Rotatoria 2

4.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL		
2	6 x	Codice : 22-120-04_03
		Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M
		Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-2M-70-25 52.3 W / 7450 lm
3	4 x	Codice : 22-120-04_03
		Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M
		Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-100-1M-70-25 19 W / 2720 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 ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M 22-120-04_03									
1.11285.30	97.51	7.95	280.00	0.00	0.00	1290.78	98.48	0.00	
1.21272.66	104.81	7.95	40.00	0.00	0.00	1269.08	109.08	0.00	
1.31272.66	90.22	7.95	160.00	0.00	0.00	1270.75	84.99	0.00	
51288.42	74.10	7.95	316.02	0.00	0.00	1292.29	78.10	0.00	
61311.45	59.18	7.95	331.31	0.00	0.00	1314.12	64.06	0.00	
71282.88	125.63	7.95	78.34	0.00	0.00	1277.43	126.75	0.00	
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M 22-120-04_03									
11242.23	91.29	3.95	352.43	0.00	0.00	1242.60	94.03	0.00	
21234.73	103.03	3.95	172.43	0.00	0.00	1234.37	100.29	0.00	
31250.23	103.03	3.95	181.88	0.00	0.00	1250.32	100.27	0.00	
41257.73	88.03	3.95	337.43	0.00	0.00	1258.80	90.59	0.00	

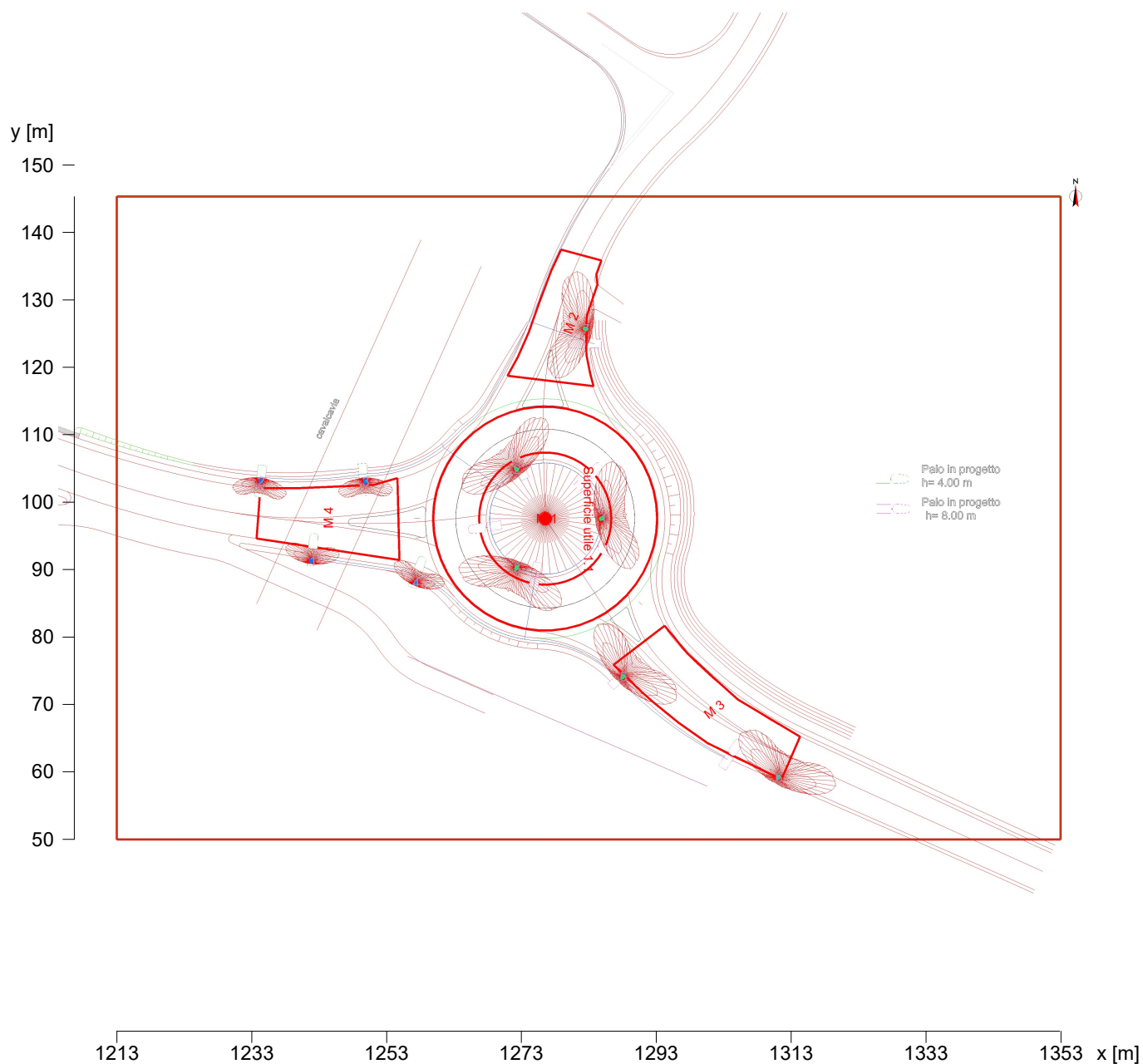
Elementi di creazione

Superficie di misurazione

Nr.				Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
	xm[m]	ym[m]	zm[m]			Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1								
	1213.43	145.24	0.00	139.82	95.29	270.00	0.00	0.00
M 1	1276.90	97.50	0.00	33.17	33.10	0.00	0.00	0.00
M 2	1275.91	129.22	-0.00	18.71	23.73	70.56	0.00	0.00
M 3	1294.59	81.63	0.00	29.68	32.13	37.41	0.00	0.00
M 4	1231.50	102.50	0.00	21.33	12.36	89.38	0.00	0.00

4.1 Descrizione, Rotatoria 2

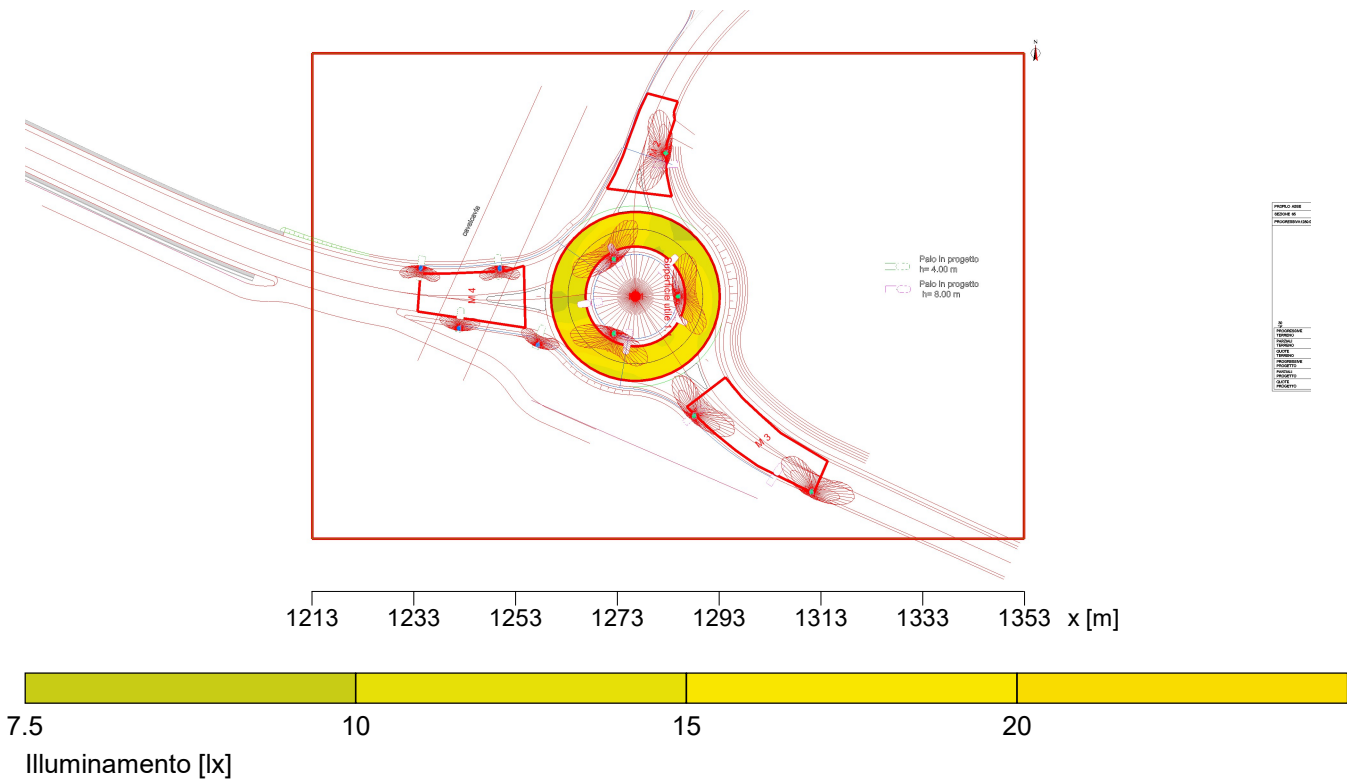
4.1.2 Pianta



4 Rotatoria 2

4.2 Riepilogo, Rotatoria 2

4.2.1 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 1



Generale

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

Flusso Totale	55580 lm
Potenza totale	389.8 W
Potenza totale per superficie (13324.42 m²)	0.03 W/m²

Illuminamento

Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	16.5 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	9.1 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	27.2 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.81 (0.55)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	1:2.98 (0.34)

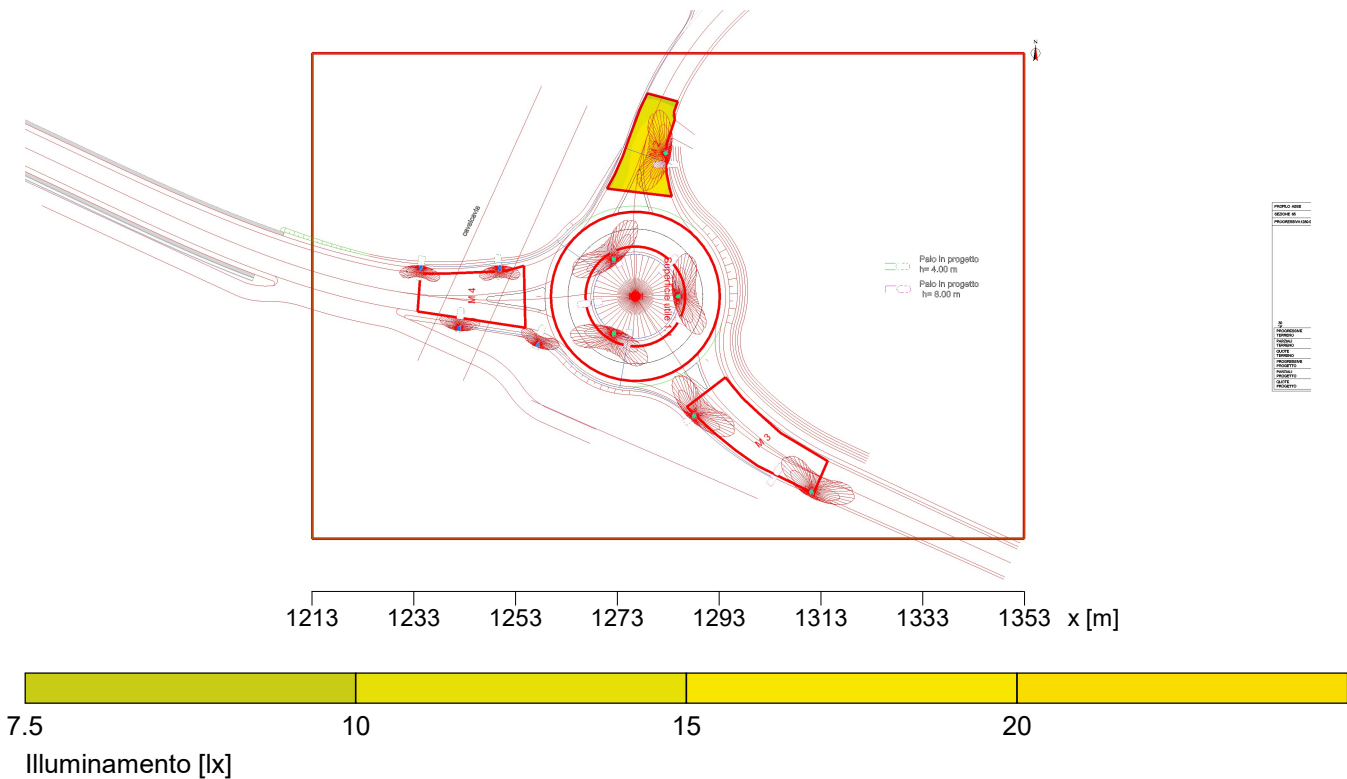
Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

2	6 x	Codice	: 22-120-04_03
		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M
		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-2M-70-25 52.3 W / 7450 lm
3	4 x	Codice	: 22-120-04_03
		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M
		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-100-1M-70-25 19 W / 2720 lm

4.2 Riepilogo, Rotatoria 2

4.2.2 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 2



Generale	
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Fattore di manut.	0.80
Flusso Totale	55580 lm
Potenza totale	389.8 W
Potenza totale per superficie (13324.42 m²)	0.03 W/m²

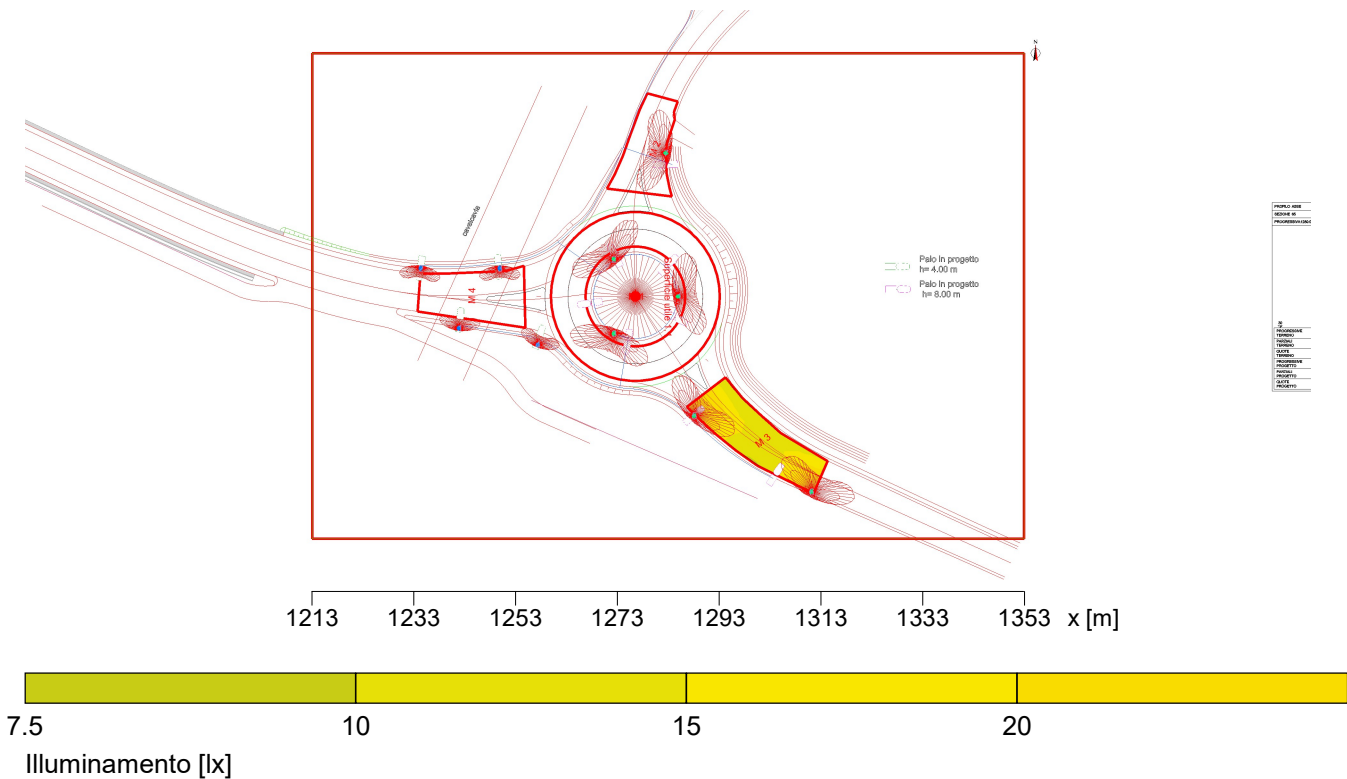
Illuminamento		
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	17.5 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	9.3 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	28.2 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.88 (0.53)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	1:3.04 (0.33)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL		
26 x	Codice	: 22-120-04_03
	Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M
	Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-2M-70-25 52.3 W / 7450 lm
34 x	Codice	: 22-120-04_03
	Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M
	Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-100-1M-70-25 19 W / 2720 lm

4.2 Riepilogo, Rotatoria 2

4.2.3 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	55580 lm
Potenza totale	389.8 W
Potenza totale per superficie (13324.42 m²)	0.03 W/m²

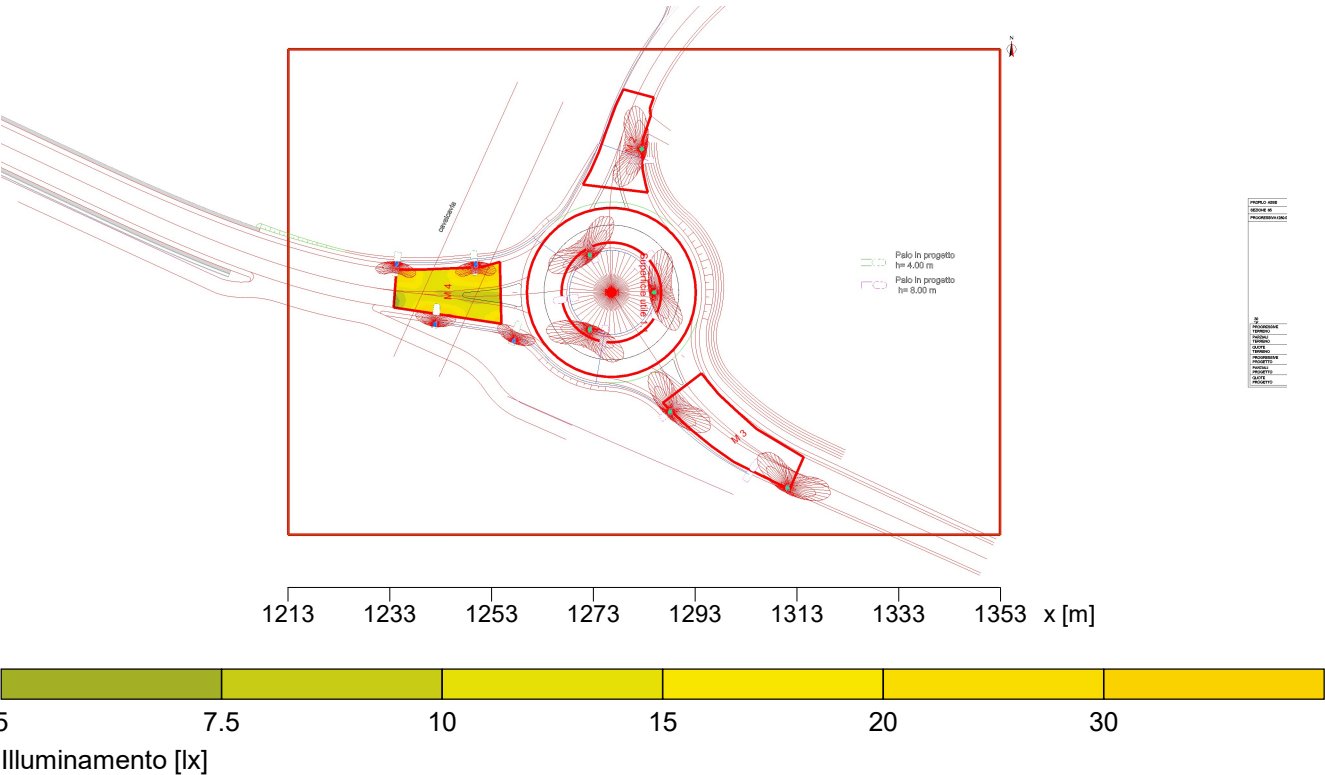
Illuminamento		
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	16.7 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	9.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	29 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:1.77 (0.56)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	1:3.08 (0.32)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL		
2	6 x	Codice : 22-120-04_03
		Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M
		Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-2M-70-25 52.3 W / 7450 lm
3	4 x	Codice : 22-120-04_03
		Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M
		Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-100-1M-70-25 19 W / 2720 lm

4.2 Riepilogo, Rotatoria 2

4.2.4 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 4



Generale	
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Fattore di manut.	0.80
Flusso Totale	55580 lm
Potenza totale	389.8 W
Potenza totale per superficie (13324.42 m²)	0.03 W/m²

Illuminamento	
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$ 15.9 lx
Illuminamento minimo	E_{min} 6.8 lx
Illuminamento massimo	E_{max} 32.6 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$ 1:2.36 (0.42)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max} 1:4.81 (0.21)

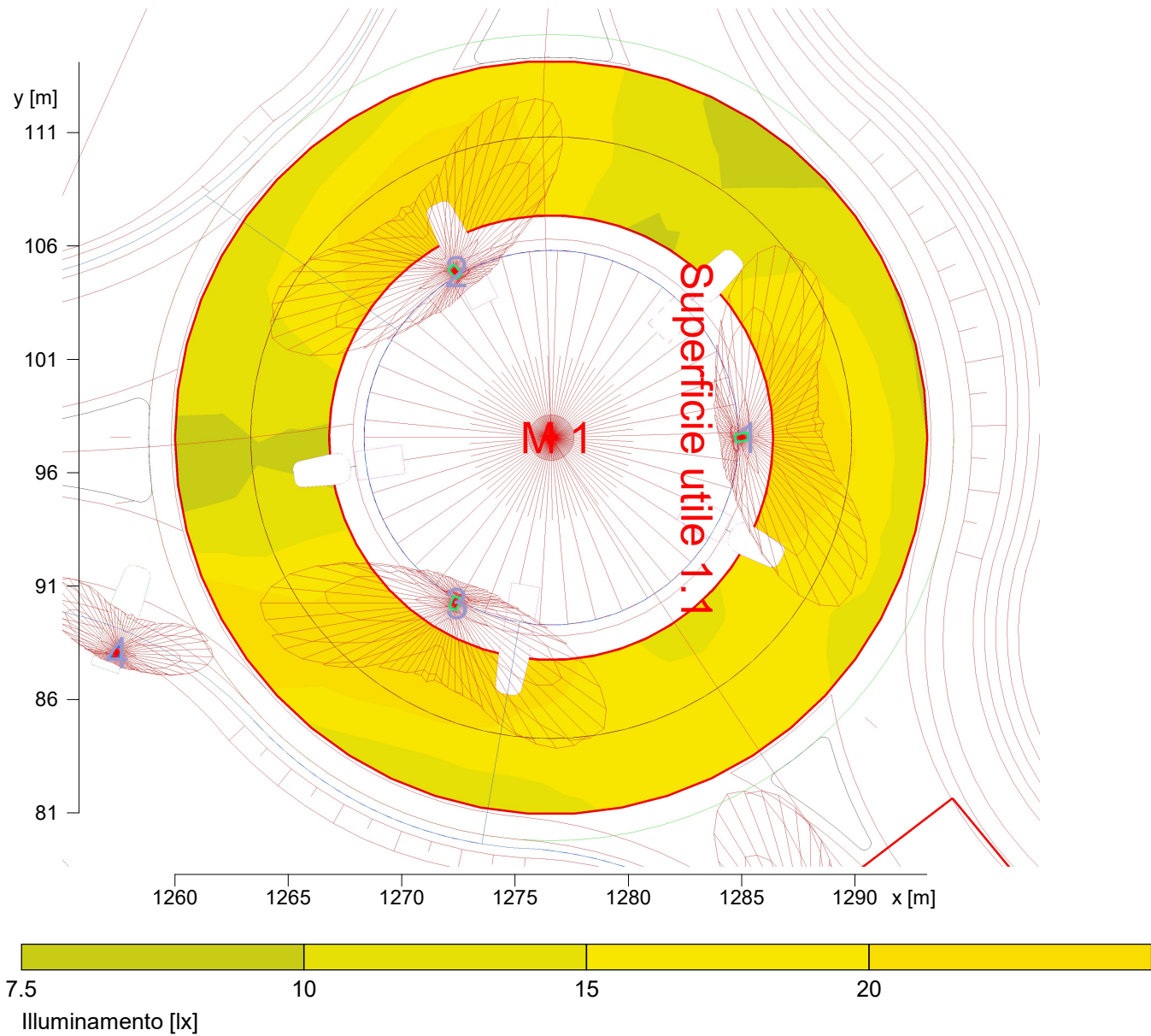
Tipo Num. Marca

2		6 x		AEC ILLUMINAZIONE SRL	
1		1		Codice	: 22-120-04_03
2		2		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STW 7030.140-2M
3		3		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-2M-70-25 52.3 W / 7450 lm
4		4 x		Codice	: 22-120-04_03
5		5		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STW 7030.100-1M
6		6		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-100-1M-70-25 19 W / 2720 lm

4 Rotatoria 2

4.3 Risultati calcolo, Rotatoria 2

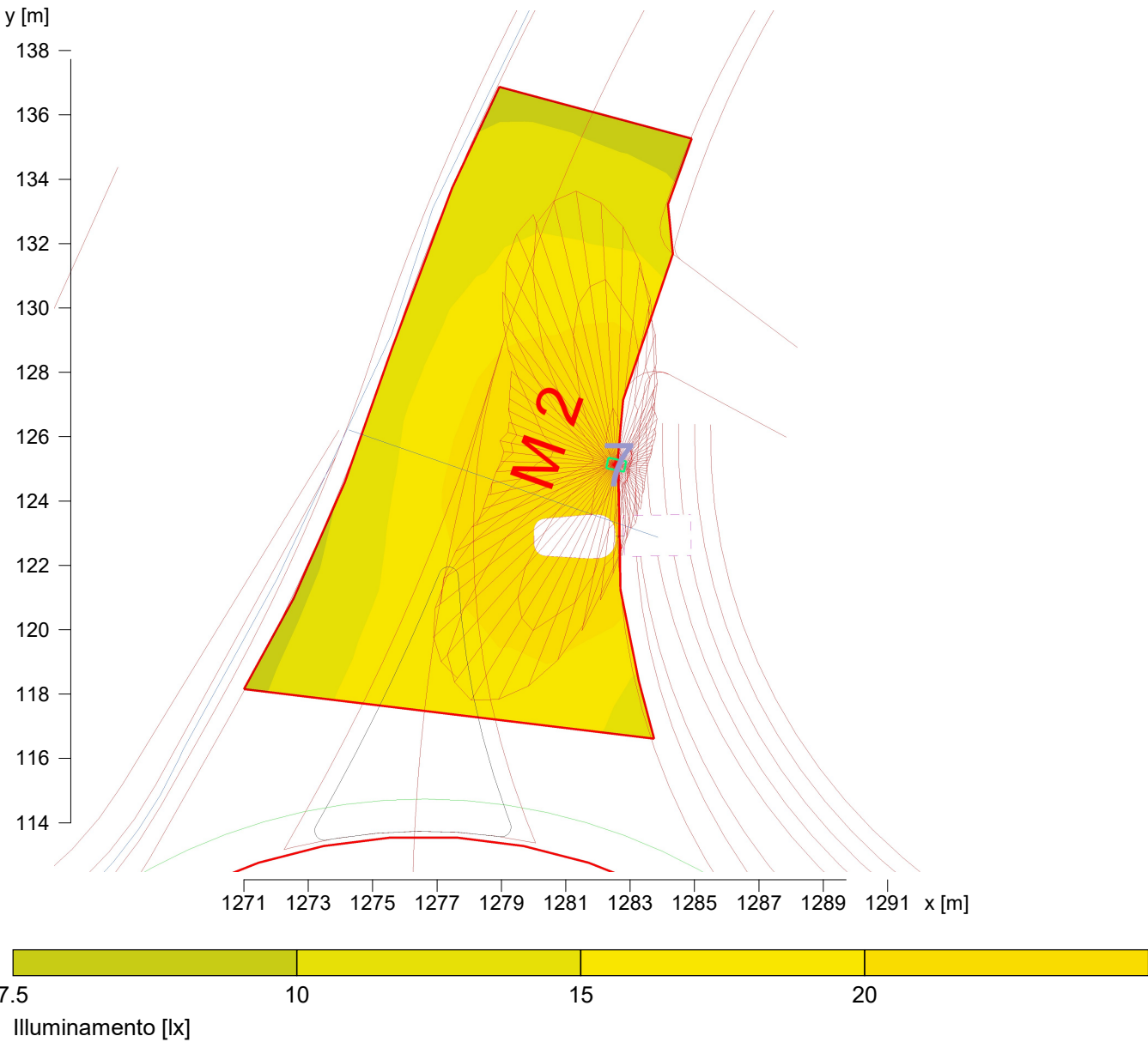
4.3.1 Falsi Colori, Superficie di misurazione 1 (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 16.5 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 9.1 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 27.2 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.81 (0.55)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 2.98 (0.34)

4.3 Risultati calcolo, Rotatoria 2

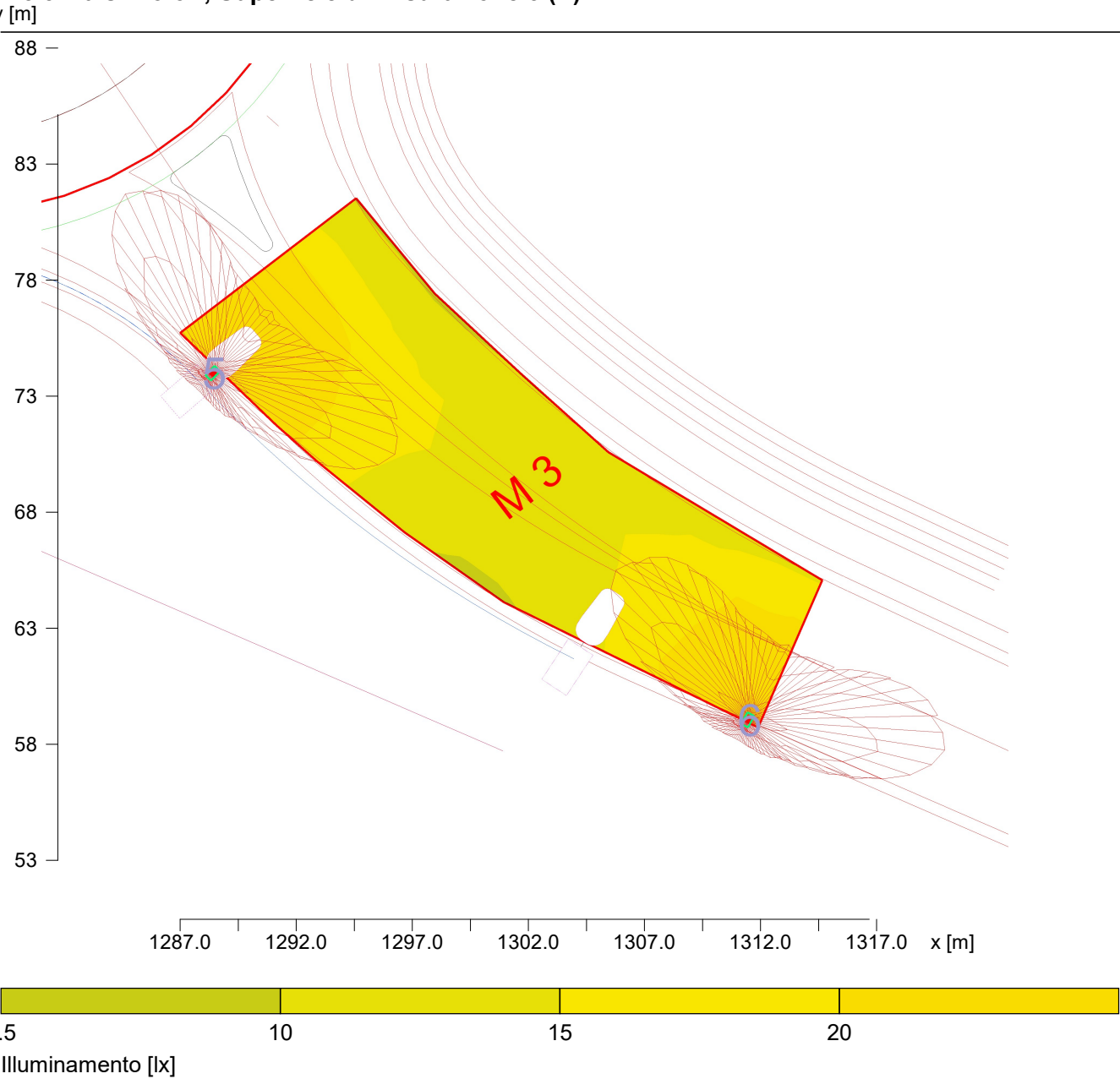
4.3.2 Falsi Colori, Superficie di misurazione 2 (E)



Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 17.5 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 9.3 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 28.2 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.88 (0.53)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 3.04 (0.33)

4.3 Risultati calcolo, Rotatoria 2

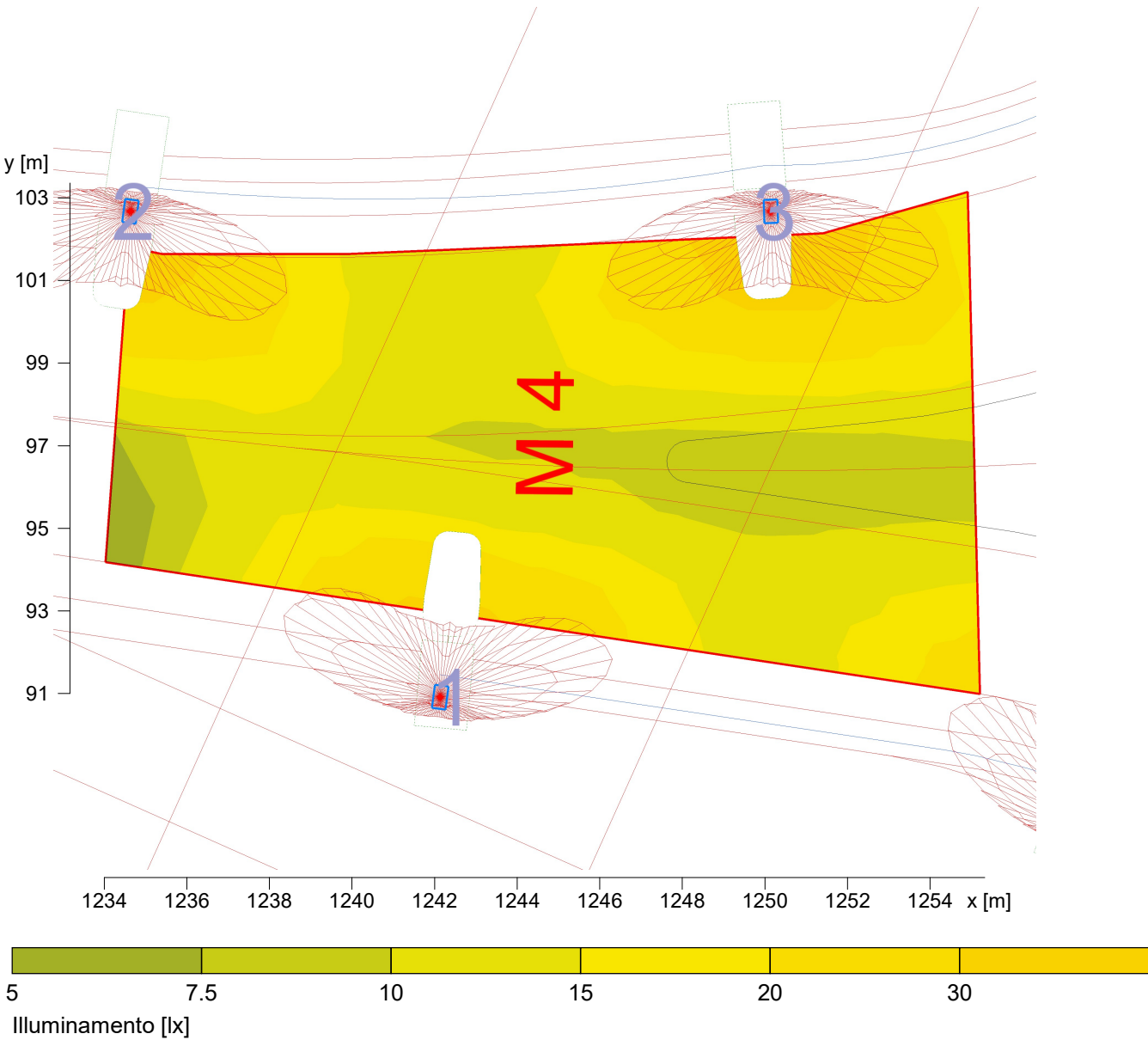
4.3.3 Falsi Colori, Superficie di misurazione 3 (E)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 16.7 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 9.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 29 lx
Uniformità U_0	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 1.77 (0.56)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 3.08 (0.32)

4.3 Risultati calcolo, Rotatoria 2

4.3.4 Falsi Colori, Superficie di misurazione 4 (E)



Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	: 15.9 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 6.8 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 32.6 lx
Uniformità U_o	$E_{min}/\bar{E}_m$	: 1 : 2.36 (0.42)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 4.81 (0.21)