



COMUNE DI RUSSI

PROVINCIA DI RAVENNA



PROGETTO Realizzazione di nuova rotatoria "Monaldina" sulla S.P. 253 San Vitale con prolungamento di via dei Mestieri e collegamento con via Faentina di Godo

COMMITTENTE Comune di Russi
Piazza Farini D.A.

PROGETTISTA Arch. Andrea Ghetti
Via Michelucci 34, Ravenna

PROGETTISTA p.i. Weiner Pierantoni
OPERE ELETTRICHE Via Belfiore 1, Ravenna
E ILLUMINAZIONE

MULTITECNICA
PROGETTAZIONE INTEGRATA
Termotecnica Elettrotecnica Antincendio Acustica Certificazione EN Illuminotecnica

ELABORATO IMPIANTI ELETTRICI
RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
AI SENSI DELLA GUIDA CEI 0-2,
DELLA L.R. EM.ROM. N.19/03 - DGR E.R. 1732/2015

N. E01

SCALA -



Revisione	Data	Descrizione	Elaborato	Disegnato	Approvato
-	01/04/2020	Emissione	MR	MR	PRN

LA DIFFUSIONE E RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE DI QUESTO ELABORATO E' VIETATA A TERMINI DI LEGGE

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	2

INDICE

1. INCARICO DI PROGETTAZIONE.....	3
2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO.....	3
3. DATI DI PROGETTAZIONE	4
3.1 CALCOLO DELLA POTENZA NECESSARIA.....	5
4. IMPIANTO ELETTRICO GENERALE	6
4.1 QUADRI ELETTRICI	6
4.2 GRADI DI PROTEZIONE.....	6
4.3 ILLUMINAZIONE ESTERNA	8
<u>REQUISITI DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PER UN USO RAZIONALE DELL'ENERGIA ELETTRICA</u>	<u>9</u>
<u>ZONE DI PROTEZIONE DALL'INQUINAMENTO LUMINOSO.....</u>	<u>10</u>
4.4 IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA ESTERNA	11
5. PROTEZIONI CONTRO LE SOVRACORRENTI	13
5.1 CORTOCIRCUITI	13
5.2 SOVRACCARICHI	14
5.3 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	14
5.4 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI - SISTEMI DI DISTRIBUZIONE	14
5.5 PROTEZIONI CONTRO I CONTATTI INDIRETTI NEI SISTEMI TT	15
6. DIMENSIONAMENTO LINEE E POSA.....	15
6.1 SCELTA DEL TIPO DI CONDUTTORE	16
6.2 CALCOLO DELLE PORTATE DEI CAVI	16
6.3 SEZIONI MINIME PRESCRITTE	17
6.4 COLORE DISTINTIVO PER ANIME	18
7. IMPIANTO DI TERRA.....	18
8. VERIFICHE	19
9. ALLEGATI	20

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	3

1. INCARICO di PROGETTAZIONE

Il presente elaborato è riferito all'impiantistica elettrica seguente:

- Progettazione e dimensionamento di impianto per la pubblica illuminazione della nuova rotonda sulla strada provinciale SP253 S.Vitale zona svincolo "Monaldina" e collegamento con via Faentina – Godo.
- L'impianto in oggetto è descritto negli elaborati allegati alla presente relazione.

Precisamente l'oggetto della fornitura prevede il dimensionamento di:

- illuminazione ordinaria;
- impianto elettrico di distribuzione;
- impianto di messa a terra.

N.B.: La presente documentazione è valida ai fini della norma CEI 0-2, finalizzata al rilascio delle relative concessioni da parte della pubblica amministrazione, all'avvio delle opere in oggetto e, se non presenti varianti al progetto, anche per il rilascio della dichiarazione di conformità.

Gli impianti a monte degli schemi allegati non sono compresi nella attuale commessa, il committente dovrà comunque verificarne la rispondenza normativa; resta escluso dal presente lavoro quanto non esplicitamente menzionato, le opere non descritte o non menzionate, in particolare il dimensionamento statico delle opere strutturali, dei plinti di fondazione e della tenuta degli ancoraggi.

2. NORMATIVA di RIFERIMENTO

- Legge 1 marzo 1968 n. 186 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
- D.M. 22 gennaio 2008 n.37 "Regolamento concernente l'attuazione dell'art.11-quaterdecies, comma 13 lettera a), della legge 248 del 02/12/05, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici (entrata in vigore dal 27/03/08)".
- D.P.R. 6 giugno 2001, n. 380 "Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia. G.U. n. 245 del 20 ottobre 2001".
- D.L. 81 del 09 aprile 2008 "Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro"
- Delibera di Giunta Regionale E.R. 12 novembre 2015, n. 1732: terza direttiva per l'applicazione dell'articolo 2 della LR 19/2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico"
- D.Lgs. 16/06/2017 n. 106 "Adeguamento della normativa nazionale alle disposizioni del regolamento (UE) n. 305/2011 che fissa le condizioni armonizzate per la commercializzazione dei prodotti da costruzione e che abroga la direttiva 89/106/CEE".
- Guida CEI 0-2 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici".
- Guida CEI 0-3 "Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati" prima edizione (1996-11).
- Norma CEI 3-14 -15 -16 -17 -18 -19 -20 -21 -22 -23 -24 (CEI EN 60617) "Segni grafici per schemi" (2005).
- Norma CEI 16-4 (IEC 60446:2007-05) " Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei conduttori tramite colori o codici alfanumerici" fascicolo 9347, (2008).
- Norma CEI EN 61439-1 (CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- Norma CEI EN 61439-2: "Quadri di potenza" (CEI 17-114).
- Norma CEI 20-108 (EN 50399) "Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio"
- Norma CEI 20-35/1-2 (EN 60332-1-2) "Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio"
- Norma CEI 20-116 (CLC/TS 50576) "Cavi elettrici - Applicazioni estese dei risultati di prova (EXAP rules)"

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	4

- Norma CEI 20-37/2-3 (EN 60754-2 - EN 50267-2-3) "Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai Cavi"
- Norma CEI 20-37/3-1 (EN 61034-2) "Misura della densità del fumo emesso dai cavi che bruciano in condizioni definite"
- Norma CEI 20-115 (EN50575) "Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio"
- CEI UNEL 35016 "Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)"
- Foglio interpretativo del CEI relativo alla norma 64-8 V4 del 22/01/2018 (utilizzo di cavi non CPR) abrogativo della nota identificata con asterisco a pag. 2 della variante suddetta.
- Norma CEI 23-12/1 "Prese e spine per uso industriale" prescrizioni generali Parte 1: Prescrizioni generali (1997);
- Norma CEI 23-32 "Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e parete", prima edizione (1997).
- Norma CEI 23-46 (CEI EN 50086) "Sistemi di canalizzazione per cavi-Sistemi di tubi" (1997).
- Norma CEI 23-58 (CEI EN 50085) "Sistemi di canali e di condotti per installazioni elettriche" (1997).
- Norma CEI 64-8 (IEC 60364-1:2005 e HD 384.1 S2:2001) "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua", Parte 2: Definizioni;
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua", Parte 3: Caratteristiche generali;
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua", Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza;
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua", Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici;
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua", Parte 6: Verifiche;
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua", Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari;
- Norma CEI 70-1 (IEC 60529/A1:1999-11e EN 60529/A1:2000-02) "Gradi di protezione degli involucri", (2000).
- Tabelle UNEL (Rapporto CENELEC R 064001-1991) relative a "Cavi per energia con conduttori di rame con isolante elastomerico o termoplastico ed aventi grado di isolamento non superiore a 4":
 - n. 35023-70 "Cadute di tensione";
 - n. 35024/1-97 "Portate di corrente in regime permanente per cavi con isolamento elastomerico o termoplastico"
 - n. 35024/2-97 "Portate di corrente in regime permanente per cavi con isolamento minerale"
 - n. 35026 "Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria e interrata"
- Norma IEC 364-5-523 / documento CENELEC R64001 "Portate di corrente in conduttori e cavi".

3. DATI di PROGETTAZIONE

Si riportano di seguito le indicazioni progettuali fornite dalla committenza. La tipologia impiantistica descritta è quella adatta per luoghi rispondenti a tali indicazioni. Ogni successiva modifica dei dati di progetto o l'omissione di ulteriori indicazioni non di seguito riportate, comporterà una necessaria verifica della congruità dell'impiantistica realizzata.

- destinazioni : strada di pubblico utilizzo di categoria C (classificazione a cura del Comune di Russi);

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	5

- classificazione degli ambienti: esterno;
- corrente di corto circuito massima nel punto di consegna: 10kA (fornitura 1 sulla nicchia esistente zona "via dei Mestieri" – QC); 10kA fornitura 2 esistente (Via Faentina 10kA – 400V)
- sistemi di alimentazione: TT 400/230V;

3.1 Calcolo della potenza necessaria

La determinazione della potenza necessaria all'impianto viene determinata in base alle correnti assorbite nelle varie fasi di funzionamento delle utenze. In regime permanente la corrente di impiego corrisponde alla più grande potenza trasportata dal circuito in servizio ordinario tenendo conto dei fattori di utilizzazione e di contemporaneità. In regime variabile si considera la corrente termicamente equivalente che, in regime continuo, porterebbe gli elementi del circuito alla stessa temperatura.

Per fattore di utilizzazione di un apparecchio utilizzatore si intende il rapporto tra la potenza che si prevede l'apparecchio utilizzatore debba assorbire nell'esercizio ordinario e la massima potenza che lo stesso apparecchio utilizzatore può assorbire.

Per fattore di contemporaneità si intende il fattore che, applicato alla somma delle potenze prelevate dai singoli apparecchi utilizzatori, dà la potenza da prendere in considerazione per il dimensionamento dei circuiti. I valori considerati sono quelli di progetto, in caso di variazione ai dati forniti, i risultati della seguente stima dovranno essere modificati.

Fornitura 1

Impianto di illuminazione costituito dai seg. corpi illuminanti:

N°	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	T colore	P [W]
9	ITALO 2 STE-M	11830	3000	95
2	ITALO 1	5160	4000	39
4	STRIPLED	2400	6000	100
TOTALE				1

kc utilizzato : 1;

ku utilizzato : 1;

per cui la potenza massima impiegata prevedibile è: 1 kW.

Fornitura 2

Impianto di illuminazione costituito dai seg. corpi illuminanti:

N°	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	T colore	P [W]
8	ITALO 2 STU-S	6650	3000	57
4	ITALO 1	5160	4000	39
6	ITALO 2 S05	10330	3000	85
TOTALE				1.1

kc utilizzato : 1;

ku utilizzato : 1;

per cui la potenza massima impiegata prevedibile è: 1.1 kW.

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	6

4. IMPIANTO ELETTRICO GENERALE

Il sistema di alimentazione è trifase, di categoria 1, con tensione nominale 400V; la tipologia dell'impianto elettrico classifica il sistema elettrico in tipo TT (messa a terra dell'ente distributore separata dal conduttore di terra dell'utenza, quest'ultima portata a terra localmente - norma CEI 64-8 art. 312).

4.1 Quadri elettrici

I quadri elettrici costituiti da carpenterie metalliche, con ingresso cavi di alimentazione non in doppio isolamento, dovranno avere un interruttore differenziale posto a monte della linea di ingresso, in altro involucro separato, per la protezione dai contatti indiretti dovuti al contatto accidentale con la carcassa del quadro metallico.

La distribuzione dei carichi nei circuiti deve essere equilibrata tra le diverse fasi di alimentazione, come indicato negli schemi unifilari di progetto.

Tutti i quadri per distribuzione di nuova installazione dovranno sottostare ai vincoli della normativa CEI 17/113 (quadri BT), corredati della relativa certificazione, targa identificatrice, scheda informativa e relativi schemi elettrici. I quadri elettrici facenti parte di equipaggiamenti di macchine o che alimentano singoli motori elettrici, dovranno inoltre risultare conformi alla norma CEI 44-5 (equipaggiamenti elettrici di macchine industriali).

I quadri elettrici, di nuova installazione, dovranno essere certificati e targati in base alla norma CEI 17-113, dall'impresa considerata "costruttrice" dei quadri in oggetto:

- certificazione a carico del costruttore anche l'involucro esterno (armadio o cassetta);
- la targa con i dati dell'apparecchiatura e dell'impresa, deve essere posta sull'involucro dal "costruttore" del quadro.

Tutte queste apparecchiature dovranno essere provviste della marcatura CE.

I quadri interessati dal presente progetto sono:

- il quadro el. **QC** è esistente; le nuove utenze saranno allacciate in partenza da un nuovo interruttore che sarà installato sul quadro elettrico suddetto.
- Il quadro **QG** di nuova realizzazione alimentato da nicchia esistente.

4.2 Gradi di protezione

La norma CEI EN 60529 permette di indicare attraverso il codice IP i gradi di protezione previsti per le apparecchiature elettriche contro l'accesso alle parti in tensione e contro la penetrazione dell'acqua e dei corpi solidi estranei.

Questa norma non considera la protezione contro i rischi d'esplosione o contro situazioni ambientali come l'umidità, i vapori corrosivi, le muffe o gli insetti.

Il codice IP è composto da 2 cifre caratteristiche e può essere esteso con una lettera addizionale nel caso in cui la protezione delle persone contro l'accesso alle parti in tensione risulti essere superiore a quella indicata dalla prima cifra.

Altre lettere supplementari consentono di fornire indicazioni supplementari per la protezione delle persone o del materiale.

Osservazioni

Il grado di protezione IP deve sempre essere letto cifra per cifra e non globalmente. Per esempio un involucro con grado di protezione IP31 è adatto in un ambiente che esige un grado di protezione minimo IP21. In questo caso non può essere utilizzato un apparecchio con involucro con grado di protezione IP30.

In considerazione del fatto che la presenza d'acqua sulle apparecchiature e sulle canalizzazioni è comunque di effetto negativo (penetrazione, effetti corrosivi, ecc.), è opportuno che le apparecchiature installate all'esterno siano corredate di un tettuccio di protezione eventualmente integrato da schermi laterali.

In generale, i gradi di protezione indicati dai costruttori sono validi alle condizioni previste dai cataloghi. Tuttavia, soltanto il montaggio, l'installazione e la manutenzione effettuati secondo le regole dell'arte garantiscono il mantenimento del grado di protezione originale.

1ª cifra caratteristica: protezione degli involucri da penetrazione dei corpi solidi estranei.

Cifra	Significato per la protezione dell'	Significato per la protezione della persona
-------	-------------------------------------	---

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	7

apparecchiatura		
0	(non protetto)	(non protetto)
1	≥ 50 mm di diametro	dorso della mano
2	≥ 12,5 mm di diametro	dito
3	≥ 2,5 mm di diametro	attrezzo
4	≥ 1,0 mm di diametro	filo
5	protetto contro la polvere	filo
6	totalmente protetto contro la polvere	filo

2^a cifra caratteristica: protezione degli involucri da penetrazione dei corpi solidi estranei.

Cifra	Significato per la protezione dell' apparecchiatura	Significato per la protezione della persona
0	(non protetto)	/
1	caduta verticale	/
2	caduta di gocce d'acqua (inclinazione 15°)	/
3	pioggia	/
4	spruzzi d'acqua	/
5	getti d'acqua	/
6	getti potenti	/
7	immersione temporanea	/
8	immersione continua	/

Lettera aggiuntiva: protezione della persona contro l'accesso mediante attrezzo

Da utilizzare solo se:

- la protezione effettiva contro l'accesso a parti pericolose è superiore a quella indicata nella prima cifra caratteristica
- è indicata solo la protezione contro l'accesso a parti pericolose e la prima cifra caratteristica viene sostituita con una X

Cifra	Descrizione	
A	Protetto contro l'accesso con la mano	Non devono poter penetrare parti del corpo umano, per esempio una mano, o corpi solidi di dimensioni superiori a 50 mm di diametro.
B	Protetto contro l'accesso con il dito	Non devono poter penetrare le dita od oggetti analoghi di lunghezza non eccedente gli 80 mm o corpi solidi di diametro superiore a 12 mm.
C	Protetto contro l'accesso con attrezzo	Non devono poter penetrare fili di diametro o spessore superiore a 2,5 mm o corpi solidi di diametro superiore a 2,5 mm
D	Protetto contro l'accesso con filo	Non devono poter penetrare fili o piattine di diametro o spessore superiore a 1mm o corpi solidi di diametro superiore a 1mm

Lettera supplementare: Informazioni supplementari per la protezione del materiale

Lettera	Descrizione
H	Apparecchiatura ad alta tensione
M	Provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso dell'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura sono in moto.
S	Provato contro gli effetti dannosi dovuti all'ingresso dell'acqua quando le parti mobili dell'apparecchiatura non sono in moto.
W	Adatto all'uso in condizioni atmosferiche specificate e dotato di misure e procedimenti addizionali.

Esempio di applicazione completa del codice IP

IP 3 4 D W

Dove:

- IP** : indice di protezione
3 : protetto contro l'ingresso di corpi solidi superiori a 2,5 mm
4 : protetto contro gli effetti degli spruzzi d'acqua
D : protetto contro l'accesso con un filo

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	8

W : adatto all'uso in condizioni atmosferiche specificate.

4.3 Illuminazione esterna

In riferimento alla Legge Regionale E.R. n.19-2003, e alla DELIBERA DI GIUNTA REGIONALE n. 1732 del 12 novembre 2015, per l'applicazione dell'art.2 della suddetta Legge, sono vincolanti i seguenti requisiti tecnici e modalità d'impiego degli impianti di illuminazione esterna; in particolare le fonti luminose non dovranno essere fonte di abbagliamento per le persone e in particolare per la circolazione stradale.

Definizioni e campo di applicazione:

1. Ai fini dell'applicazione della presente direttiva si forniscono le seguenti definizioni:

Inquinamento luminoso: alterazione dei naturali livelli di luce notturna dovuta alla luce artificiale. E' sottoposta alla presente direttiva, in particolare, ogni forma di irradiazione di luce artificiale che presenta una o più delle seguenti caratteristiche:

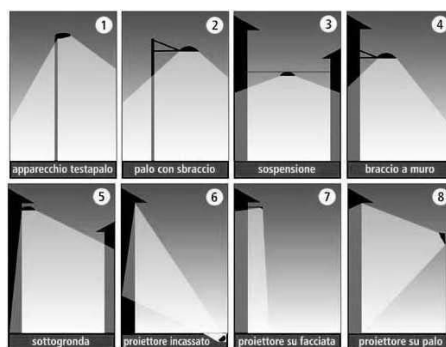
- si disperde al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata;
- è orientata al di sopra della linea di orizzonte ($\gamma \geq 90^\circ$);
- induce effetti negativi conclamati sull'uomo o sull'ambiente;
- è emessa da sorgenti/apparecchi/impianti che non rispettano la legge e/o la presente direttiva.

Impianto di illuminazione esterna: sistema complesso di elementi la cui funzione è quella di fornire luce in ambito esterno che presenta contiguità territoriale ed è costituito da apparecchi illuminanti alimentati dalla stessa fornitura elettrica. Può essere per:

- illuminazione pubblica esterna: illuminazione di pubbliche vie e/o piazze, di luoghi pubblici in genere comprese aree di attività e pertinenza delle stesse. Sono comprese in tale definizione le aree private ad uso pubblico o destinate ad un successivo uso pubblico (es. parcheggi di centri commerciali).
- illuminazione privata esterna: illuminazione di aree private (es. giardini di proprietà, rampe di garage, aree produttive, ecc) o di ambiti non ricadenti nella definizione di "illuminazione pubblica esterna".

Ai fini dell'applicazione della presente direttiva, si distingue in:

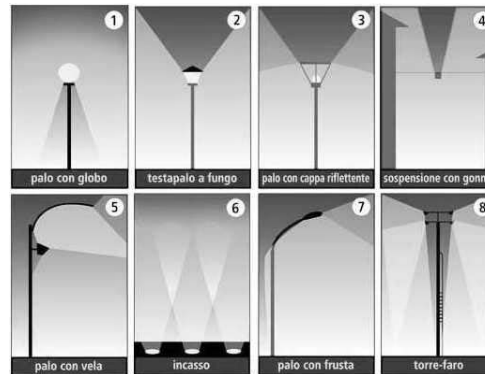
- impianto esistente: l'impianto già realizzato o il cui progetto esecutivo risulta già approvato alla data di entrata in vigore della presente direttiva.
- **impianto nuovo: l'impianto non ancora realizzato o il cui progetto esecutivo NON risulta già approvato alla data di entrata in vigore della presente direttiva.**



Impianti di illuminazione conformi alla L.R. 19/2003. Le installazioni di cui al punto 6 ed 8 sono ammesse esclusivamente per manufatti di particolare e comprovato valore storico o architettonico ove non sia possibile illuminarli dall'alto verso il basso.

[Immagine CieloBuio]

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	9



Impianti di illuminazione generalmente NON consentiti dalla L.R.19/2003.
[Immagine CieloBuio]

Requisiti degli impianti di illuminazione per un uso razionale dell'energia elettrica

1. Tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna pubblica e privata devono essere corredati di certificazione di conformità alla legge regionale e devono essere (rif. L.R. Art.5):

- a) costituiti da apparecchi illuminanti aventi un'intensità massima di 0 candele (cd) per 1000 lumen a 90 gradi ed oltre;
- b) equipaggiati di lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione;
- c) realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, o, in assenza di queste, valori di luminanza media mantenuta omogenei e, in ogni caso, contenuti entro il valore medio di una candela al metro quadrato;
- d) realizzati ottimizzando l'efficienza degli stessi, e quindi impiegando, a parità di luminanza, apparecchi che conseguono impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interesse dei punti luce;
- e) provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre, entro l'orario stabilito con atti delle Amministrazioni comunali, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività: la riduzione non va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali da comprometterne la sicurezza.

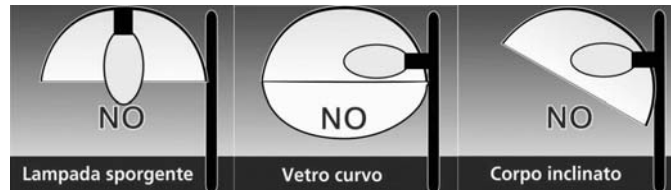
2. I requisiti di cui al comma 1 non si applicano per le sorgenti interne ed internalizzate (Ai fini della presente direttiva sono definite sorgenti internalizzate le sorgenti che per il loro posizionamento non possono diffondere luce verso l'alto per esempio in porticati, logge, gallerie non stradali, sottopassi, ed in generale le sorgenti che illuminano tutti quegli ambienti delimitati da schermi opachi come tettoie di copertura opache di ambienti aperti, o da impalcati nella parte superiore), per quelle in impianti con emissione complessiva al di sopra del piano dell'orizzonte non superiore ai 2250 lumen, costituiti da sorgenti di luce con flusso totale emesso in ogni direzione non superiore a 1500 lumen cadauna, per quelle di uso temporaneo che vengono spente entro le ore venti nel periodo di ora solare ed entro le ventidue nel periodo di ora legale, per gli impianti di modesta entità e per gli impianti per i quali è concessa deroga, così come definito dalle direttive di cui all'articolo 2, comma 2, lettera a).

3. L'illuminazione di impianti sportivi deve essere realizzata in modo da evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori dei suddetti impianti. Per tali impianti è consentito l'impiego di lampade diverse da quelle previste al comma 1, lettera b).

4. È fatto divieto di utilizzare in modo permanente fasci di luce roteanti o fissi a scopo pubblicitario.

5. L'illuminazione degli edifici deve avvenire di norma dall'alto verso il basso. Solo in caso di illuminazione di edifici classificati di interesse storico-architettonico e monumentale e di quelli di pregio storico, culturale e testimoniale i fasci di luce possono essere orientati dal basso verso l'alto. In tal caso devono essere utilizzate basse potenze e, se necessari, dispositivi di contenimento del flusso luminoso disperso come schermi o alette paraluce.

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	10



Apparecchi che per configurazione non sono conformi alla L.R.19/2003;



Alcuni degli aspetti che possono caratterizzare la conformazione degli apparecchi che soddisfano la L.R.19/2003 [Immagine CieloBuio]

Zone di protezione dall'inquinamento luminoso

1. Sono Zone di particolare protezione dall'inquinamento luminoso, le Aree Naturali Protette, i siti della Rete Natura 2000, le Aree di collegamento ecologico di cui alla LR. 6/2005 e le aree circoscritte intorno agli Osservatori Astronomici ed Astrofisici, professionali e non professionali, che svolgono attività di ricerca o di divulgazione scientifica.

2. Le Zone di particolare protezione sono oggetto di aggiuntive misure di protezione dall'inquinamento Luminoso. A tal fine, si forniscono, le seguenti indicazioni riportate sulla Direttiva Regionale:

- a) limitare il più possibile i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata;
 - b) adeguare gli impianti realizzati prima del 14 ottobre 2003 (data di entrata in vigore della legge) e le fonti di rilevante inquinamento luminoso, entro due anni dall'emanazione della presente direttiva;
 - c) soprattutto all'interno delle aree naturali protette, dei siti della Rete Natura 2000 e dei corridoi ecologici, ridurre il più possibile i tempi di accensione degli impianti e massimizzare l'uso di sistemi passivi di segnalazione (es. catarifrangenti, ecc) nel maggiore rispetto dell'ecosistema.
3. Le Zone di particolare protezione fatti salvi i confini regionali, hanno un'estensione pari a:
- a) 25 Km di raggio attorno agli osservatori (astronomici o astrofisici) di tipo professionale;
 - b) 15 Km di raggio attorno agli osservatori (astronomici o astrofisici) di tipo non professionale;
 - c) tutta la superficie delle Aree Naturali Protette, dei siti della Rete Natura 2000 e delle Aree di collegamento ecologico.

Nel caso in cui la Zona di Protezione comprenda una percentuale del territorio comunale superiore all' 80%, l'estensione di tale Zona può essere estesa a tutto il territorio comunale.

L'area in oggetto non è compresa all'interno di zone di protezione.

Documenti e Procedure per gli impianti di Illuminazione

Rif. DGR 2015 Art.9

1. Ai sensi dell'art. 4, comma 2 della legge, per i nuovi impianti di illuminazione deve essere trasmessa preventiva Comunicazione al Comune, per le opportune verifiche di conformità. Alla Comunicazione, qualora previsto, deve essere allegato il Progetto illuminotecnico redatto da progettista qualificato, completo di tutte le dichiarazioni, certificazioni, dati fotometrici e calcoli previsti dalla presente direttiva, per permettere al Comune la verifica.

2. Gli impianti di illuminazione privata esterna, fino a 10 apparecchi, NON hanno obbligo di progetto illuminotecnico. Pertanto l'adempimento di cui al comma 1 si intende assolto presentando il documento di cui all'ALLEGATO H1, anche se l'impianto ricade nelle deroghe. Per tali impianti si precisa che deve essere acquisita anche la dichiarazione di conformità dell'installazione di cui all'ALLEGATO I.

3. Gli impianti di illuminazione privata esterna oltre 10 apparecchi, e gli impianti particolari di cui all'art.6, qualora privati, hanno obbligo di progetto illuminotecnico redatto da progettista

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	11

qualificato. Pertanto l'adempimento di cui al comma 1, si intende assolto presentando il documento di cui all'ALLEGATO H2, anche se l'impianto ricade nelle deroghe. Per tali impianti si precisa che deve essere allegato il progetto illuminotecnico (completo di tutte le dichiarazioni, certificazioni, dati fotometrici e calcoli previsti dalla presente direttiva) e che deve essere acquisita anche la dichiarazione di conformità dell'installazione di cui all'ALLEGATO I.

Fanno eccezione solo gli impianti di illuminazione dei giardini privati, per i quali l'obbligo di progetto di cui al presente comma parte da 20 apparecchi in poi.

4. Gli impianti di illuminazione pubblica esterna, comprese le riqualificazioni (per adeguamento e per miglioramento) e gli Impianti particolari di cui all'art.6 qualora pubblici, hanno obbligo di progetto illuminotecnico redatto da progettista qualificato, completo di tutte le dichiarazioni, certificazioni, dati fotometrici e calcoli previsti dalla presente normativa - che deve essere mantenuto agli atti del Comune. Unica eccezione è costituita dall'ampliamento di impianto esistente che risulti già conforme alla presente direttiva, realizzato attraverso la riproposizione della stessa tipologia di apparecchio illuminante e geometria di installazione per un massimo di 5 punti luce. In tale caso l'ampliamento dovrà essere dotato comunque di una dichiarazione del progettista. Si precisa che devono essere mantenuti agli atti anche le dichiarazioni di cui all'ALLEGATO H3 ed ALLEGATO I.

5. Il Comune, verifica la conformità della documentazione di cui ai commi 2 e 3 a quanto richiesto dalla presente direttiva, chiedendo eventuali chiarimenti/adeguamenti. In caso il Comune abbia affidato la progettazione dell'impianto di illuminazione pubblica esterna ad un soggetto esterno, controlla tutta la documentazione di cui al comma 4, in quanto ne diventa responsabile dopo averne approvato il lavoro. In caso di presa in carico da parte del Comune di un impianto privato, il Comune ne deve verificare la rispondenza alla normativa vigente al momento dell'approvazione del progetto esecutivo.

6. L'installatore deve rilasciare al termine dei lavori la Dichiarazione di conformità di cui all'ALLEGATO I. Tale dichiarazione è mantenuta agli atti ed è esibita su richiesta.

7. L'utilizzo di KIT di retrofit è ammesso solo nei casi in cui venga fornito dallo stesso produttore dell'apparecchio e sia dotato di "marcatura CE" ed omologazione. L'apparecchio così realizzato deve essere conforme :

- per il tipo di sorgenti ammesse, all'art. 4, comma 1, lett.a);
- per gli apparecchi, all'art. 4, comma 1, lett.b), punti I, II e III (punto I 0 cd verso l'alto, punto II IPEA Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio, punto III rischio fotobiologico);

8. Nel caso di utilizzo di KIT di retrofit NON certificato e non omologato dal produttore dell'apparecchio originale, quanto previsto al comma 7 deve essere garantito da:

- riacquisizione della "marcatura CE" per l'apparecchio così modificato, da parte di chi ha effettuato l'intervento di modifica;
- ricalcolo e ricertificazione dei parametri di cui alla presente direttiva (dichiarazioni, certificazioni, dati fotometrici e calcoli), per la verifica della conformità non solo dell'apparecchio ma di tutto l'impianto di illuminazione.

4.4 Impianti di illuminazione pubblica esterna

(rif. DGR 2015 Art.4)

I nuovi impianti di illuminazione pubblica esterna, in coerenza con quanto stabilito dalla legge, devono:

a) Essere dotati di sorgenti luminose al sodio alta pressione o di altre sorgenti di almeno analoga efficienza in relazione allo stato della tecnologia e dell'applicazione. L'utilizzo dei LED o di altre sorgenti a luce bianca, è consentito nel rispetto dei seguenti requisiti:

- per le zone di protezione di cui all'art.3, se la temperatura di colore (CCT)(Temperatura di Colore Correlata - parametro sintetico che mette in relazione le coordinate cromatiche di una sorgente con quelle del corpo nero) è minore o uguale a 3000K. In presenza di particolari situazioni di habitat (localizzabili ad esempio anche presso ponti, pontili, piattaforme, zone di riproduzione, corridoi di migrazioni, ecc.) e/o di specie di particolare rilevanza

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	12

conservazionistica (soggette a tutela) è preferibile l'uso di LED la cui lunghezza d'onda di picco sia indicativamente 590 nm (c.d. LED color ambra);

- per le restanti zone, se la temperatura di colore (CCT) è minore o uguale a 4000K.

Il valore di CCT deve essere dichiarato dal produttore utilizzando l'apposito modulo di cui all'ALLEGATO C o un equivalente.

b) Essere dotati di apparecchi di illuminazione che:

- Non emettano luce verso l'alto, cioè possano dimostrare di avere nella loro posizione di installazione, per almeno $\leq 90^\circ$, un'intensità luminosa massima compresa tra 0,00 e 0,49 cd/klm. A tale scopo devono essere allegate al Progetto illuminotecnico le misurazioni fotometriche dell'apparecchio sotto forma di file normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile ed emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da Ente terzo quale IMQ; le stesse devono riportare inoltre l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del Responsabile tecnico e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure. A tal scopo può essere usato l'ALLEGATO C o un equivalente.

- Rispondano a determinati requisiti di prestazione energetica, cioè possano dimostrare di avere un Indice IPEA corrispondente alla "classe C" o superiore, tranne in caso di utilizzo del c.d LED color ambra ai sensi del comma 1, lett.a), per cui è richiesta la "classe D" o superiore. La prestazione energetica dell'apparecchio deve essere dichiarata dal produttore utilizzando l'apposito modulo di cui all'ALLEGATO C o un equivalente. Si veda l'ALLEGATO D per approfondimenti sull'IPEA.

- Siano ritenuti sicuri dal punto di vista fotobiologico, e cioè siano conformi alla Norma EN 60598-1:2015. Il gruppo di riferimento deve essere dichiarato dal produttore utilizzando l'apposito modulo di cui all'ALLEGATO C o un equivalente.

c) Essere impianti che:

- Rispondano a determinati requisiti di prestazione energetica, cioè possano dimostrare di avere un Indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) corrispondente alla "classe B" o superiore; La prestazione energetica dell'impianto deve essere calcolata e dichiarata dal progettista nel progetto e corredata della pertinente documentazione tecnica.

Si veda l'ALLEGATO E per approfondimenti sull'IPEI.

- Soddisfino i parametri illuminotecnici di riferimento di cui all'ALLEGATO F, con una tolleranza massima accettabile solo in eccesso del +20%. Nei casi di ambiti non stradali, in cui non sia possibile pervenire ad una classificazione illuminotecnica dell'ambito considerato, gli impianti devono garantire un valore di illuminamento medio minimo mantenuto non superiore a 15 lux.

- Siano dotati di dispositivi in grado di ridurre di almeno il 30% la potenza impiegata dall'impianto, qualora le condizioni di utilizzo della strada lo permettano e senza comprometterne la sicurezza o il rispetto dei parametri illuminotecnici. L'orario, le strade e le modalità che sono oggetto della riduzione di potenza devono essere stabilite con atto dell'Amministrazione comunale competente, sulla base di opportune valutazioni (analisi di rischio, calcoli illuminotecnici dedicati e quant'altro possa essere ritenuto utile a tale fine).

Per garantire risparmio energetico ed un adeguato livello di illuminazione nelle varie situazioni di esercizio dell'impianto, può essere presa in considerazione la realizzazione della c.d. "illuminazione adattiva" che, attiva la corretta categoria illuminotecnica di esercizio (si veda ALLEGATO F per approfondimenti) al variare delle condizioni dei parametri di influenza.

- Siano dotati di orologi astronomici il cui orario di accensione/spegnimento segua gli orari ufficiali di alba e tramonto del luogo di installazione, con un ritardo massimo dell'accensione o un anticipo massimo dello spegnimento pari a 20 minuti. Deve comunque essere garantito, per gli impianti accesi durante l'arco dell'intera notte, un funzionamento (lampade accese) annuo minimo non inferiore a 4000 ore.

Per motivi di sicurezza il gestore dell'impianto può valutare l'opportunità di aggiungere un dispositivo di tecnologia adeguata (es. crepuscolare), al fine di garantire l'accensione degli impianti anche in particolari condizioni di anomala scarsa luminosità o per ovviare a malfunzionamenti dell'orologio astronomico.

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	13

- Garantiscano un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti non inferiore al valore di 3,7. Sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di 19 ostacoli quali alberi o in quanto funzionali a garantire prestazioni migliori dell'impianto.
- Siano corredati, in caso di illuminazione stradale, da una Relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dall'indicazione del TCO (Costo Totale di Possesso) dell'impianto, che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni.

5. PROTEZIONI CONTRO le SOVRACORRENTI

5.1 Cortocircuiti

Per la protezione contro i cortocircuiti si è determinata l'energia specifica passante sopportabile dai cavi e si è verificato che sia maggiore di quella lasciata passare dalle protezioni poste a monte, CEI 64-8.

$$I^2 t < K^2 S^2$$

dove:

$I^2 t$ è l'energia specifica passante, in $A^2 s$, lasciata passare dal dispositivo di protezione, in caso di corto circuito a valle, per il tempo della durata del corto circuito prima dell'intervento delle protezioni (max 5 sec.);

K è un coefficiente caratteristico dell'isolante del cavo;

S è la sezione del cavo.

Generalmente una linea protetta contro il sovraccarico è protetta anche dal corto circuito se, a monte, vi è una apparecchiatura con potere di interruzione almeno pari alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione.

Verrà utilizzata la possibilità di sfruttare la protezione in back-up o filiazione per motivi economici e della riduzione di ingombro delle carpenterie dei quadri elettrici.

Protezione in Back-up o filiazione significa coordinare due dispositivi di protezione in serie utilizzando il loro potere di limitazione. Questa limitazione offre la possibilità di installare a valle interruttori con potere di interruzione inferiori a quello normalmente richiesto.

Gli interruttori a monte svolgono un ruolo di barriera per le forti correnti di cortocircuito.

Infatti, essi limitano i valori di corrente nel circuito e consentono perciò agli interruttori a valle (con P_{di} inferiore alla corrente di cortocircuito presunta nel loro punto di installazione) di essere sollecitati da correnti inferiori al loro P_{di} in caso di cortocircuito.

La limitazione di corrente avviene lungo tutto il circuito controllato dall'interruttore a monte e la filiazione interessa tutti gli apparecchi situati a valle di tale interruttore.

Non è limitata a due apparecchi consecutivi, ma può essere realizzata anche tra apparecchi installati in quadri diversi.

In questo modo, il termine filiazione viene ad indicare, in senso generale, tutte quelle associazioni di interruttori che permettono di installare in un punto di un impianto un interruttore di P_{di} inferiore alla I_{cc} presunta.

E' inteso che il potere di interruzione dell'apparecchio a monte deve essere maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto in cui esso è installato.

L'associazione di due apparecchi in filiazione è prevista dalla norma CEI 64-8 e dalla norma CEI EN 60947-2.

Secondo queste norme i dispositivi di protezione contro i cortocircuiti devono avere un potere di interruzione almeno uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione; in questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante ($I^2 t$) lasciata passare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette.

La filiazione può essere verificata solo con prove di laboratorio e le associazioni possibili possono essere fornite solamente dal costruttore.

Il back-up può essere realizzato su più di 2 livelli. Qualora fosse richiesto questo tipo di coordinamento è necessario che si verifichi una delle due condizioni descritte di seguito:

Condizione 1

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	14

L'apparecchio a monte (n°1) deve avere un potere di interruzione tale da garantire una adeguata protezione ad entrambi gli interruttori a valle (n° 2-3).

In questo caso è sufficiente che le associazioni tra gli interruttori 1+2 e 1+3 abbiano un potere di interruzione adeguato alle correnti di cortocircuito dell'impianto.

Condizione 2

In questo caso il coordinamento avviene tra coppie di apparecchi.

L'interruttore n°1 deve avere un potere di interruzione tale da garantire la protezione di back-up sull'interruttore direttamente a valle n° 2.

A sua volta il secondo interruttore deve essere in grado di proteggere il terzo.

La protezione di back-up è garantita anche se tra il primo apparecchio e l'ultimo non ci sono le condizioni ideali di coordinamento.

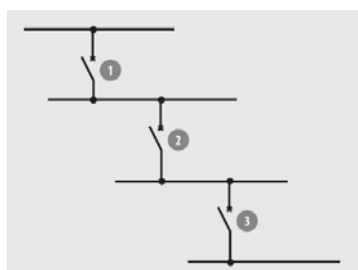


Figura coordinazione in Back-up degli interruttori

Negli schemi elettrici unifilari allegati al progetto, viene indicata con la sigla "B.UP" gli interruttori che utilizzano questo tipo di protezione in riferimento al quadro ed all'analisi del circuito.

Viene perciò indicata la taglia (potere di interruzione) necessaria che dovrà essere adottata nell'acquisto del componente.

NOTA BENE: Tale considerazione può essere ritenuta valida solamente se si utilizzano dispositivi di protezione della marca e del modello indicato nel progetto e che vengano rispettati in tutti i quadri elettrici dell'impianto.

Nel caso di inserimento di un dispositivo di protezione diverso anche solo per marca, esso dovrà avere caratteristiche tali da sopportare la massima corrente di corto circuito (I_{ccmax}) sul quadro elettrico nel quale è installato, non considerando la protezione in back-up.

5.2 Sovraccarichi

Per la protezione contro i sovraccarichi si è verificato che la corrente di impiego (I_b) delle condutture sia sempre inferiore alla portata delle stesse (I_z) e che la corrente nominale d'intervento dei dispositivi di protezione (I_f) sia sempre maggiore della corrente nominale d'impiego (I_n) e contemporaneamente, minore di 1,45 volte la portata delle condutture ($1,45 I_z$), cioè:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z$$

Tutte le protezioni risultano essere conformi alle norme CEI 64/8.

5.3 Protezioni contro i contatti diretti

Tutte le custodie contenenti parti elettriche avranno grado di protezione minimo adeguato all'ambiente nel quale saranno installate, e comunque mai inferiore a IPXXD, CEI 64-8 art. 412.2.

Le connessioni delle apparecchiature elettriche devono avere grado di protezione minimo IP4X all'interno degli edifici nelle zone adibite a lavorazione; all'esterno, nelle posizioni scoperte, il grado di protezione richiesto è IP54.

5.4 Protezioni contro i contatti indiretti - sistemi di distribuzione

La determinazione del tipo di distribuzione del neutro è eseguita mediante le seguenti regole:

Prima lettera = stato del sistema di alimentazione verso terra

T = collegamento diretto a terra di un punto (generalmente il neutro)

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	15

I = isolamento da terra, o collegamento a terra tramite un'impedenza.

Seconda lettera = stato delle masse verso terra

T = masse collegate direttamente a terra

N = masse collegate al punto messo a terra del sistema di alimentazione

5.5 Protezioni contro i contatti indiretti nei sistemi TT

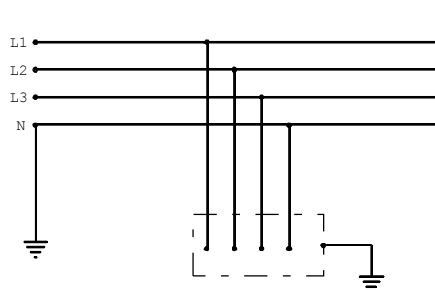
Nell'impianto di I^a categoria, in base all'art. 413.1.4 della norma CEI 64-8, si attuerà la protezione contro i contatti indiretti prevista per il sistema TT. Tale sistema prevede il coordinamento tra l'impianto di messa a terra e il valore della corrente differenziale di intervento nelle apparecchiature di protezione; il coordinamento esiste se è verificata la seguente condizione (CEI 64-8 art. 413.1.3.3) :

$$R_t \cdot I_{dn} \leq 50 \text{ (V)}$$

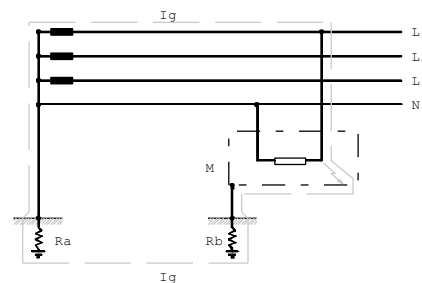
dove:

R_t è la somma delle resistenze dei conduttori di protezione (PE) e del dispersore, in Ohm;

I_{dn} è la corrente, in ampere, che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione.



Schema esemplificativo



Circuito di guasto

Per i valori delle correnti di intervento differenziale nei vari interruttori si rimanda agli schemi di progetto. L'eventuale modifica dei valori impostati potrà essere effettuata solo da personale qualificato e senza limitare la sicurezza dell'impianto.

Per le linee alimentate dalla rete verranno utilizzati apparecchi differenziali di tipo AC; per linee alimentate da gruppi di continuità verranno utilizzati apparecchi differenziali di tipo A, sensibili anche alle correnti unidirezionali pulsanti.

6. DIMENSIONAMENTO LINEE e POSA

Le linee interrate devono rispettare i requisiti della normativa CEI 11-17 art. 2.3.11.

Le condutture dovranno rispettare la profondità di 0.8m min. ed essere protette da tubazione in PVC con uno strato di protezione in calcestruzzo o bitume o materiale equivalente.

Le condutture e le apparecchiature in PVC non potranno essere esposte direttamente ai raggi solari salvo l'adozione di particolari accorgimenti o provvedimenti in linea con il relativo costruttore.

Le tubazioni, per evitare danneggiamenti dei cavi dovuti alla posa ed eventuali ampliamenti futuri, devono avere sezione tale da consentire l'infilaggio senza danneggiamento dei cavi, cioè pari ad almeno 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi devono contenere, con un minimo di 10mm (CEI 64-8 art.522.8.1.1). Le canalizzazioni devono avere metà della sezione interna libera dai cavi.

I circuiti funzionanti a tensioni differenti e gli impianti di trasmissione dati e segnalazione, devono essere cablati in condutture e derivazioni separate rispetto all'impianto di energia elettrica luce e forza motrice quando non in possesso del grado di isolamento necessario (vedi paragrafo 7.1).

La sezione dei conduttori (riportata negli schemi e tabelle di calcolo allegati) è stata determinata in funzione:

- della loro massima temperatura di servizio;

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	16

- della caduta di tensione ammissibile;
- delle sollecitazioni elettrodinamiche e termiche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- delle sollecitazioni meccaniche alle quali i conduttori possono venire sottoposti;
- del valore massimo di impedenza che assicura il funzionamento della protezione contro i cortocircuiti.

Barriere tagliafiamma - riduzione della propagazione dell'incendio

Quando una conduttura attraversa elementi costruttivi di edifici, quali pavimenti, muri, tetti, soffitti o pareti, le aperture che restano dopo il passaggio delle condutture devono essere otturate in accordo con l'eventuale grado di resistenza all'incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo dell'edificio prima dell'attraversamento (Norma ISO 834).

Non è necessario otturare internamente le condutture che utilizzano tubi protettivi e canali che rispondono alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma delle Norme CEI 23-25 e IEC 1084-1 e che hanno una sezione interna massima di 710 mm² (Dn 32mm per PVC rigido) a condizione che:

- il tubo protettivo o canale possiedano il grado di protezione di almeno IP 33 in accordo con la Norma CEI 70-1; e
- se il tubo protettivo o canale penetrano in un ambiente chiuso, anche la sua estremità possieda il grado di protezione IP 33.

6.1 Scelta del tipo di conduttore

Nella analisi delle varie linee sono stati individuati conduttori adatti al luogo in cui sono installati (CEI 64-8 art. 528.1.3) e precisamente per quanto riguarda i cavi di nuova installazione:























- cavi unipolari/multipolari isolati in gomma non propagante la fiamma (CEI 20-13 IEC 60502-1 CEI UNEL 35318-35322-35016 EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016; conforme alla direttiva BT 2014/35/UE - Direttiva 2011/65/EU - RoHS 2), con rivestimento protettivo, doppio isolamento del tipo **FG16(O)R16** e tensione nominale (Uo/U) non inferiore a 0.6/1kV, classe di prestazione Cca-s3,d1,a3, per posa interrata in tubo o cunicolo, in canali, in tubazioni ecc.

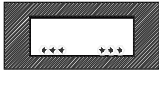
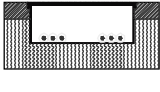


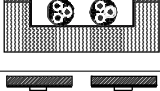

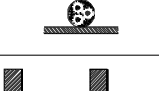
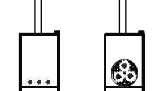

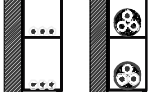


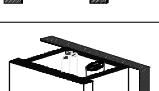
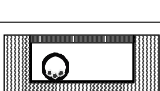
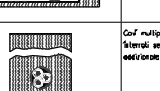

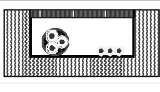

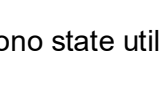
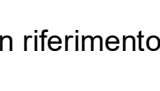
Conforme ai requisiti previsti dalla norma europea Prodotti da Costruzione (CPR UE 305/11); Per i sistemi di prima categoria saranno utilizzati cavi per tensione nominale verso terra e tensione nominale (Uo/U) non inferiore a 450/750, simbolo di designazione 07. In caso di posa entro la stessa conduttura i cavi dovranno essere in possesso di un isolamento almeno uguale alla massima tensione presente nel sistema.

6.2 Calcolo delle portate dei cavi

Per il dimensionamento delle linee entro tubi in vista e sotto intonaco si è fatto riferimento alle tabelle CEI-UNEL 35023-70 (cadute di tensione), CEI-UNEL 35024/1-97 e 35024/2-97 (portata in regime permanente). Nel calcolo si è considerata la condizione più sfavorevole di posa.

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	17

Esempio	Descrizione	Rif	Esempio	Descrizione	Rif	Esempio	Descrizione	Rif
	Cavi senza guaina in tubi protettivi passati entro muri lamellari e ancorati	1		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) con o senza armature, e con con isolamento inteso.	11		Cavi unipolari con guaina (e multipolari) sospesi o ad incasso in un o come di supporto	17
	Cavi multipolari in tubi protettivi passati entro muri lamellari e ancorati	2		- fissati su soffitti opure - distanziati da soffitti	11A		Conduttori nudi o con guaina guaina su isolanti	18
	Cavi senza guaina in tubi protettivi ancorati pareti su o a distanza da pareti	3		- su pannello non perforato	12		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in cavi di struttura	21
	Cavi multipolari in tubi protettivi /caviati passati su o a distanza da pareti	3A		- su pannello perforato	13		Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi ancorati pareti in cavi di struttura	22
	Cavi senza guaina in tubi protettivi non ancorati pareti su pareti	4		- su intonaco	14		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi ancorati pareti in cavi di struttura	23A
	Cavi multipolari in tubi protettivi non ancorati pareti su pareti	4A		- fissati da cavi	15		Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non ancorati pareti in cavi di struttura	23
	Cavi senza guaina in tubi protettivi ancorati nelle murature	5		- su pannello o trapezoidi	16		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi non ancorati pareti in cavi di struttura	23A
	Cavi multipolari in tubi protettivi ancorati nelle murature	5A						

Esempio	Descrizione	Rif	Esempio	Descrizione	Rif	Esempio	Descrizione	Rif
	Cavi unipolari senza guaina in tubi protettivi non ancorati pareti nelle murature	24		Cavi senza guaina passati in canali ricavati nel pavimento	33		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) ancorati pareti in cavi di struttura	31
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi non ancorati pareti nelle murature	24A		Cavi multipolari passati in canali ricavati nel pavimento	33A		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) ancorati pareti in cavi di struttura senza protezione meccanica addizionale	32
	Cavi multipolari (o unipolari con guaina) passati in: - condotti - pannello ancorati	25		Cavi senza guaina in canali sospesi	34		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) ancorati pareti in cavi di struttura	33
	Cavi senza guaina e cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali passati su pareti: - con percorso orizzontale	31		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in canali sospesi	34A		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi ancorati pareti in cavi di struttura	34
	- con percorso verticale	32		Cavi senza guaina in tubi protettivi ancorati pareti nelle murature verticali con percorso orizzontale o verticale	41		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi ancorati pareti in cavi di struttura	41
				Cavi senza guaina in tubi protettivi ancorati pareti nelle murature verticali con percorso orizzontale o verticale	42		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi ancorati pareti in cavi di struttura	42
				Cavi unipolari con guaina e multipolari passati in tubi aperti o chiusi con percorso orizzontale o verticale	43		Cavi multipolari (o unipolari con guaina) in tubi protettivi ancorati pareti in cavi di struttura	43

Per la presente commessa sono state utilizzate le pose con riferimento:
 - 61.

6.3 Sezioni minime prescritte

La sezione dei conduttori (riportata negli schemi e tabelle di calcolo allegati) è stata determinata in funzione:

- della loro massima temperatura di servizio;
- della caduta di tensione ammissibile;
- delle sollecitazioni elettrodinamiche e termiche che si possono produrre in caso di cortocircuito;
- delle sollecitazioni meccaniche alle quali i conduttori possono venire sottoposti;
- della potenza impegnata;

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	18

- della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il 4% della tensione a vuoto);
- del valore massimo di impedenza che assicura il funzionamento della protezione contro i cortocircuiti.

In ogni caso non saranno mai superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle suddette normative di unificazione.

Sono inoltre rispettate le sezioni minime imposte dalla norma CEI 64-8:

- 1.0mm² per i circuiti comando;
- 1.5mm² per i circuiti luce;
- 2.5mm² per i circuiti forza motrice.

Il conduttore di neutro ha la stessa sezione dei conduttori di fase per sezioni di fase minori di 16mm² mentre per sezioni superiori sarà dimensionato in base alla corrente massima prevista (CEI 64-8 art. 524.2 e 524.3).

6.4 Colore distintivo per anime

I conduttori dovranno essere identificabili tramite colorazione in accordo con la norma CEI 16-4 e precisamente:

- colore nero, marrone, grigio => conduttore di fase;
- colore giallo/verde => conduttore di terra, protezione, equipotenziale;
- colore blu chiaro => conduttore di neutro.

7. IMPIANTO di TERRA

L'impianto di terra dovrà essere conforme a quanto richiesto dalle norme CEI 64-12, 11-1 e 64-8, e sarà connesso alle parti considerate masse e masse estranee.

La soluzione adottata per la dispersione, sarà di collegare il nuovo impianto al sistema disperdente esistente nell'area, tramite cavo G/V sez 16mmq di equipotenzializzazione tra il palo metallico e la terra.

Le connessioni dovranno essere costituite da metalli tra loro compatibili per non causare fenomeni di tipo elettrolitico. I conduttori di terra devono essere conformi a quanto prescritto dalle norme CEI 64-8/5 art.543.1, art.542.3.1 tabella 54A, da cui:

Tab.1

CONDUTTORI DI TERRA	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	In accordo con tabella 2	16 mm ² rame 16 mm ² ferro zincato*
Non protetti contro la corrosione	25 mm ² rame 50 mm ² ferro zincato*	

* Zincatura secondo la Norma CEI 7-6 oppure con rivestimento equivalente.

I conduttori di protezione (PE) sono realizzati con isolante di colore giallo/verde; le sezioni minime devono rispettare la seguente tabella 2 (CEI 64-8/5 art.543.1.3):

Tab. 2

Sezione dei conduttori di fase S (mm ²)	Sezione minima del conduttore di protezione Sp (mm ²)
S < 16	Sp = S *
16 < S < 35	Sp = 16
S > 35	Sp = S / 2

* Quando non facenti parte del cavo o non entro la stessa conduttura di protezione, sezioni minime di 2.5mm² se protetti meccanicamente, mentre di 4mm² se non protetti.

Tab. 3 Dimensioni minime dei componenti del dispersore secondo CEI 11-1

Materiale	Tipo di dispersore	Dimensione minima				
		Corpo			Rivestimento/guaina	
		Diametro	Sezione	Spessore	Valori	Valori medi

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	19

			(mm)	trasversale (mm ²)	(mm)	singoli (μm)	(μm)
Acciaio	Zincato a caldo	Piattina ⁽²⁾		90	3	63	70
		Profilato (inclusi i piatti)		90(250)	3(5)	63	70
		Tubo	25		2	47	55
		Barra tonda per picchetto	16(20)			63	70
		Tondo per dispersore orizzontale	10				50
	Con guaina di piombo ⁽¹⁾	Tondo per dispersore orizzontale	8			1000	
	Con guaina di rame estruso	Barra tonda per picchetto	15			2000 (500)	
	Con guaina di rame elettrolitico	Barra tonda per picchetto	14.2(15)			90	100
Rame	Nudo	Piattina		50	2		
		Tondo per dispersore orizzontale		25 ⁽³⁾			
		Corda	1.8*	25			
		Tubo	20		2		
	Stagnato	Corda	1.8*	25		1	5
	Zincato	Piattina		50	2	20	40
	Con guaina	Corda	1.8*	25		1000	
	Di piombo ⁽¹⁾	Filo tondo		25		1000	
<p>* per cavetti singoli ⁽¹⁾ non idoneo per posa diretta in calcestruzzo ⁽²⁾ piattina, arrotondata o tagliata con angoli arrotondati ⁽³⁾ in condizioni eccezionali, dove l'esperienza mostra che il rischio di corrosione e di danno meccanico è estremamente basso, si può usare 16 mm² Nota: i valori riportati tra parentesi sono quelli comunemente utilizzati in Italia.</p>							

Verranno raccordati alla rete di dispersione, tutte le masse e le masse estranee, in particolare:

- tutte le carcasse metalliche dei componenti elettrici di classe I;
- tutte le condutture metalliche aventi all'interno cavi non a doppio isolamento;
- tutte le tubazioni entranti nella struttura (norma CEI 11-8, guida CEI 64-12);
- tutte le strutture metalliche di supporto ad apparecchiature elettriche non di classe II.

I conduttori equipotenziali principali (EQP) dovranno collegare al collettore, posto all'interno del quadro distribuzione dell'attività, tutte le masse e masse estranee. Questi conduttori avranno una sezione minima pari a 6mm², in ogni caso uguale alla metà del conduttore di protezione principale, realizzati con cavo tipo FS17 di colore giallo/verde.

Tutte le condutture metalliche e le masse estranee, dovranno essere provviste di conduttori equipotenziali supplementari (EQS) con sezioni pari a quelle definite dalla norma CEI 64/8: 2.5mm² se protetto meccanicamente (con tubo o guaina), 4mm² quando non protetto.

8. VERIFICHE

Al termine degli interventi, gli schemi di progetto dovranno essere corredati da relativa dichiarazione di conformità alla regola dell'arte alla legge 168/68 (essendo l'impianto in oggetto escluso dal campo di applicazione del DM 37/08) completa di allegati, nei modi stabiliti dalla normativa.

Commessa:	Rev:	0
20-042 Rotonda Russi	Pag:	20

I componenti più importanti dell'impianto dovranno essere sottoposti a verifiche iniziali e periodiche, compatibilmente con le esigenze di servizio (ex legge 46/90, CEI 64-8/6, DPR 462/01).

In particolare si devono controllare periodicamente:

- . esame a vista a vista dell'impianto;
- . l'efficienza delle messe a terra, secondo quanto prescritto dalle norme;
- . verifica della continuità del circuito equipotenziale;
- . l'intervento tempestivo delle apparecchiature differenziali (protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione);
- . l'integrità degli involucri dei componenti elettrici.

9. ALLEGATI

- Fascicolo coordinamenti
- Schemi elettrici unifilari:
 - 20-042 S01 (QC);
 - 20-042 S02 (QG);
- Planimetria impianto illuminazione
 - 20-042 P01
- Scheda tecnica di valutazione con calcoli illuminotecnici e schede tecniche apparecchi



per lo studio tecnico



comm.	20-042 Rotonda Russi	Spec	RL
file	20-042 Coord.doc	foglio 1 di 6	
data	01/04/2020	Emissione	

Allegato

COORDINAMENTI

1. Report dimensionamento linee di alimentazione e verifica protezioni.

comm.	20-042 Rotonda Russi	Spec	RL
file	20-042 Coord.doc	foglio 2 di 6	
data	01/04/2020	Emissione	

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE
LINEA: ALIMENTAZIONE PRINCIPALE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
2,5	4,02	4,02	4,02	4,02	0,9			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	3F+N+PE	uni	1	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	4,5	0,14	28,25	33,62	0	0,01	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
4,02	45	5,62	5,25	3,34	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

comm.	20-042 Rotonda Russi	Spec	RL
file	20-042 Coord.doc	foglio 3 di 6	
data	01/04/2020	Emissione	

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QC] QUADRO VIA MAESTRI LAVORO

LINEA: L1.1 - DA QC ESIST.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,9	1,44	1,44	1,44	1,44	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.1	3F+N+PE	uni	400	61	30		1,08	0,8	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm²]	fase	neutro	PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 10	1x 10	1x 10		720,0	47,6	748,25	81,22	0,51	0,53	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,44	47,4	5,25	0,3	0,09	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
L1.1 - DA QC ESIST.	iC40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.1	3+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

comm.	20-042 Rotonda Russi	Spec	RL
file	20-042 Coord.doc	foglio 4 di 6	
data	01/04/2020	Emissione	

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QC] QUADRO VIA MAESTRI LAVORO

LINEA: L1.2 - DA QC ESIST.

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,4	0,64	0,64	0,64	0,64	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.2	3F+N+PE	uni	500	61	30		1,08	0,8	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm²]	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
fase neutro PE 1x 10 1x 10 1x 10	900,0	59,5	928,25	93,12	0,28	0,3	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,64	47,4	5,25	0,24	0,07	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
L1.2 - DA QC ESIST.	iC40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.2	3+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

comm.	20-042 Rotonda Russi	Spec	RL
file	20-042 Coord.doc	foglio 5 di 6	
data	01/04/2020	Emissione	

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QG] QUADRO FAENTINA

LINEA: L2.1 - DA QG NUOVO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,7	1,12	1,12	1,12	1,12	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.3	3F+N+PE	uni	450	61	30		1,08	0,8	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 10 1x 10 1x 10	810,0	53,55	838,25	87,17	0,45	0,47	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
1,12	47,4	5,25	0,27	0,08	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
L2.1 - DA QG NUOVO	iC40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.3	3+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

comm.	20-042 Rotonda Russi	Spec	RL
file	20-042 Coord.doc	foglio 6 di 6	
data	01/04/2020	Emissione	

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QG] QUADRO FAENTINA

LINEA: L2.2 - DA QG NUOVO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I _b [A]/I _{nm} [A]	I _R [A]	I _s [A]	I _T [A]	cos φ _b	K _{utilizzo}	K _{contemp.}	η
0,5	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T _{emp.} [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.4	3F+N+PE	uni	600	61	30		1,08	0,8	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm²] fase neutro PE	R _{cavo} [mΩ]	X _{cavo} [mΩ]	R _{tot} [mΩ]	X _{tot} [mΩ]	ΔV _{cavo} [%]	ΔV _{tot} [%]	ΔV _{max prog} [%]
1x 10 1x 10 1x 10	1080,0	71,4	1108,25	105,02	0,43	0,44	4

I _b [A]	I _z [A]	I _{cc max inizio linea} [kA]	I _{cc max Fine linea} [kA]	I _{ccmin fine linea} [kA]	I _{cc Terra} [kA]
0,8	47,4	5,25	0,2	0,06	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I _n [A]	I _r [A]	T _r [s]	I _m [kA]	I _{sd} [kA]
Siglatura	T _{sd} [s]	I _i	I _g [xI _n - A]	T _g [s]	Differenz.	Classe	I _{Δn} [A]	T _{Δn} [ms]
L2.2 - DA QG NUOVO	iC40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.4	3+N	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI



COMUNE DI RUSSI

PROVINCIA DI RAVENNA



PROGETTO Realizzazione di nuova rotatoria "Monaldina" sulla S.P. 253 San Vitale con prolungamento di via dei Mestieri e collegamento con via Faentina di Godo

COMMITTENTE Comune di Russi
Piazza Farini D.A.

PROGETTISTA Arch. Andrea Ghetti
Via Michelucci 34, Ravenna

PROGETTISTA p.i. Weiner Pierantoni
OPERE ELETTRICHE Via Belfiore 1, Ravenna
E ILLUMINAZIONE

MULTITECNICA
PROGETTAZIONE INTEGRATA
Termotecnica Elettrotecnica Antincendio Acustica Certificazione EN Illuminotecnica

ELABORATO IMPIANTI ELETTRICI
Schemi quadri elettrici

N. E02

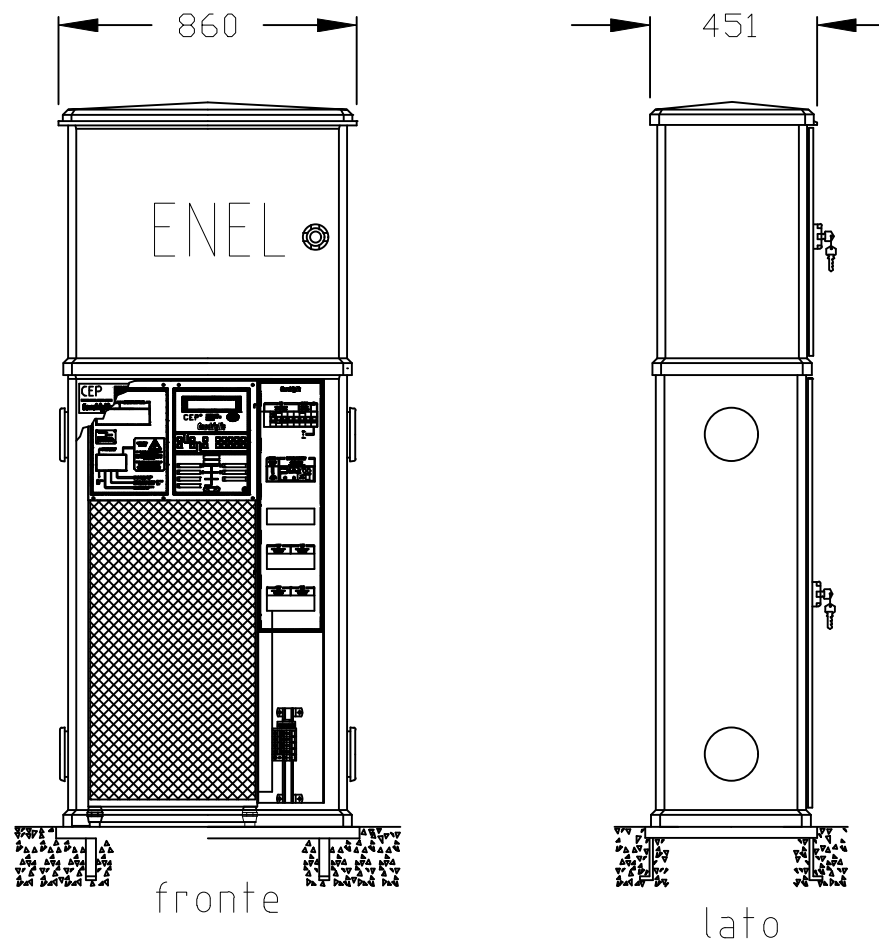
SCALA -



Revisione	Data	Descrizione	Elaborato	Disegnato	Approvato
-	01/04/2020	Emissione	MR	MR	PRN

LA DIFFUSIONE E RIPRODUZIONE, ANCHE PARZIALE DI QUESTO ELABORATO E' VIETATA A TERMINI DI LEGGE

Schema elettrico:
 QUADRO GENERALE - QC - ESISTENTE



REGOLATORE CON
 QUADRO DI
 COMANDO E
 POTENZA E GRUPPO
 DI MISURA

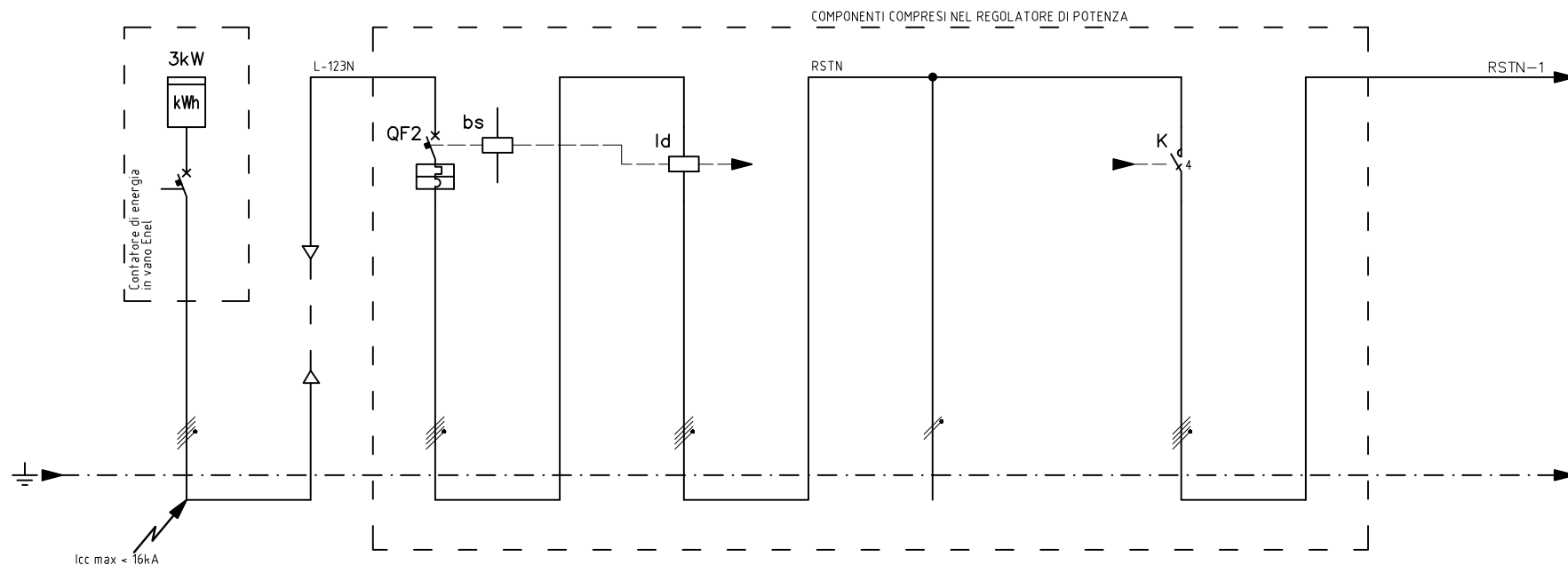
MULTITECNICA
 PROGETTAZIONE INTEGRATA

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
 di I. NAVARRA p.i. e W. PIERANTONI p.i.

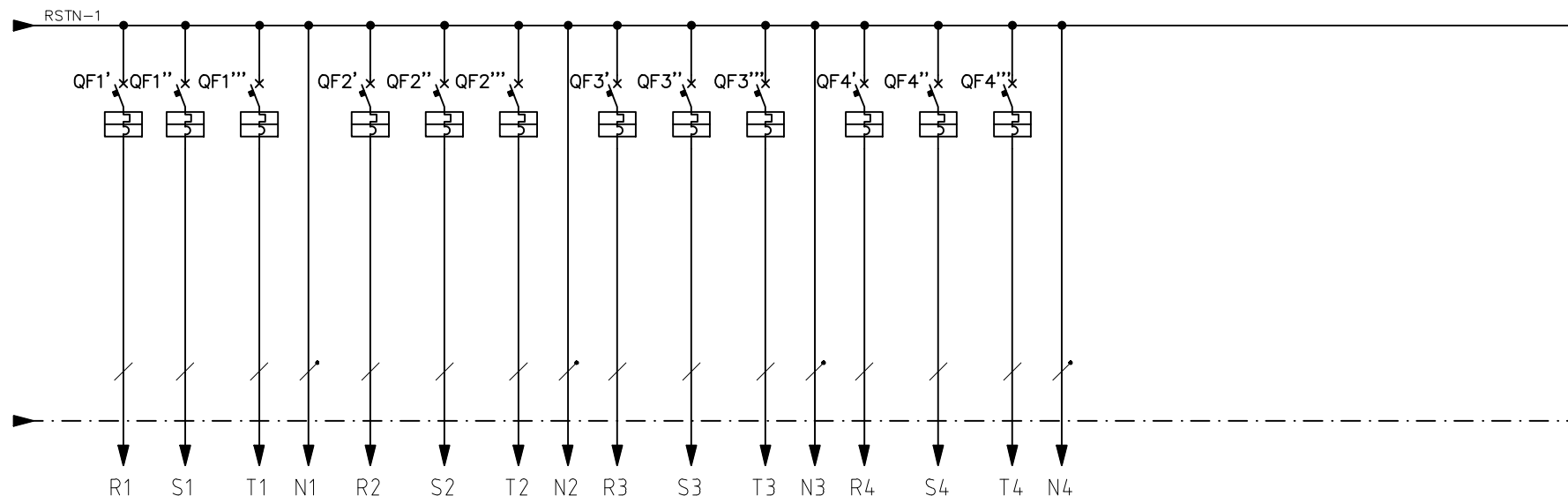
Via Belfiore, 1 48121 RAVENNA
 Tel. 0544 217965 fax 0544 211749
 e-mail: info@multitecnica.ra.it

Dis. N.	01	Impianto <i>Distribuzione impianto illuminazione pubblica in Godo di Russi via Monaldina - SP253</i>	Ordine ds	FOGLIO 1 SEGUE 2
Nome File	20-042 S01.DWG		Commessa 20-042 Rotonda Russi	
Rev. n.	EMISSIONE	Committente Comune di Russi Piazza Farini D.A.	Esecutore MR	
Data	01/04/2020			

NOTE
 QUADRO GENERALE - QC - ESISTENTE
 PROGETTO ESECUTIVO



CIRCUITO	RIFERIMENTO											
	DISTRIBUZIONE A VALLE											
COLLEGAMENTO	DENOMINAZIONE		CONTATORE DI ENERGIA (ENEL)		GENERALE QUADRO		Rele' differenziale		Presa 220V interno quadro		Contattore generale	
	N°	POTENZA			2.3kW							
PROTEZIONE	ALIMENTAZIONE				380V							
	SDB/ICC Cr	D. ORIGINE										
	TIPO		FG70R									
	LUNGHEZZA (m)	ANIMA	3		4x6							
	L. MAX PROTETTA (m)											
	Δ TOTALE (%)	AVVIAM. (%)										
	N°	CAVO										
	NEUTRO	Separato										
	PE o PEN											
	IB	IZ										
NOTE	ICC3 Max	ICC2 Min										
	ICC1 Min	ID										
	ID/IN	Cos φ Avviam.										
	SELETTIVITA'											
	TIPO											
	PORTATA	TEMPO (ms)										
	IRTH											
	IRMAGN	(A)										
	IRMG Max											
	CONTATTORE											
	RELE' TERMICO											



CIRCUITO	RIFERIMENTO		ESISTENTE		ESISTENTE		NUOVO INTERRUTTORE		NUOVO INTERRUTTORE			
	DISTRIBUZIONE A VALLE											
	DENOMINAZIONE		STRADA CON PARCHEGGIO		STRADA CON PARCHEGGIO		NUOVA ROTONDA L1.1		SVINCOLI ROTONDA L1.2			
	N°	POTENZA		3x0.5kW max		3x0.5kW max		3x0.5kW max		3x0.5kW max		
COLLEGAMENTO	ALIMENTAZIONE		380/220V		380/220V		380/220V		380/220V			
	SDB/ICC Cr	D. ORIGINE	FG7R		FG7R		FG16R16		FG16R16			
	LUNGHEZZA (m)	ANIMA	75	4(1x6)	290	4(1x10)+4(1x6)	400	4(1x10)+4(1x6)	400	4(1x10)+4(1x6)		
	L. MAX PROTETTA (m)		75		75+160							
	Δ TOTALE (%)	AVVIAM. (%)	1.3		0.6+2.0		2.0		2.0			
	N°	CAVO	6		10+6		10+6		10+6			
	NEUTRO	Separato	6		10+6		10+6		10+6			
	PE o PEN		16		16		16		16			
	IB	IZ	2.5	29.7	2.5	59.5+45.8	2.5	59.5+45.8	2.5	59.5+45.8		
	ICC3 Max	ICC2 Min										
PROTEZIONE	ICC1 Min	ID										
	ID/IN	Cos φ Avviam.										
	SELETTIVITA'											
	TIPO		C		C		C		C			
	PORTATA	TEMPO (ms)	3x1x10	0	3x1x10	0	4x16A	0	4x16A	0		
	IRTH		10		10		10		10			
	IRMAGN	(A)										
	IRMG Max											
	CONTATTORE											
	RELE' TERMICO											

NOTE

QUADRO GENERALE - QC - ESISTENTE
PROGETTO ESECUTIVO

MULTITECNICA
PROGETTAZIONE INTEGRATA

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
di I. NAVARRA p.i. e W. PIERANTONI p.i.

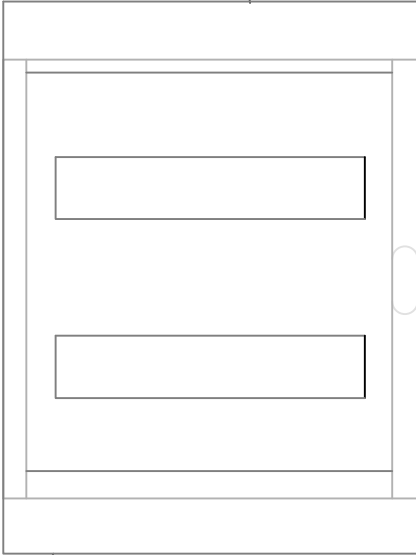
Via Belfiore, 1 48121 RAVENNA
Tel. 0544 217965 fax 0544 211749
e-mail: info@multitecnica.ra.it

Dis. N. 01
Nome File 20-042 S01.DWG
Rev. n. EMISSIONE
Data 01/04/2020

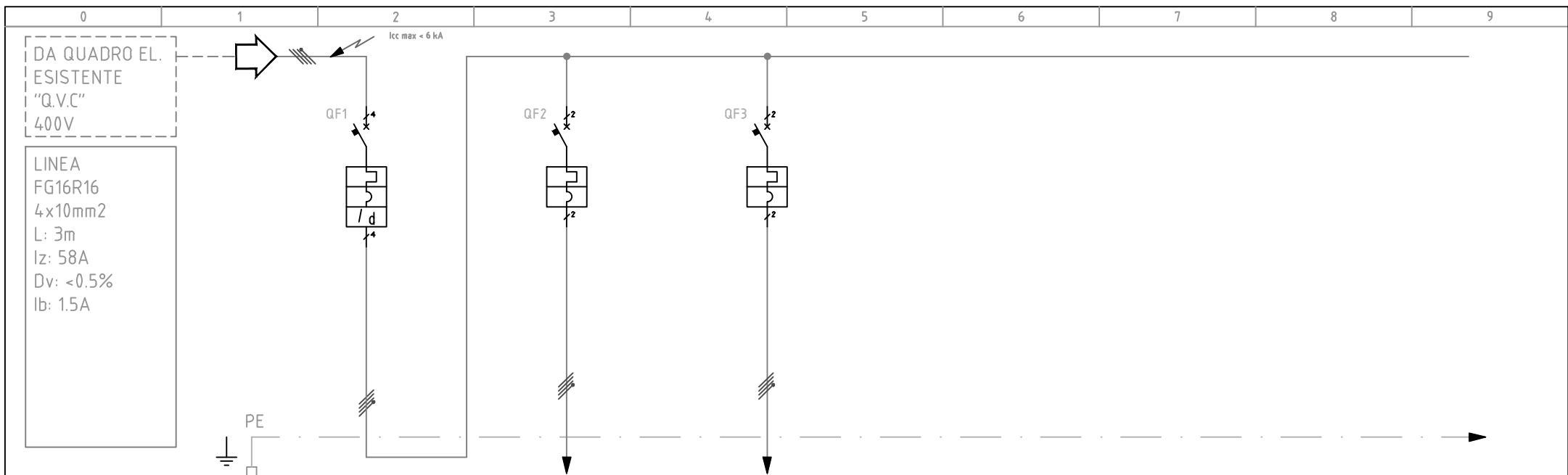
Impianto
Distribuzione impianto illuminazione pubblica
in Godo di Russi via Monaldina - SP253
Committente
Comune di Russi
Piazza Farini D.A.

Ordine
ds
Commessa
20-042 Rotonda Russi
Esecutore
MR

FOGLIO
3
SEGUE
/

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<p>Schema elettrico: QUADRO EL. GENERALE ILLUMINAZIONE "Q.GEN."</p>					<div style="position: relative; height: 300px;"> <div style="position: absolute; top: 10%; left: 10%; border: 1px solid black; padding: 2px;">NUMERAZIONE DEL QUADRO ELETTRICO</div> <div style="position: absolute; top: 20%; left: 20%;">Q.GEN</div> <div style="position: absolute; bottom: 10%; left: 10%; border: 1px solid black; padding: 2px;">COSTRUTTORE MATRICOLA</div>  </div>				
<p>Marca carpenteria: GEWISS Serie: 40CD Grado di protezione: IP44 Porta: trasparente Tipo: da parete Moduli: 24 Serie apparecchiature modulari: BTICINO</p>									
					<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"> NOTE QUADRO EL. GENERALE – Q.GEN. PROGETTO ESECUTIVO </div>				

MULTITECNICA PROGETTAZIONE INTEGRATA STUDIO TECNICO ASSOCIATO di I. NAVARRA p.i. e W. PIERANTONI p.i. Via Belfiore, 1 48121 RAVENNA Tel. 0544 217965 fax 0544 211749 e-mail: info@multitecnica.ra.it	Dis. N.	02	Impianto	Distribuzione impianto illuminazione pubblica in Godo di Russi via Monaldina - SP253	Ordine	ds	FOGLIO
	Nome File	20-042 S02.DWG			Commessa	20-042 Rotonda Russi	
	Rev. n.	EMISSIONE	Committente	Comune di Russi Piazza Farini D.A.	Esecutore	MR	
	Data	01/04/2020					2



CIRCUITO														
UTENZA	DENOMINAZIONE		GENERALE QUADRO		LINEA ALIMENTAZIONE SVINCOLO - L2.1		LINEA ALIMENTAZIONE STRADA - L2.2							
	TIPO	POT. TOT	400V	1.5	400V	0.8	400V	0.6						
	POTENZA	Ib (A)		3		1.2		1.1						
	COEF. CONT.	COS-PHI		0.9		0.9		0.9						
INTERRUTTORE	COSTRUTTORE													
	TIPO INTERRUTTORE		C		C		C							
	POLI	In (A)	4	32	4	10	4	10						
	Ith (A)	Idn (A)	32	0.3 A SEL	10		10							
	Im (A)	Pdi (kA)		6		6		6						
FUS	TIPO FUSIBILE													
	TAGLIA (A)													
CONT	TIPO CONTATTORE													
	In (A)	Pn (kW)												
R.T.	TIPO RELE' TERMICO													
	TAGLIA (A)													
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO				FG16R16		FG16R16							
	FORMAZIONE				4x1x10+T		4x1x10+T							
	LUNGHEZZA (m)				450		600							
	Iz (A)				58		58							
	C.d.T. In (%)	C.d.T. Ib (%)			/		/							
	Zk (mΩ)	Zs (mΩ)												
	Ik trifase (kA)													

NOTE

QUADRO EL. GENERALE – Q.GEN.
PROGETTO ESECUTIVO

NOTE
QUADRO EL. GENERALE - Q.GEN.
PROGETTO ESECUTIVO

MULTITECNICA
PROGETTAZIONE INTEGRATA

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
di I. NAVARRA p.i. e W. PIERANTONI p.i.

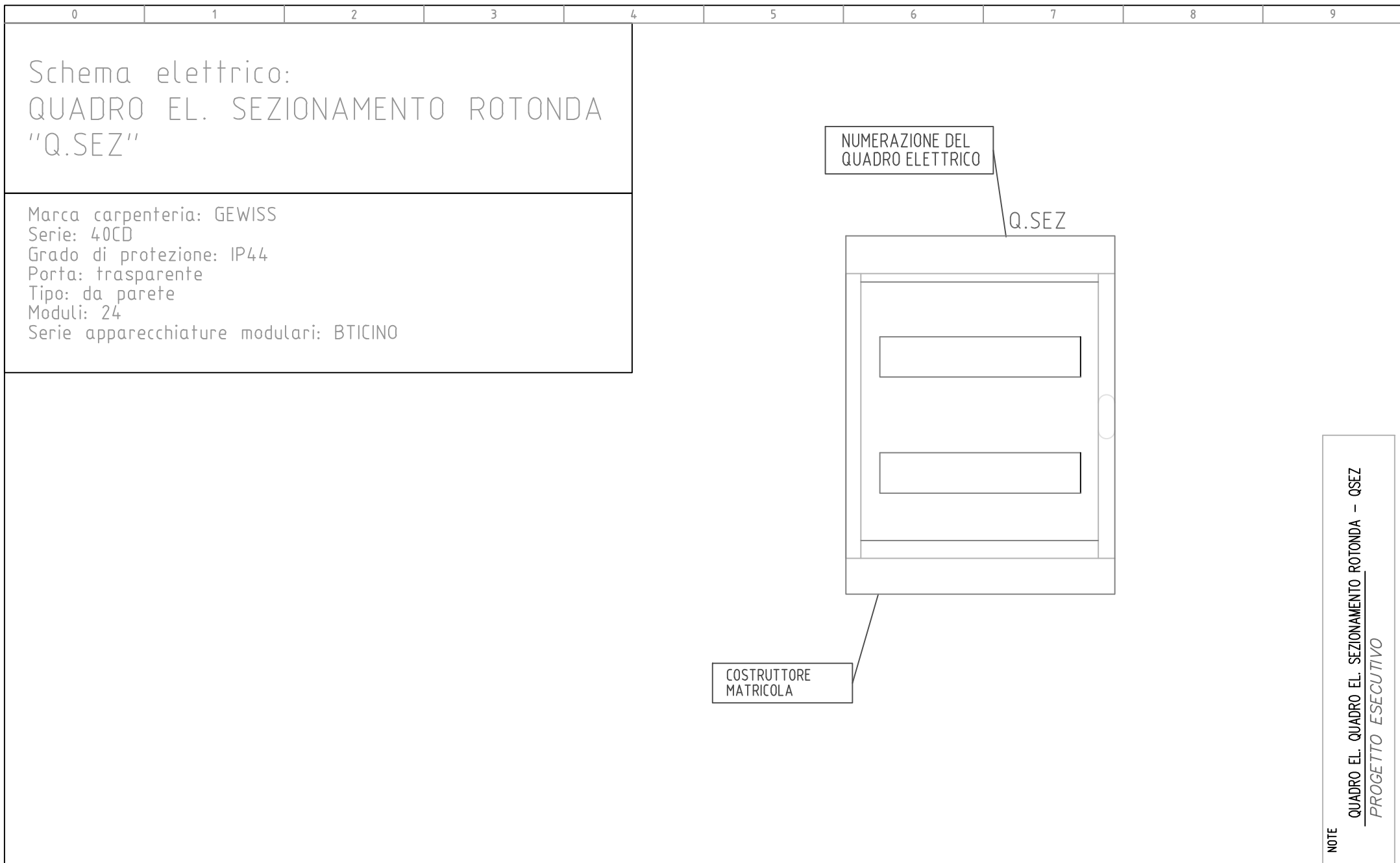
Via Belfiore, 1 48121 RAVENNA
Tel. 0544 217965 fax 0544 211749
e-mail: info@multitecnica.ra.it

Dis. N. 02
Nome File 20-042 S02.DWG
Rev. n. EMISSIONE
Data 01/04/2020

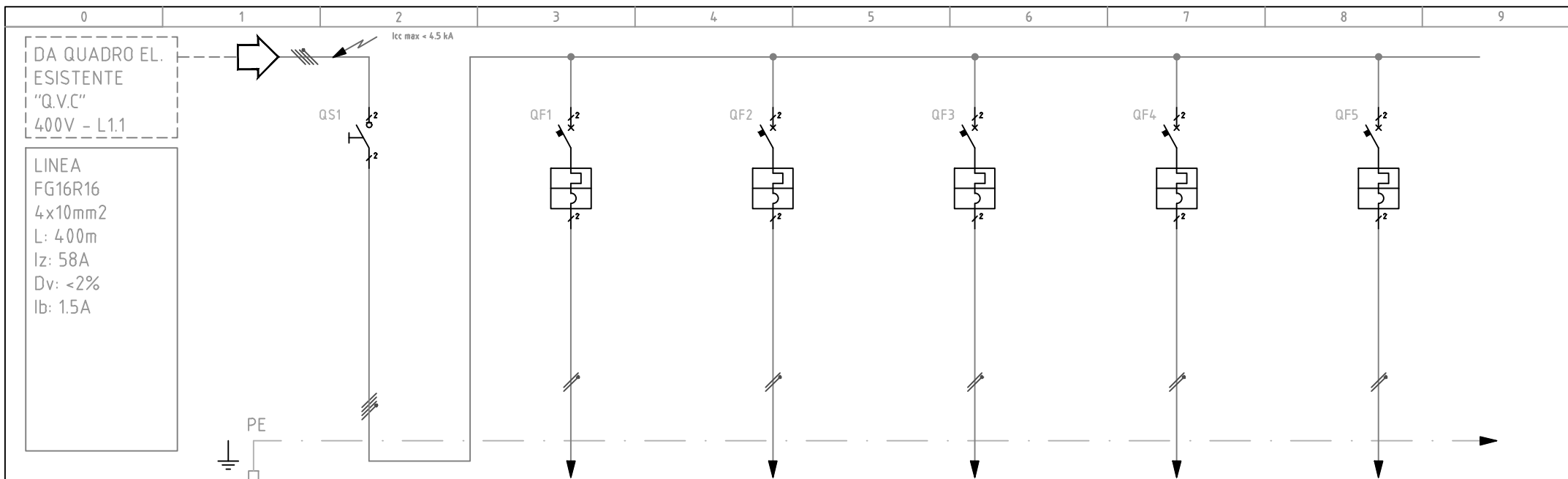
Impianto
Distribuzione impianto illuminazione pubblica
in Godo di Russi via Monaldina - SP253
Committente
Comune di Russi
Piazza Farini D.A.

Ordine ds
Commessa 20-042 Rotonda Russi
Esecutore MR

FOGLIO
2
SEGUE
-



MULTITECNICA PROGETTAZIONE INTEGRATA STUDIO TECNICO ASSOCIATO di I. NAVARRA p.i. e W. PIERANTONI p.i. Via Belfiore, 1 48121 RAVENNA Tel. 0544 217965 fax 0544 211749 e-mail: info@multitecnica.ra.it	Dis. N.	03	Impianto	Distribuzione impianto illuminazione pubblica in Godo di Russi via Monaldina - SP253	Ordine	ds	FOGLIO
	Nome File	20-042 S03.DWG			Commessa	20-042 Rotonda Russi	
	Rev. n.	EMISSIONE	Committente	Comune di Russi Piazza Farini D.A.	Esecutore	MR	
	Data	01/04/2020					2



CIRCUITO		UTENZA		INTERUTTORE		FUS		CONT		R.T.		LINEA DI POTENZA	
		DENOMINAZIONE		GENERALE QUADRO		LINEA ALIMENTAZIONE CORPI ILL. SU PALO		LINEA ALIMENTAZIONE TRAFI STRIPLED 1		LINEA ALIMENTAZIONE TRAFI STRIPLED 2		LINEA ALIMENTAZIONE TRAFI STRIPLED 3	
		TIPO	POT. TOT	400V 1		230V 0.25		230V 0.1		230V 0.1		230V 0.1	
		POTENZA	Ib (A)	2.5		1.2		0.5		0.5		0.5	
		COEF. CONT.	COS-PHI	0.9		0.9		0.9		0.9		0.9	
		COSTRUTTORE		INTERUTTORE SEZIONATORE		C		C		C		C	
		TIPO INTERRUOTORE		4		25		1+N 6		1+N 6		1+N 6	
		POLI		In (A)		Idn (A)		6		6		6	
		Ith (A)		Im (A)		PdI (kA)		4.5		4.5		4.5	
		TIPO FUSIBILE											
		TAGLIA (A)											
		TIPO CONTATTORE											
		In (A) Pn (kW)											
		TIPO RELE' TERMICO											
		TAGLIA (A)											
		TIPO CAVO		FG16R16		FG16R16		FG16R16		FG16R16		FG16R16	
		FORMAZIONE		2x1x6+T		2x1x6+T		2x1x6+T		2x1x6+T		2x1x6+T	
		LUNGHEZZA (m)		20		20		20		20		20	
		Iz (A)		35		35		35		35		35	
		C.d.T. In (%) C.d.T. Ib (%)		/ <2		/ <2		/ <2		/ <2		/ <2	
		Zk (mΩ) Zs (mΩ)											
		Ik trifase (kA) Ik fase (kA)											

NOTE
QUADRO EL. SEZIONAMENTO ROTONDA - QSEZ
PROGETTO ESECUTIVO

MULTITECNICA
PROGETTAZIONE INTEGRATA

STUDIO TECNICO ASSOCIATO
di I. NAVARRA p.i. e W. PIERANTONI p.i.

Via Belfiore, 1 48121 RAVENNA
Tel. 0544 217965 fax 0544 211749
e-mail: info@multitecnica.ra.it

Dis. N. 03
Nome File 20-042 S03.DWG
Rev. n. EMISSIONE
Data 01/04/2020

Impianto
Distribuzione impianto illuminazione pubblica
in Godo di Russi via Monaldina - SP253
Committente
Comune di Russi
Piazza Farini D.A.

Ordine ds
Commessa 20-042 Rotonda Russi
Esecutore MR

FOGLIO 2
SEGUE -

comm.	20-042 Rotonda Russi	Spec	RL
file	20-042 Cill.doc		
data	01/04/2020	Emissione	

Allegato

SCHEDA TECNICA DI VALUTAZIONE DELLE PRESTAZIONI ILLUMINOTECNICHE

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

Sommario

1. CRITERI DI BASE.....	2
2. CLASSIFICAZIONE DELLA ZONA DI INTERVENTO	2
VIABILITA' ORDINARIA – ZONA 1	4
VIABILITA' ORDINARIA – ZONA 2	4
ATTRAVERSAMENTI PEDONALI – ZONA 3.....	5
ROTATORIA – ZONA 4	5
INCROCIO – ZONA 5	6
PISTA CICLABILE – ZONA 6	6
3. GEOMETRIA DI INSTALLAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA	6
4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	7
ALIMENTAZIONE ELETTRICA.....	7
CAVIDOTTI	7
PLINTI DI SOSTEGNO	7
LINEE ELETTRICHE E DERIVAZIONI	7
COMANDO E GESTIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	7
5. MANUTENZIONE	8
6. CONCLUSIONI.....	9
7. CALCOLI ILLUMINOTECNICI E SCHEDE TECNICHE	10

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

1. CRITERI DI BASE

Il progetto si basa sui seguenti dati:

Fornitura (1)

- 1.1 Tensione di alimentazione: 400 V
- 1.2 Frequenza: 50 Hz
- 1.3 Sistema elettrico: TT
- 1.4 Corrente di cortocircuito presuntanel punto di allacciamento = 10 kA
- 1.5 Gruppo di impianto (CEI 64-7): B – in derivazione indipendente
- 1.6 Caduta di tensione percentuale massima sulle linee di distribuzione < 3%
- 1.7 Perdite complessive nel circuito di illuminazione: < 5% della potenza assorbita

Fornitura (2)

- 1.1 Tensione di alimentazione: 400 V
- 1.2 Frequenza: 50 Hz
- 1.3 Sistema elettrico: TT
- 1.4 Corrente di cortocircuito presuntanel punto di allacciamento = 10 kA
- 1.5 Gruppo di impianto (CEI 64-7): B – in derivazione indipendente
- 1.6 Caduta di tensione percentuale massima sulle linee di distribuzione < 3%
- 1.7 Perdite complessive nel circuito di illuminazione: < 5% della potenza assorbita

Caratteristiche comuni alle due forniture

- Pavimentazione stradale considerata: C2 asfalto scuro
- Coefficiente medio di luminanza Q_0 : 0,07
- Fattore di manutenzione: 0,8 (ambiente esterno con ciclo manutenz. 3 anni)

2. CLASSIFICAZIONE DELLA ZONA DI INTERVENTO

Nei paragrafi successivi viene riportata la classificazione delle aree oggetto di intervento. Tale classificazione è stata determinata in collaborazione con i tecnici del Comune di Ravenna e dedotta dalle norme tecniche specifiche.

Gli impianti di illuminazione da realizzare, in base alla norma CEI 64-7 sezione 3, e dovranno essere conformi nella norma 64-8 sezione 714 "Impianti di illuminazione situati all'esterno".

Il numero e la disposizione dei centri luminosi, sono stati stabiliti e verificati mediante l'utilizzo di programmi di calcolo illuminotecnico, in base alla classificazione della strada di progetto e del grado di uniformità della luminanza e della limitazione dell'abbagliamento previsti delle norme tecniche UNI 11248 e UNI EN 13201 - 2 – 3 ed alla normativa regionale LR 19/2003 e smi. In particolare l'impianto di illuminazione di nuova realizzazione servirà le seg. zone con caratteristiche similari:

- 1. Zona dedicata alla viabilità ordinaria (Strada provinciale).
 - 2. Zona dedicata alla viabilità ordinaria (Strade secondarie).
 - 3. Attraversamenti pedonali
 - 4. Rotonda
 - 5. Incroci
 - 6. Pista ciclopedonale
-

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

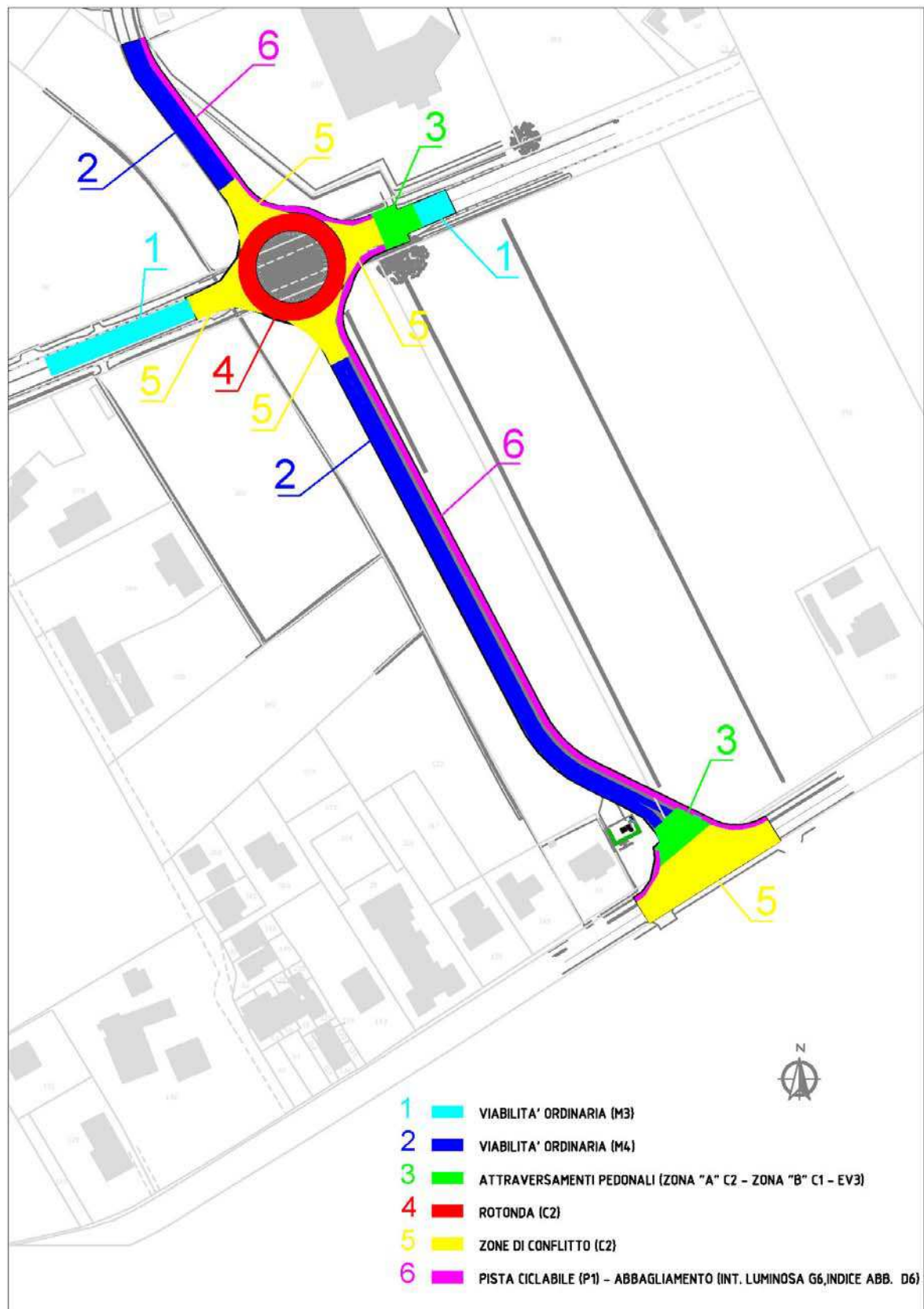


Fig. 1: Planimetria con evidenza delle diverse zone di calcolo

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

VIABILITA' ORDINARIA – ZONA 1

La zona dedicata alla viabilità ordinaria è indicata in planimetria dalla "Zona 1"; la strada è classificata come M3 in quanto strada provinciale con limite di velocità massima a 90 km/h.

E' stata effettuata l'analisi dei rischi secondo la metodologia operativa di cui alla suddetta norma adottando i seguenti parametri di influenza in variazione rispetto ai valori base:

- compito visivo normale (invariato categoria)
- flusso di traffico elevato (invariato categoria)
- Zone di conflitto non cospicue (invariato categoria)
- Prossimità di passaggi pedonali (invariato categoria)

La strada di accesso è classificata M3 e dall'analisi si deduce che la corrispondente categoria di progetto risulta essere M3.

Per la categoria è richiesto un livello medio di luminanza minima mantenuta $> 1 \text{ cd/m}^2$ (UNI 13201).

Applicando quanto previsto dalla norma 11248, il livello luminoso richiesto risulta essere:

Tipologia di area (zone di studio)	Categoria	Luminanza med. (cd/m^2) \geq	$\geq U_o$	$\geq U_i$	$\geq T_i$	$\geq REI$
Strada extraurbana	M3	1	0.40	0.60	15	0.30
Valori	Oss. 1	1.03	0.40	0.74	7	0.36
	Oss. 2	1.16	0.43	0.85	15	0.71

Come dettagliato nei calcoli illuminotecnici tali requisiti risultano soddisfatti.

VIABILITA' ORDINARIA – ZONA 2

La zona dedicata alla viabilità ordinaria è indicata in planimetria dalla "Zona 2"; la strada è classificata come M4 in quanto strada extraurbana con limite di velocità massima a 50 km/h.

E' stata effettuata l'analisi dei rischi secondo la metodologia operativa di cui alla suddetta norma adottando i seguenti parametri di influenza in variazione rispetto ai valori base:

- compito visivo normale (invariato categoria)
- flusso di traffico elevato (invariato categoria)
- Zone di conflitto non cospicue (invariato categoria)
- Prossimità di passaggi pedonali (invariato categoria)

La strada di accesso è classificata M4 e dall'analisi si deduce che la corrispondente categoria di progetto risulta essere M4.

Per la categoria è richiesto un livello medio di luminanza minima mantenuta $> 0.75 \text{ Lm}$ (UNI 13201).

Applicando quanto previsto dalla norma 11248, il livello luminoso richiesto risulta essere:

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

Tipologia di area (zone di studio)	Categoria	Luminanza med. (cd/m ²) ≥	≥ Uo	≥ Ui	≥ Ti	≥ REI
Strada extraurbana	M4	0.75	0.40	0.60	15	0.30
Valori	Oss.1	0.85	0.50	0.81	8	0.60
	Oss.2	0.77	0.52	0.86	13	0.79

Come dettagliato nei calcoli illuminotecnici tali requisiti risultano soddisfatti.

ATTRAVERSAMENTI PEDONALI – ZONA 3

Gli attraversamenti pedonali sono individuati in planimetria come “Zona 3”; la zona di studio considera:

- lo spazio specificatamente definito dalla segnaletica orizzontale;
- lo spazio simmetricamente disposto rispetto alla segnaletica per una larghezza pari a quella della segnaletica stessa;
- il marciapiede, limitatamente al tratto corrispondente alla larghezza della zona.

Con riferimento alla categoria di progetto per la zona M3 la corrispondente categoria di riferimento per le zone di conflitto è C3; al fine di evidenziare in modo sufficientemente chiaro le zone di passaggio si è considerato di incrementare di una categoria la zona di avvicinamento al passaggio pedonale (categoria C2) e di due categorie i livelli di illuminazione medi per gli attraversamenti (categoria C1); per quanto riguarda l'illuminamento verticale in corrispondenza dell'attraversamento si è considerato di adottare la categoria EV3 (corrispondente all'attraversamento identificato con categoria C1).

Tipologia di area (zone di studio)	Categoria	E med in lx (mantenuto)	≥ Uo	EV in lx
Attraversamento pedonale	C1	30	0.40	10 (EV3)
Valori		34	0.49	24.7

Come dettagliato nei calcoli illuminotecnici tali requisiti risultano soddisfatti.

ROTATORIA – ZONA 4

Le zona di calcolo per l'incrocio è individuata in planimetria come “Zona 4”;

con riferimento alla classificazione della viabilità ordinaria M3 si avrebbe che le relative zone di conflitto risulterebbero come C3; in favore di sicurezza si è ritenuto di incrementare di una classe la categoria illuminotecnica relativa, per cui la categoria illuminotecnica di progetto per la rotatoria risulta essere C2.

Tipologia di area (zone di studio)	Categoria	E med in lx (mantenuto)	≥ Uo
Rotatoria	C2	20	0.40
Valori		23	0.44

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

Incroci	C2	20	0.40
Valori		24	0.43

Come dettagliato nei calcoli illuminotecnici tali requisiti risultano soddisfatti.

INCROCIO – ZONA 5

Le zona di calcolo per l'incrocio è individuata in planimetria come "Zona 5";
con riferimento alla classificazione della viabilità ordinaria M3 si avrebbe che le relative zone di conflitto risulterebbero come C3;
in favore di sicurezza si è ritenuto di incrementare di una classe la categoria illuminotecnica relativa, per cui la categoria illuminotecnica di progetto risulta essere C2.

Tipologia di area (zone di studio)	Categoria	E med in lx (mantenuto)	$\geq U_0$
Incroci	C2	20	0.40
Valori		26	0.43

Come dettagliato nei calcoli illuminotecnici tali requisiti risultano soddisfatti.

PISTA CICLABILE – ZONA 6

Le zona di calcolo per l'incrocio è individuata in planimetria come "Zona 6";
con riferimento alla classificazione della viabilità ordinaria M4 si avrebbe che le relative aree ciclopedonali risulterebbero come P2;
a seguito di analisi dei rischi non si hanno variazioni della classe indicata pertanto la categoria illuminotecnica di progetto per la pista ciclabile risulta essere P2.

Tipologia di area (zone di studio)	Categoria	Eh med (lux)	Eh min (lux)
Pista ciclabile	P2	10	2
Valori		11.3	5.23

Come dettagliato nei calcoli illuminotecnici tali requisiti risultano soddisfatti.

3. GEOMETRIA DI INSTALLAZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

La geometria d'installazione degli impianti di illuminazione pubblica di nuova realizzazione è stata effettuata in funzione della larghezza della carreggiata della strada e delle dimensioni del parcheggio, dell'altezza nominale dei centri luminosi, delle distanze di rispetto, dalla presenza di centri di pericolo (zone di conflitto), della sporgenza sulla carreggiata e

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

dell'interdistanza dei centri luminosi stessi.

Gli impianti saranno del tipo "in derivazione", gruppo B secondo quanto indicato dalle Norme CEI 64-7 sezione 3 e norme CEI 64-8 parte 7 sezione 714.

La disposizione dei centri luminosi di nuova installazione è stata scelta con interdistanza, tipologia apparecchio illuminate e altezza del palo indicati in dettagli in appendice.

Il dimensionamento del plinto (in relazione alle sollecitazioni nel terreno, alla sollecitazione del sostegno all'incastro) e la verifica del momento rovesciante dovranno essere effettuate secondo norma EN40/5. Nella fase di realizzazione dell'opera si dovrà comunque verificare il dimensionamento del plinto in relazione alla reale resistenza del terreno di posa dello stesso (da fornire calcolo statico secondo vigenti norme).

4. DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

ALIMENTAZIONE ELETTRICA

L'impianto di illuminazione della prosecuzione dell'attuale "Via dei Mestieri" fino al raccordo con la nuova rotonda, così come la rotonda di nuova realizzazione e la pista ciclabile attigua trarrà origine da un punto di fornitura definito nella tavola di progetto. Tale fornitura (1) è ubicata presso una nicchia realizzata durante l'intervento di "Urbanizzazione primaria fraz. Godo – S.P. n.352 ang. Via Monaldina, Russi (Ra)" risalente al 2004; l'alimentazione elettrica per l'impianto di illuminazione della nuova strada di raccordo tra la nuova rotonda e Via Faentina con la relativa pista ciclabile saranno alimentate dalla fornitura (2) esistente in Prossimità di Via Faentina.

CAVIDOTTI

Per la distribuzione delle varie linee di alimentazione a servizio dell'impianto di illuminazione in oggetto si prevede la posa interrata di cavidotti corrugati in PVC doppia parete, avente diam.160mm, in parte esistenti, in parte di nuova posa. Per le caratteristiche e percorsi si rimanda alle tavole grafiche di progetto.

PLINTI DI SOSTEGNO

Per l'installazione dei punti luce di progetto si prevede la fornitura e posa in opera di plinti di fondazione prefabbricati, dotati di pozzetto di derivazione incorporato completo di chiusino in ghisa carrabile.

Le caratteristiche ed il dimensionamento sono escluse dal presente lavoro.

LINEE ELETTRICHE E DERIVAZIONI

La distribuzione sarà realizzata con cavi unipolari FG16R16 0,6/1KV aventi sezione indicate negli schemi grafici allegati.

Le derivazioni dalle linee dorsali agli apparecchi illuminanti verranno realizzate mediante cavo bipolare della sezione di 6 mm² tipo FG16R16 0,6/1 kV; l'interconnessione sarà effettuata nel pozzetto con connessione in linea a nastro autoagglomerante o altro sistema equivalente.

COMANDO E GESTIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Il comando e la gestione degli impianti di illuminazione potrà essere realizzata tramite riduzione automatica del flusso luminoso con modalità da definirsi con la DL e gli enti locali. L'accensione e lo spegnimento e la regolazione saranno automatici e realizzati tramite orologio astronomico o altro sistema di regolazione equivalente conforme alla normativa regionale.

Il sistema di controllo di accensione, spegnimento e riduzione del flusso luminoso potrà essere realizzato tramite comando sul singolo corpo illuminante mediante orologio astronomico a fasce orarie preimpostate che agiscono sul circuito di alimentazione e comando di ogni corpo illuminante (sistema individuale); tale equipaggiamento è in dotazione sul singolo corpo illuminante.

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

5. MANUTENZIONE

Di seguito sono riportati in tabella il programma della manutenzione e i controlli previsti per gli apparati oggetto di studio:

PROGRAMMA DI MANUTENZIONE INTERVENTI		
ELEMENTI MANUTENIBILI / CONTROLLI	FREQUENZA	
Armature dotate di sorgenti a led		
Intervento: VERIFICA A VISTA A) Verifica a vista della funzionalità dell'impianto e dell'armatura	ogni 1 anno	
Intervento: VERIFICA A VISTA B) Stato del palo C) Serraggio morsetti nella morsettiera e nei quadri e verifica dei giunti all'interno dei pozzetti	ogni min. 4 anni	
Intervento: PULIZIA VETRI A) Pulizia dei vetri e dei riflettori al fine di garantire la migliore illuminazione della strada nel rispetto delle normative illuminotecniche vigenti	ogni 4 anni	
Intervento: SOSTITUZIONE DELLE SORGENTI O MODULI A LED Sostituzione dei moduli LED. Durata di vita media pari a 50.000 h	ogni 12 anni	
Pali per l'illuminazione		
Intervento: Sostituzione dei pali Sostituzione dei pali e degli elementi accessori secondo la durata di vita media fornita dal produttore. Nel caso di eventi eccezionali (temporali, incidenti stradali, terremoti ecc.) verificare la stabilità dei pali per evitare danni a cose o persone.	a guasto	
PROGRAMMA DEI CONTROLLI		
ELEMENTI MANUTENIBILI / CONTROLLI	TIPOLOGIA	FREQUENZA
Armature stradali dotate di lampade a scarica		
Controllo: Verifica a vista Verifica a vista della funzionalità degli impianti, della integrità dei sostegni, del funzionamento delle lampade	Controllo a vista	ogni 2 mesi
Controllo: verifica strumentale ed elettrica Analisi dei consumi e dei transistori con apposita apparecchiatura che rilevi: - consumi in kW - stato e risposta degli interruttori - verifiche elettriche canoniche come da norma CEI 64-7 e 64-8 - verifica del serraggio dei morsetti serracavi nei pali e nei quadri	Ispezione	ogni 2 anni
In alternativa per apparecchi dotati di sistemi di riduzione punto a punto:		
Controllo: via Web Verifica funzionamento sorgenti e parametri fondamentali Analisi dei consumi e delle anomalie Previsioni di guasto e di fine vita	Controllo via Web	ogni 2 settimane
Pali per l'illuminazione		
Controllo: verifica strumentale ed elettrica Controllo dello stato generale e dell'integrità dei pali per l'illuminazione.	Controllo a vista	ogni 2 anni

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

6. CONCLUSIONI

Gli interventi di progetto conferiscono all'impianto, dal punto di vista illuminotecnico, prestazioni conformi ai requisiti richiesti dalla normativa vigente, a tal proposito si rimanda ai risultati dei calcoli illuminotecnici allegati all'elaborato di calcolo, al presente progetto.

Dai risultati delle verifiche illuminotecniche effettuate su ciascuna zona di calcolo (si veda elaborato di progetto "Calcoli illuminotecnici") si evince che i valori di luminanza, di illuminamento media e di uniformità sono conformi a quanto richiesto dalle norme specifiche citate in relazione tecnica generale, in particolare UNI11248, EN 13201 parti 1-2-3-4-5 e la legge regionale dell'Emilia Romagna Legge Regionale 2003 n. 19 ed 2015.

Allegato 1 - Scheda tecnica di valutazione

7. CALCOLI ILLUMINOTECNICI E SCHEDE TECNICHE

Sommario

Copertina	1
Sommario	2
1 Dati punti luce	
1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-... (ITALO 2 0F2H1 S...)	
1.1.1 Pagina dati	3
1.1.2 CDL	4
1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.... (ITALO 2 0F2H1 S...)	
1.2.1 Pagina dati	5
1.2.2 CDL	6
1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.... (ITALO 2 0F2H1 S...)	
1.3.1 Pagina dati	7
1.3.2 CDL	8
1.4 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-... (ITALO 2 0F3 STE...)	
1.4.1 Pagina dati	9
1.4.2 CDL	10
1.5 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-... (ITALO 1 0F6 OP-...)	
1.5.1 Pagina dati	11
1.5.2 CDL	12
2 Viabilità ordinaria - M3	
2.1 Descrizione, Viabilità ordinaria - M3	
2.1.1 Pianta	13
2.2 Riepilogo, Viabilità ordinaria - M3	
2.2.1 Panoramica risultato, Viabilità ordinaria - M3	14
3 Viabilità ordinaria - M4	
3.1 Descrizione, Viabilità ordinaria - M4	
3.1.1 Pianta	15
3.2 Riepilogo, Viabilità ordinaria - M4	
3.2.1 Panoramica risultato, Viabilità ordinaria - M4	16
4 Attraversam. pedonale Strada 9mt. (h>3<6mt.)(Copia di)	
4.1 Descrizione, Attraversam. pedonale Strada 9mt. (h>3<6mt.)(Copia di)	
4.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	18
4.1.2 Pianta	19
4.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 9mt. (h>3<6mt.)(Copia di)	
4.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	20
4.2.2 Panoramica risultato, Asse trasv. M1-Mx (1)	21
4.2.3 Panoramica risultato, Asse trasv. I1-lx (1) (2)	22
4.2.4 Panoramica risultato, PUNTI A - >= 40% min asse (1)	23
4.2.5 Panoramica risultato, PUNTI B - >= 40% min asse (2)	24
5 Attraversam. pedonale Strada 6mt. (h>3<6.5mt.)	
5.1 Descrizione, Attraversam. pedonale Strada 6mt. (h>3<6.5mt.)	
5.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	25
5.1.2 Pianta	26
5.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 6mt. (h>3<6.5mt.)	
5.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1	27
5.2.2 Panoramica risultato, Asse trasv. M1-Mx (1)	28
5.2.3 Panoramica risultato, Asse trasv. I1-lx (1) (2)	29
5.2.4 Panoramica risultato, PUNTI A - >= 15% min asse (1)	30
5.2.5 Panoramica risultato, PUNTI B - >= 15% min asse (2)	31
6 Impianto esterno 1	
6.1 Descrizione, Impianto esterno 1	
6.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	32
6.1.2 Pianta	34
6.2 Riepilogo, Impianto esterno 1	
6.2.1 Panoramica risultato, Incrocio	35
6.2.2 Panoramica risultato, Rotatoria con ingressi e uscite	37
6.2.3 Panoramica risultato, Rotatoria - anello carrabile	39
6.2.4 Sommario Esterni, Impianto esterno 1	41

1 Dati punti luce

1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-... (ITALO 2 0F2H1 S...)

1.1.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M

ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M

Dati punti luce

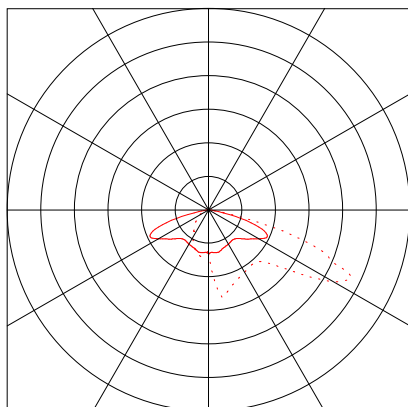
Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 121.53 lm/W
Classificazione : A20 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 27 61 96 100 100
UGR 4H 8H : 36.5 / 21.0
Potenza : 85 W
Flusso luminoso : 10330 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome :

Temp. Di Colore : 3000
Flusso luminoso : 10330 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 805 mm x 432 mm x 122 mm



IPEA* = η_a/η_r

$\eta_a=121.53$ lm/W

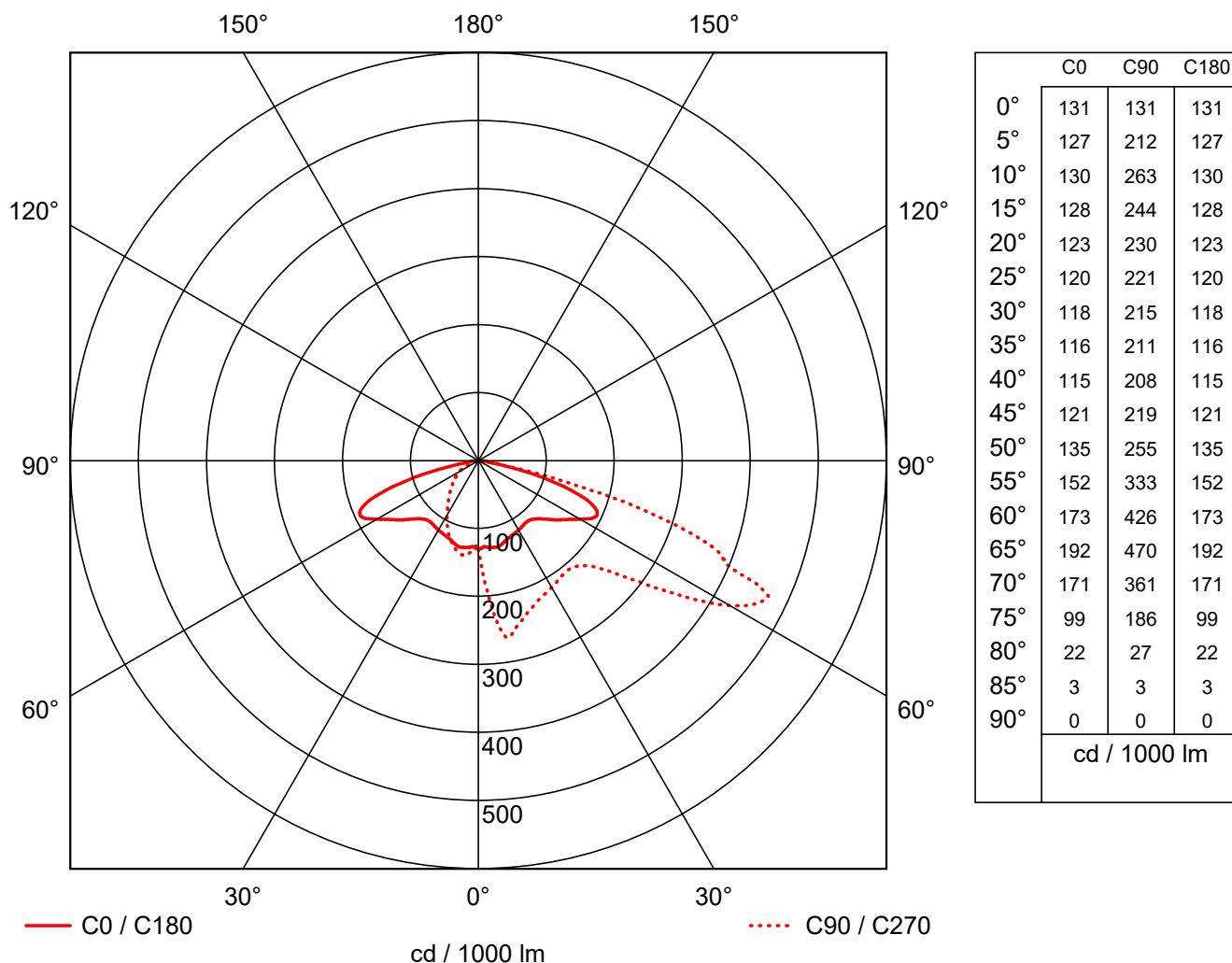
Illuminazione	η_r (lm/W)	IPEA*
Stradale	75	A5+ (1.62)
Grandi aree	70	A6+ (1.74)
Percorsi ciclopedonali	80	A4+ (1.52)
Aree verdi	80	A4+ (1.52)
Centri storici	60	A9+ (2.03)

Nota: In accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)

An+	IPEA* > 1.10 + (0.10 x n)
A	1.10 < IPEA* 1.20
B	1.00 < IPEA* 1.10
C	0.85 < IPEA* < 1.00
D	0.70 < IPEA* < 0.85
E	0.55 < IPEA* < 0.70
F	0.40 < IPEA* < 0.55
G	IPEA* < 0.40

1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-... (ITALO 2 0F2H1 S...)

1.1.2 CDL



Marca : AEC ILLUMINAZIONE SRL
 Codice : ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
 Nome punto luce : ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
 Accessori : 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25
 Dimensioni : L 805 mm x L 432 mm x H 122 mm
 Nome file : ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M.LDT

Rendimento : 100%
 Rendimento punto luce : 121.53 lm/W (A20)
 Distrib. della luce : asimmetrico
 Angolo fascio luminoso : -- C0
 72.6° C90
 -- C180
 -- C270

1 Dati punti luce

1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.... (ITALO 2 0F2H1 S...)

1.2.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M

ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M

Dati punti luce

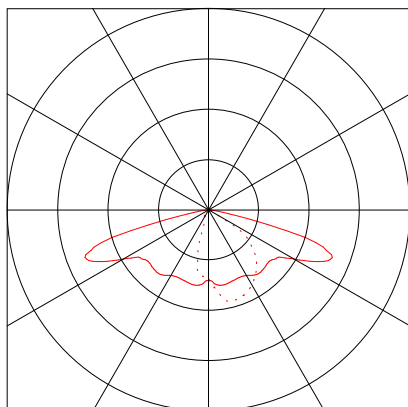
Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 116.67 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 40 72 97 100 100
UGR 4H 8H : 40.3 / 16.2
Potenza : 57 W
Flusso luminoso : 6650 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome :

Temp. Di Colore : 3000
Flusso luminoso : 6650 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 805 mm x 432 mm x 122 mm



IPEA* = η_a/η_r

$\eta_a=116.67$ lm/W

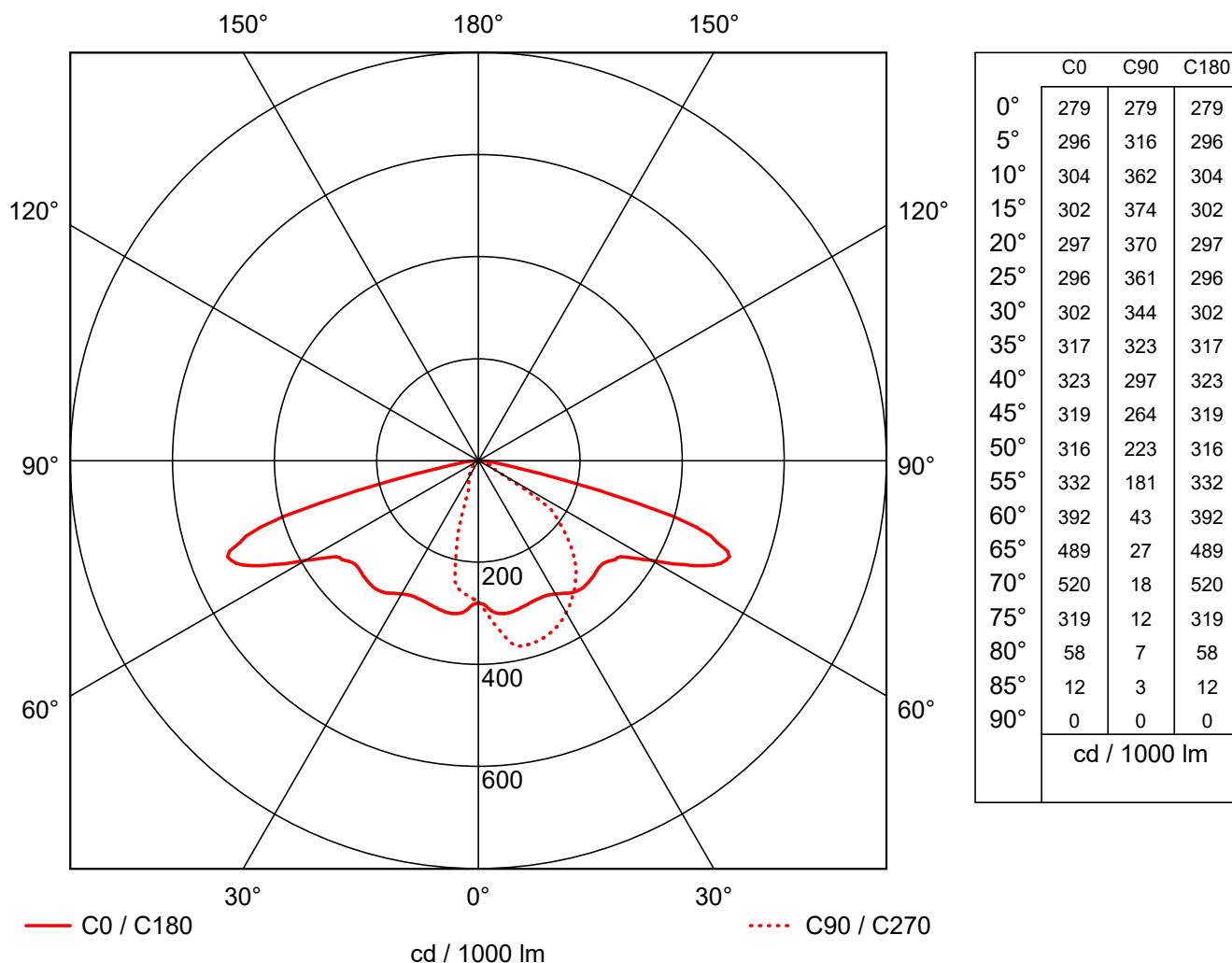
Illuminazione	η_r (lm/W)	IPEA*
Stradale	73	A4+ (1.60)
Grandi aree	70	A5+ (1.67)
Percorsi ciclopedonali	75	A4+ (1.56)
Aree verdi	75	A4+ (1.56)
Centri storici	60	A8+ (1.94)

Nota: In accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)

An+	IPEA* > 1.10 + (0.10 x n)
A	1.10 < IPEA* 1.20
B	1.00 < IPEA* 1.10
C	0.85 < IPEA* < 1.00
D	0.70 < IPEA* < 0.85
E	0.55 < IPEA* < 0.70
F	0.40 < IPEA* < 0.55
G	IPEA* < 0.40

1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.... (ITALO 2 0F2H1 S...)

1.2.2 CDL



Marca : AEC ILLUMINAZIONE SRL
 Codice : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
 Nome punto luce : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
 Accessori : 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-4M-70-25
 Dimensioni : L 805 mm x L 432 mm x H 122 mm
 Nome file : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M.LDT

Rendimento : 100%
 Rendimento punto luce : 116.67 lm/W (A30)
 Distrib. della luce : asimmetrico
 Angolo fascio luminoso : 74.5° C0
 25.9° C90
 74.5° C180
 -- C270

1 Dati punti luce

1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.... (ITALO 2 0F2H1 S...)

1.3.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M

ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M

Dati punti luce

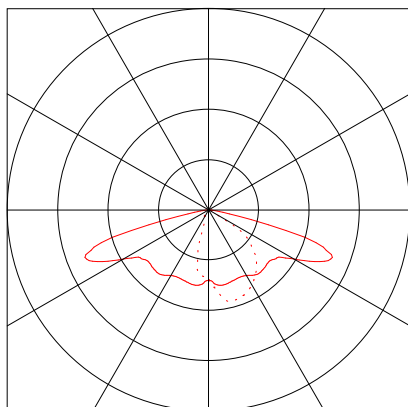
Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 121.53 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 40 72 97 100 100
UGR 4H 8H : 40.4 / 16.3
Potenza : 85 W
Flusso luminoso : 10330 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome :

Temp. Di Colore : 3000
Flusso luminoso : 10330 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 805 mm x 432 mm x 122 mm



IPEA* = η_a / η_r

$\eta_a = 121.53 \text{ lm/W}$

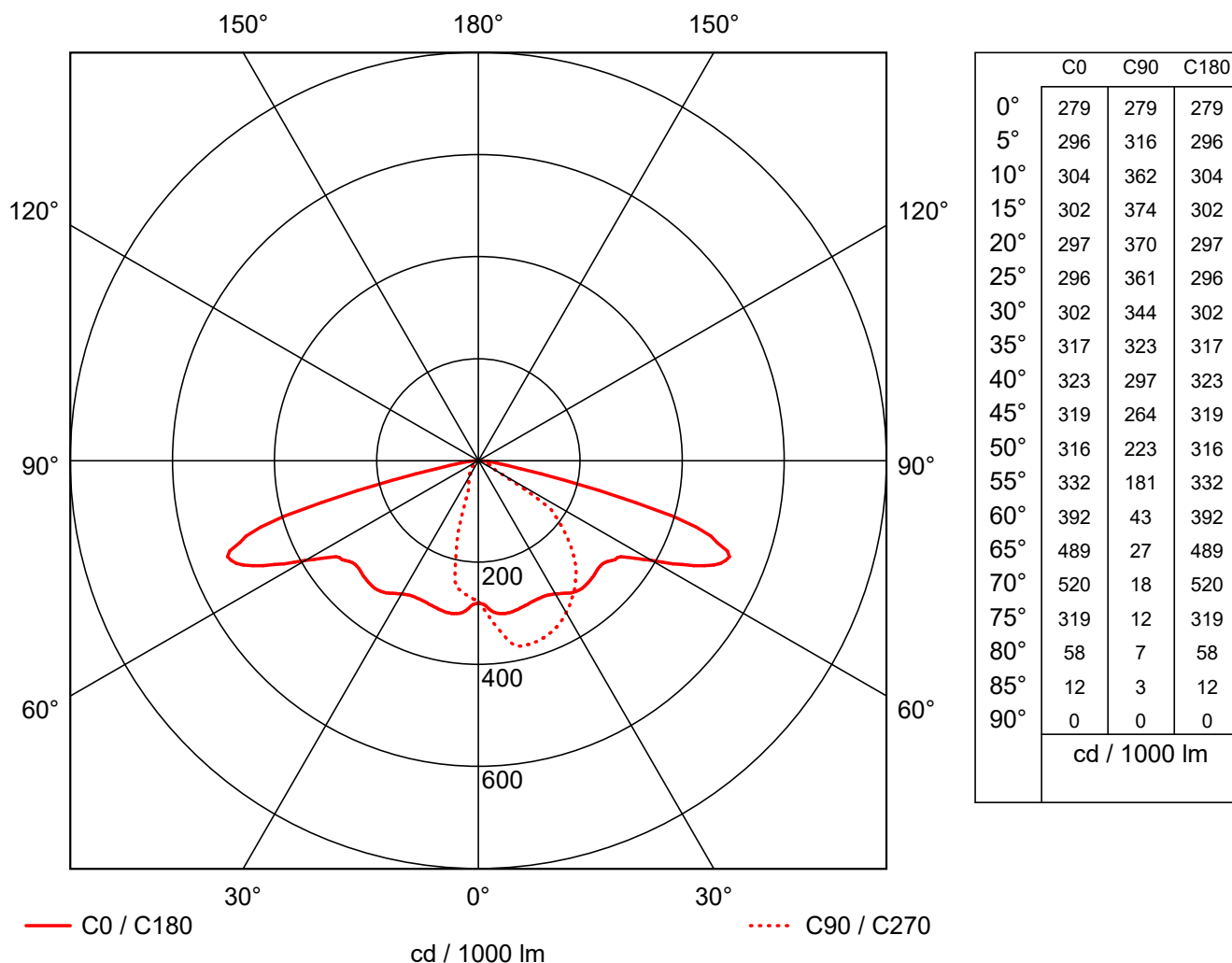
Illuminazione	η_r (lm/W)	IPEA*
Stradale	75	A5+ (1.62)
Grandi aree	70	A6+ (1.74)
Percorsi ciclopedonali	80	A4+ (1.52)
Aree verdi	80	A4+ (1.52)
Centri storici	60	A9+ (2.03)

Nota: In accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)

An+	IPEA* > 1.10 + (0.10 x n)
A	1.10 < IPEA* 1.20
B	1.00 < IPEA* 1.10
C	0.85 < IPEA* < 1.00
D	0.70 < IPEA* < 0.85
E	0.55 < IPEA* < 0.70
F	0.40 < IPEA* < 0.55
G	IPEA* < 0.40

1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.... (ITALO 2 0F2H1 S...)

1.3.2 CDL



Marca : AEC ILLUMINAZIONE SRL
 Codice : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
 Nome punto luce : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
 Accessori : 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25
 Dimensioni : L 805 mm x L 432 mm x H 122 mm
 Nome file : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M.LDT

Rendimento : 100%
 Rendimento punto luce : 121.53 lm/W (A30)
 Distrib. della luce : asimmetrico
 Angolo fascio luminoso : 74.5° C0
 25.9° C90
 74.5° C180
 -- C270

1 Dati punti luce

1.4 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-... (ITALO 2 0F3 STE...)

1.4.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M

ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M

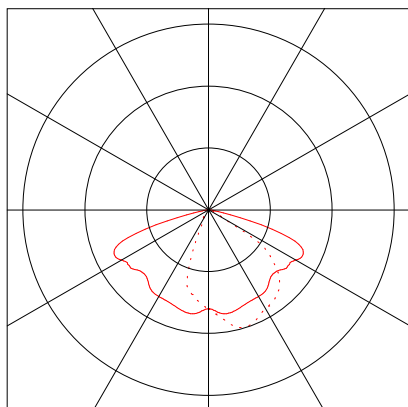
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
 Rendimento punto luce : 124.53 lm/W
 Classificazione : A40 ↓100.0% ↑0.0%
 CIE Flux Codes : 44 79 98 100 100
 UGR 4H 8H : 38.3 / 15.2
 Potenza : 95 W
 Flusso luminoso : 11830 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
 Nome :
 Temp. Di Colore : 3000
 Flusso luminoso : 11830 lm
 Resa cromatica : 70

Dimensioni : 805 mm x 432 mm x 122 mm



IPEA* = η_a/η_r

$\eta_a=124.53$ lm/W

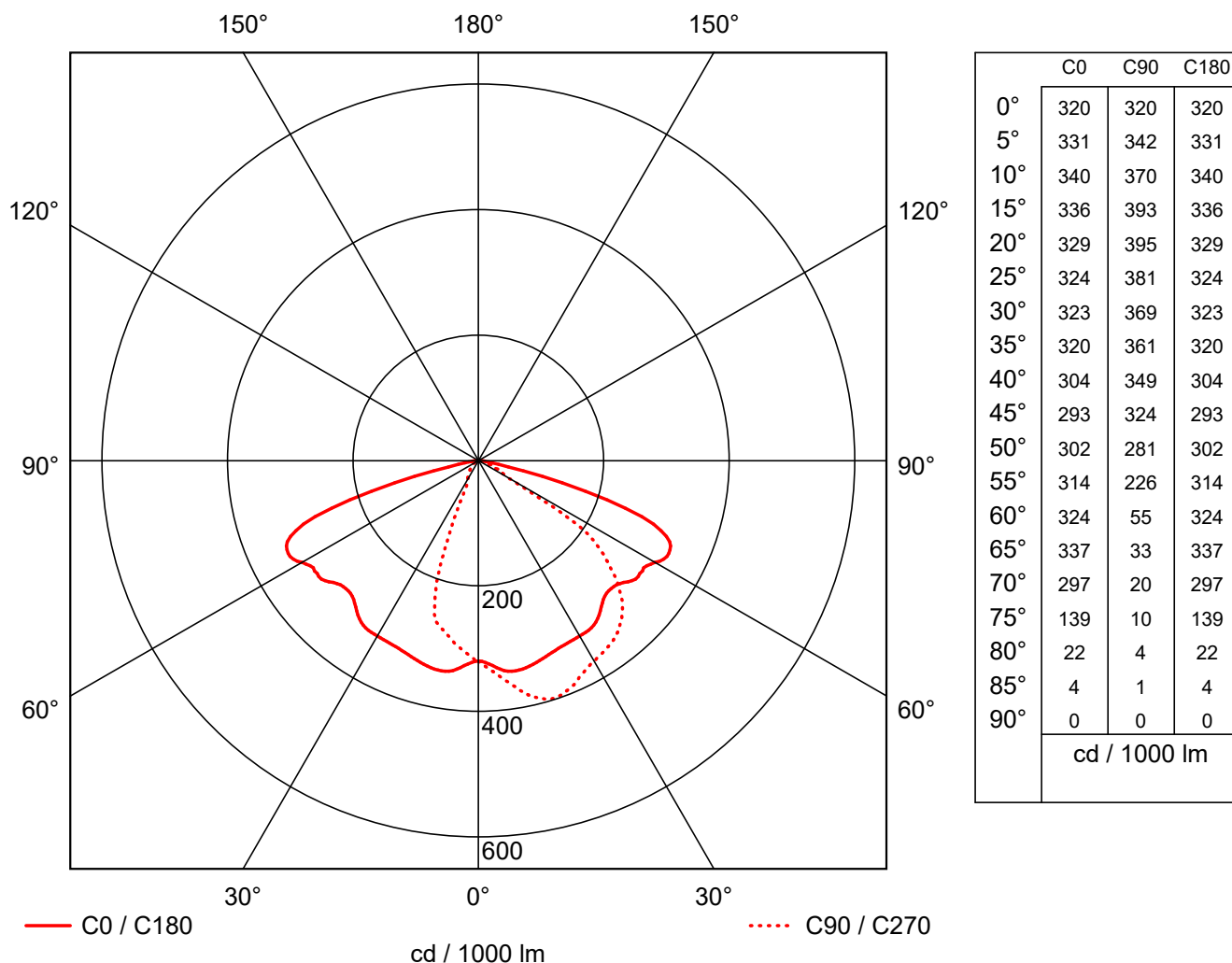
Illuminazione	η_r (lm/W)	IPEA*
Stradale	83	A4+ (1.50)
Grandi aree	70	A6+ (1.78)
Percorsi ciclopedonali	85	A3+ (1.47)
Aree verdi	85	A3+ (1.47)
Centri storici	65	A8+ (1.92)

Nota: In accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)

An+	IPEA* > 1.10 + (0.10 x n)
A	1.10 < IPEA* 1.20
B	1.00 < IPEA* 1.10
C	0.85 < IPEA* < 1.00
D	0.70 < IPEA* < 0.85
E	0.55 < IPEA* < 0.70
F	0.40 < IPEA* < 0.55
G	IPEA* < 0.40

1.4 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-... (ITALO 2 0F3 STE...)

1.4.2 CDL



Marca : AEC ILLUMINAZIONE SRL
 Codice : ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
 Nome punto luce : ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
 Accessori : 1 x L-IT2-0F3-3000-525-5M-70-25 95
 Dimensioni : L 805 mm x L 432 mm x H 122 mm
 Nome file : ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M.LDT

Rendimento : 100%
 Rendimento punto luce : 124.53 lm/W (A40)
 Distrib. della luce : asimmetrico
 Angolo fascio luminoso : -- C0
 47.5° C90
 -- C180
 4.3° C270

1 Dati punti luce

1.5 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-... (ITALO 1 0F6 OP-...)

1.5.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M

ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M

Dati punti luce

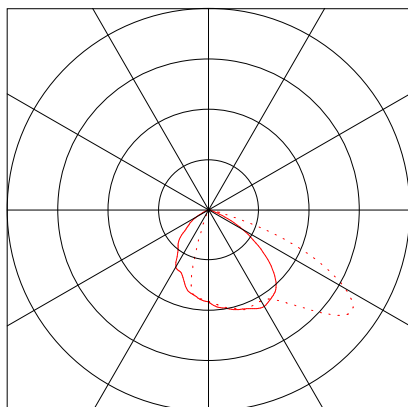
Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 132.31 lm/W
Classificazione : A40 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 45 81 99 100 100
UGR 4H 8H : 34.1 / <10.0
Potenza : 39 W
Flusso luminoso : 5160 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome :

Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 5160 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 615 mm x 343 mm x 106 mm



IPEA* = η_a/η_r

$\eta_a=132.31$ lm/W

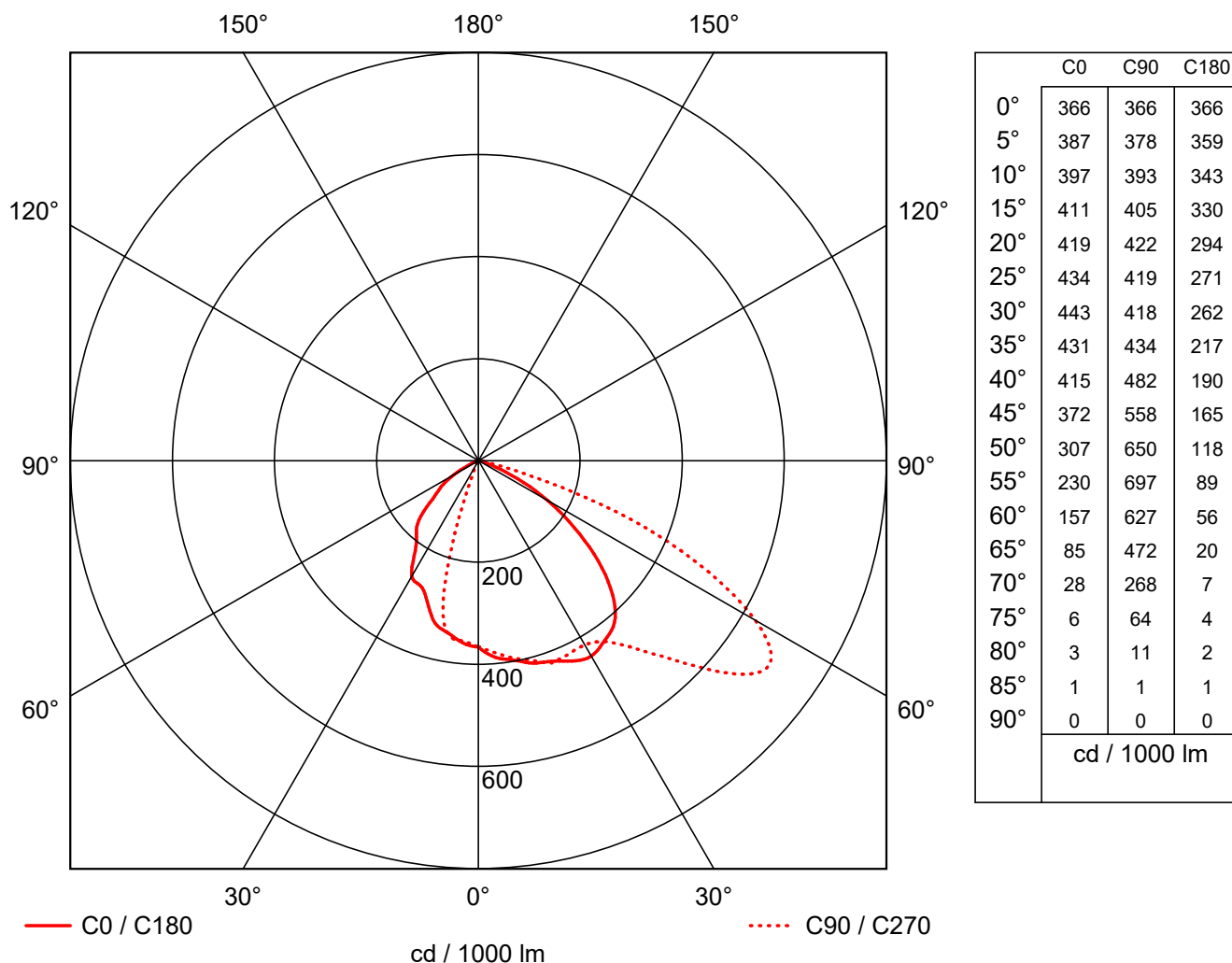
Illuminazione	η_r (lm/W)	IPEA*
Stradale	73	A7+ (1.81)
Grandi aree	70	A7+ (1.89)
Percorsi ciclopedonali	75	A6+ (1.76)
Aree verdi	75	A6+ (1.76)
Centri storici	60	A11+ (2.21)

Nota: In accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)

An+	IPEA* > 1.10 + (0.10 x n)
A	1.10 < IPEA* 1.20
B	1.00 < IPEA* 1.10
C	0.85 < IPEA* < 1.00
D	0.70 < IPEA* < 0.85
E	0.55 < IPEA* < 0.70
F	0.40 < IPEA* < 0.55
G	IPEA* < 0.40

1.5 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-... (ITALO 1 0F6 OP-...)

1.5.2 CDL



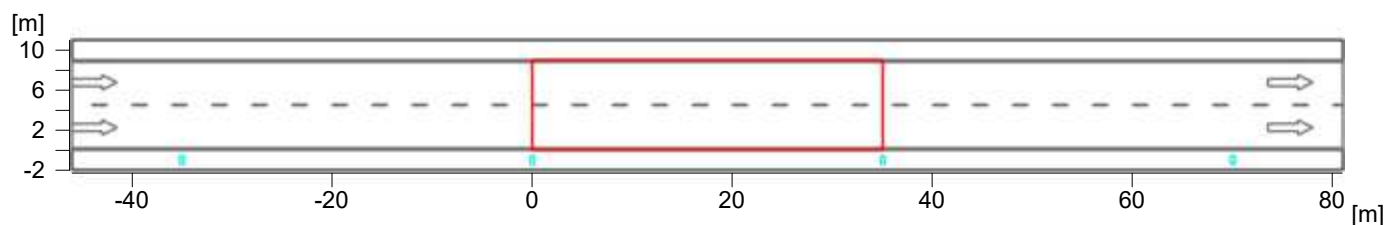
Marca : AEC ILLUMINAZIONE SRL
 Codice : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
 Nome punto luce : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
 Accessori : 1 x L-IT1-0F6-4000-525-1M-70-25 3E
 Dimensioni : L 615 mm x L 343 mm x H 106 mm
 Nome file : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M.LDT

Rendimento : 100%
 Rendimento punto luce : 132.31 lm/W (A40)
 Distrib. della luce : asimmetrico
 Angolo fascio luminoso : 43.2° C0
 67.1° C90
 -- C180
 -- C270

2 Viabilità ordinaria - M3

2.1 Descrizione, Viabilità ordinaria - M3

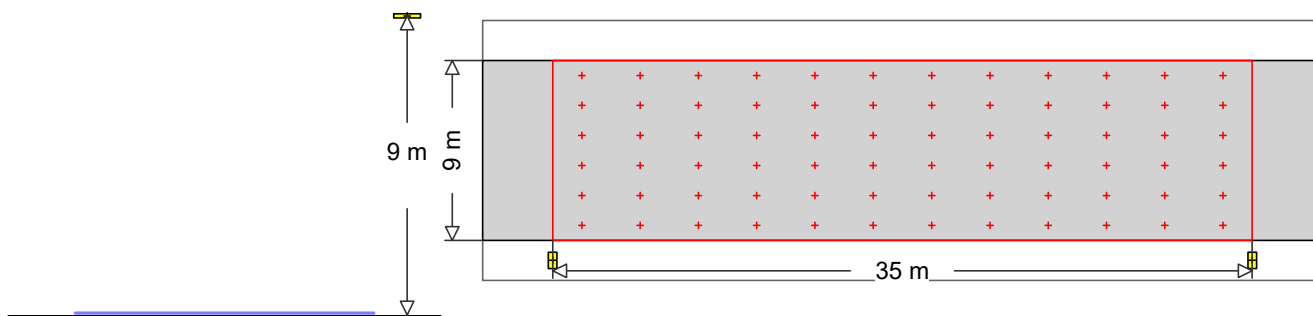
2.1.1 Pianta



2 Viabilità ordinaria - M3

2.2 Riepilogo, Viabilità ordinaria - M3

2.2.1 Panoramica risultato, Viabilità ordinaria - M3



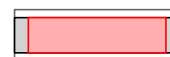
AEC ILLUMINAZIONE SRL	
Codice	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25 85 W / 10330 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 35.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 9.00 m
Sporgenza	: -1.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -1.00 m	Classe di abbaglia.	: D2
Potenza/Km	: 2429 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza	: 9.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1



Luminanza

Area di calcolo: 35m x 9m (12 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=6.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=2.25m, z=1.50m

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_l	T_l	Re_i
2:(y=6.75)	1.16 cd/m ²	0.40	0.74	7	0.36
1:(y=2.25)	1.03 cd/m ²	0.43	0.85	15	0.71
M3	≥ 1.00 cd/m ²	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.30

Illuminamento

Area di calcolo: 35m x 9m (12 x 6 Punti)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
15.4 lx	9.69 lx	0.63	0.27

IPEI* : 0.44

A4+

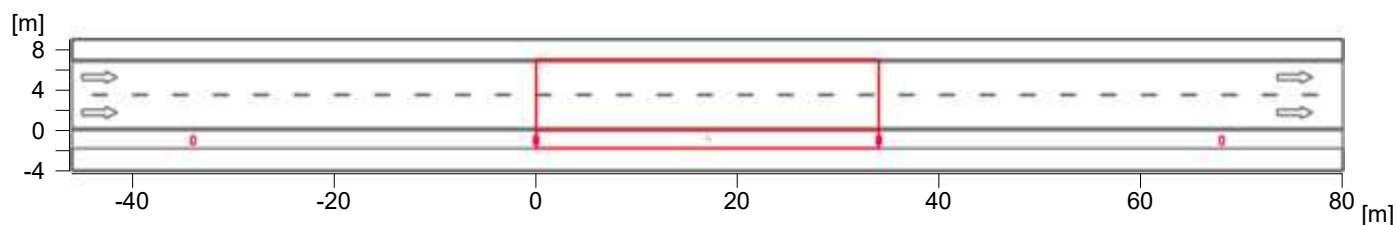
Dp / Dp.ref = 0.017547 W/lux/m² / 0.04 W/lux/m²

Nota: In accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)

3 Viabilità ordinaria - M4

3.1 Descrizione, Viabilità ordinaria - M4

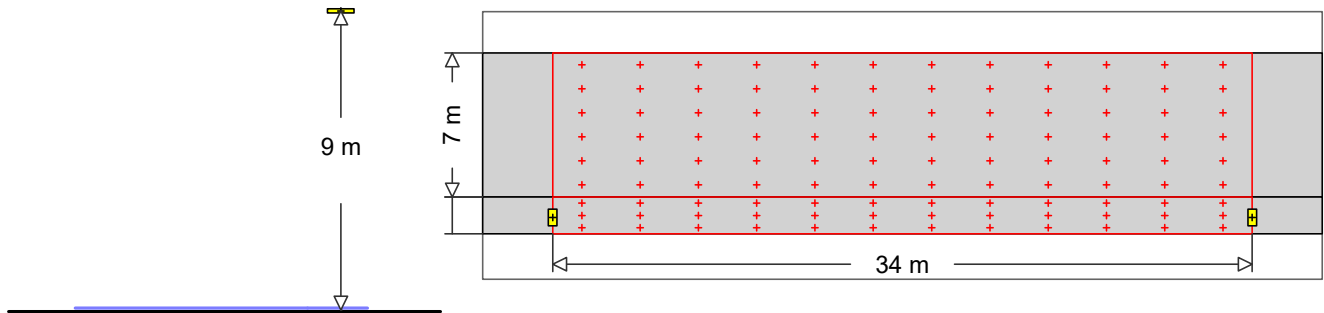
3.1.1 Pianta



3 Viabilità ordinaria - M4

3.2 Riepilogo, Viabilità ordinaria - M4

3.2.1 Panoramica risultato, Viabilità ordinaria - M4



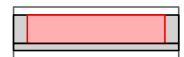
AEC ILLUMINAZIONE SRL	
2	Codice : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
	Nome punto luce : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
	Sorgenti : 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-4M-70-25 57 W / 6650 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 34.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 9.00 m
Sporgenza	: -1.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -1.00 m	Classe di abbaglia.	: D3
Potenza/Km	: 1676 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

Strada

Larghezza	: 7.00 m	Corsie	: 2
Superficie	: CIE C2, q0=0.07	Superficie (bagnata)	: -none-, q0=0.1



Luminanza

Area di calcolo: 34m x 7m (12 x 6 Punti)

Osservatore

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

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

Lane	\bar{L}_m	U_o	U_i	T_i	Re_i
2:(y=5.25)	0.85 cd/m ²	0.50	0.81	8	0.60
1:(y=1.75)	0.77 cd/m ²	0.52	0.86	13	0.79
M4	>= 0.75 cd/m ²	>= 0.40	>= 0.60	<= 15	>= 0.30

Illuminamento

Area di calcolo: 34m x 7m (12 x 6 Punti)

\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
11.1 lx	7.01 lx	0.63	0.30

Pedonale (Marciapiede, Destra)

Larghezza	: 1.80 m	Posizione assoluta	: -0.00 m
Distanza dalla strada	: 0.00 m		



Illuminamento

Area di calcolo: 34m x 1.8m (12 x 3 Punti)



3 Viabilità ordinaria - M4

3.2 Riepilogo, Viabilità ordinaria - M4

3.2.1 Panoramica risultato, Viabilità ordinaria - M4

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	11.3 lx	5.23 lx	0.46	0.24
P2	≥ 10.0 lx	≥ 2.00 lx		

IPEI* : 0.41 **A4+**

Dp / Dp,ref = 0.01709 W/lux/m2 / 0.042 W/lux/m2

Nota: In accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)

4 Attraversam. pedonale Strada 9mt. (h>3<6mt.)(Copia di)

4.1 Descrizione, Attraversam. pedonale Strada 9mt. (h>3<6mt.)(Copia di)

4.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL		
5	2	Codice : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Nome punto luce : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Sorgenti : 1 x L-IT1-0F6-4000-525-1M-70-25 39 W / 5160 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 0F6 OP-DX 4.5-1M ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M									
9	177.97	25.24	5.95	180.00	0.00	0.00	174.54	25.25	0.02
10	170.48	13.74	5.95	0.00	0.00	0.00	173.90	13.74	0.02

Elementi di creazione

Superficie

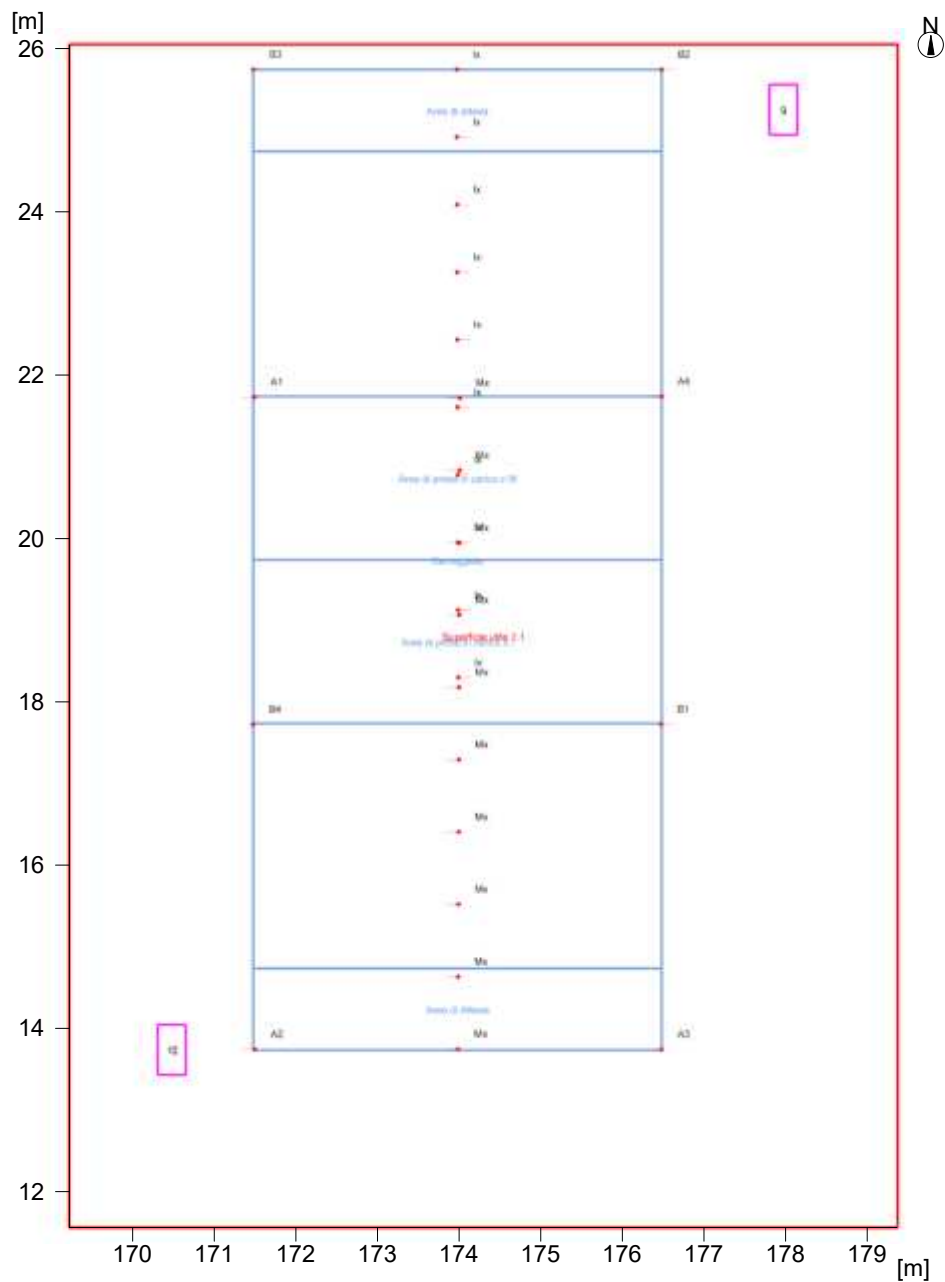
Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione			rho[%]
						Asse Z	Asse L	Asse Q	
Carreggiata									
S 1	171.48	14.73	0.00	5.00	10.00	0.00	0.00	0.00	20
Area di Attesa									
S 2	171.48	13.73	0.00	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	20
Area di attesa									
S 3	171.48	24.73	0.00	5.00	1.00	0.00	0.00	0.00	20
Area di presa in carico x l									
S 4	171.48	17.73	0.00	5.00	2.00	0.00	0.00	0.00	20
Area di presa in carico x M									
S 5	171.48	19.73	0.00	5.00	2.00	0.00	0.00	0.00	20

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	169.22	11.56	0.00	10.14	14.48	0.00	0.00	0.00

4.1 Descrizione, Attraversam. pedonale Strada 9mt. ($h>3<6$ mt.)(Copia di)

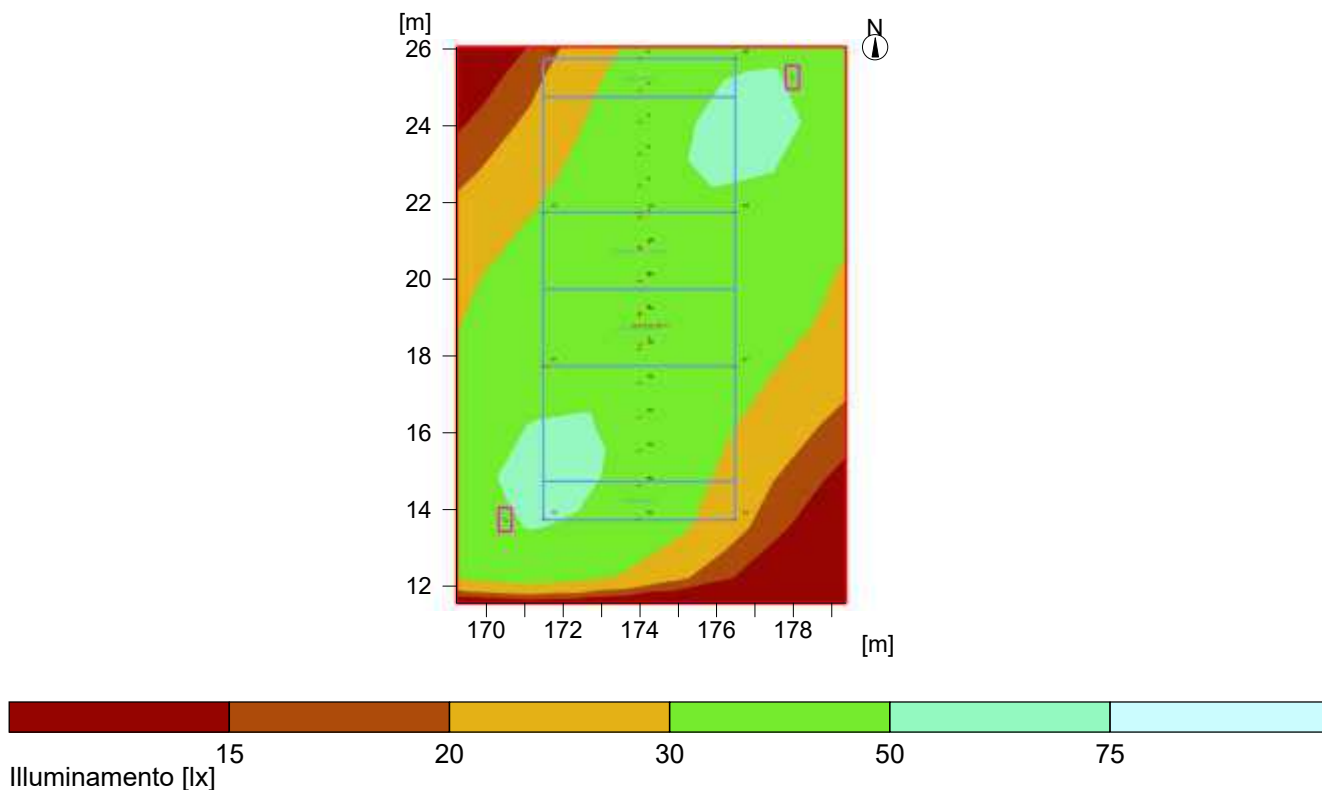
4.1.2 Pianta



4 Attraversam. pedonale Strada 9mt. (h>3<6mt.)(Copia di)

4.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 9mt. (h>3<6mt.)(Copia di)

4.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



Generale

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

Percentuale indiretta media
 5.95 m
 0.80

Flusso Totale Lampade
 Potenza totale
 Potenza totale per superficie (146.87 m²)

10320.00 lm
 78.0 W
 0.53 W/m² (1.54 W/m²/100lx)

Area di valutazione 1

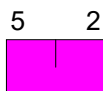
Superficie utile 1.1

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

34.4 lx
 7.6 lx
 0.22
 0.15
 0.00 m

Tipo Num. Marca

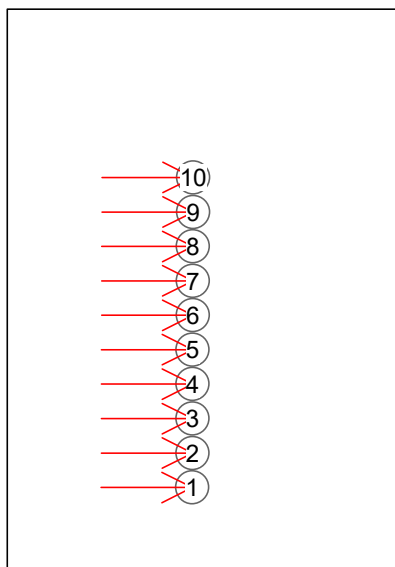
AEC ILLUMINAZIONE SRL



Codice : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
 Nome punto luce : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
 Sorgenti : 1 x L-IT1-0F6-4000-525-1M-70-25 39 W / 5160 lm

4.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 9mt. ($h > 3 < 6$ mt.)(Copia di)

4.2.2 Panoramica risultato, Asse trasv. M1-Mx (1)



Asse trasv. M1-Mx (1)

Illuminamento verticale

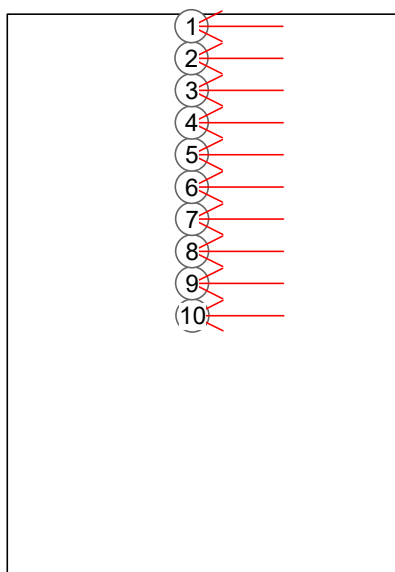
Superficie di misurazione	X	Y	Z	E	dalla direzione di
Mx	174 m	13.7 m	1 m	29.7 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	14.6 m	1 m	29.9 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	15.5 m	1 m	28.5 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	16.4 m	1 m	26.2 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	17.3 m	1 m	23.6 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	18.2 m	1 m	22.5 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	19.1 m	1 m	20.1 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	19.9 m	1 m	17.5 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	20.8 m	1 m	14.3 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	21.7 m	1 m	10.9 lx	Ovest (270°)

Riepilogo

Illuminamento verticale	Quantità	Em	Emin	Emax	Uo	Ud
	10	22.3 lx	10.9 lx	29.9 lx	0.49	0.37

4.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 9mt. (h>3<6mt.)(Copia di)

4.2.3 Panoramica risultato, Asse trasv. I1-lx (1) (2)



Asse trasv. I1-lx (1) (2)

Illuminamento verticale

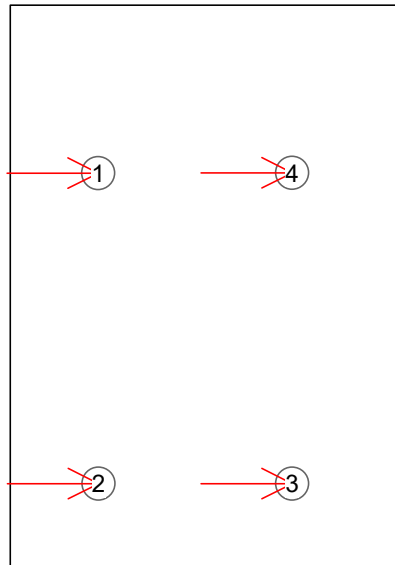
Superficie di misurazione	X	Y	Z	E	dalla direzione di
lx	174 m	25.7 m	1 m	26 lx	Est (90°)
lx	174 m	24.9 m	1 m	27.9 lx	Est (90°)
lx	174 m	24.1 m	1 m	27.8 lx	Est (90°)
lx	174 m	23.3 m	1 m	26.9 lx	Est (90°)
lx	174 m	22.4 m	1 m	25.5 lx	Est (90°)
lx	174 m	21.6 m	1 m	23.6 lx	Est (90°)
lx	174 m	20.8 m	1 m	23 lx	Est (90°)
lx	174 m	19.9 m	1 m	21 lx	Est (90°)
lx	174 m	19.1 m	1 m	18.7 lx	Est (90°)
lx	174 m	18.3 m	1 m	15.6 lx	Est (90°)

Riepilogo

Illuminamento verticale	Quantità	Em	Emin	Emax	Uo	Ud
	10	23.6 lx	15.6 lx	27.9 lx	0.66	0.56

4.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 9mt. ($h > 3 < 6$ mt.)(Copia di)

4.2.4 Panoramica risultato, PUNTI A - $\geq 40\%$ min asse (1)



PUNTI A - $\geq 40\%$ min asse (1)

Illuminamento verticale

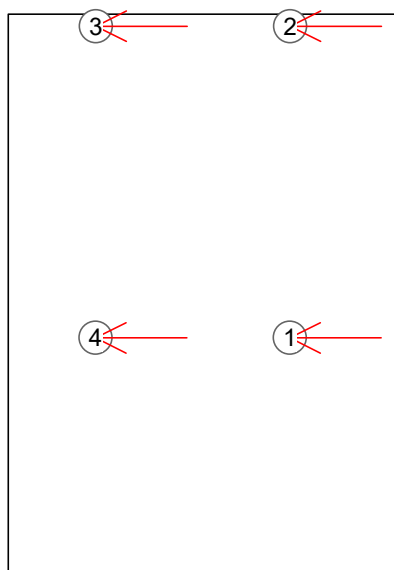
Superficie di misurazione	X	Y	Z	E	dalla direzione di
A1	171 m	21.7 m	1 m	4.87 lx	Ovest (270°)
A2	171 m	13.7 m	1 m	15.3 lx	Ovest (270°)
A3	176 m	13.7 m	1 m	17 lx	Ovest (270°)
A4	176 m	21.7 m	1 m	11.4 lx	Ovest (270°)

Riepilogo

	Quantità	Em	Emin	Emax	Uo	Ud
Illuminamento verticale	4	12.1 lx	4.87 lx	17 lx	0.40	0.29

4.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 9mt. ($h > 3 < 6$ mt.)(Copia di)

4.2.5 Panoramica risultato, PUNTI B - $\geq 40\%$ min asse (2)



PUNTI B - $\geq 40\%$ min asse (2)

Illuminamento verticale

Superficie di misurazione	X	Y	Z	E	dalla direzione di
B1	176 m	17.7 m	1 m	7.61 lx	Est (90°)
B2	176 m	25.7 m	1 m	19.5 lx	Est (90°)
B3	171 m	25.7 m	1 m	12.6 lx	Est (90°)
B4	171 m	17.7 m	1 m	11.8 lx	Est (90°)

Riepilogo

	Quantità	Em	Emin	Emax	Uo	Ud
Illuminamento verticale	4	12.9 lx	7.61 lx	19.5 lx	0.59	0.39

5 Attraversam. pedonale Strada 6mt. (h>3<6.5mt.)

5.1 Descrizione, Attraversam. pedonale Strada 6mt. (h>3<6.5mt.)

5.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

		AEC ILLUMINAZIONE SRL	
5	2	Codice	: ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F6-4000-525-1M-70-25 39 W / 5160 lm

Nr.	X [m]	Centro		Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
		Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M									
9	176.47	21.74	5.95	180.00	0.00	0.00	173.03	21.75	0.00
10	170.48	13.74	5.95	0.00	0.00	0.00	173.90	13.74	0.02

Elementi di creazione

Superficie

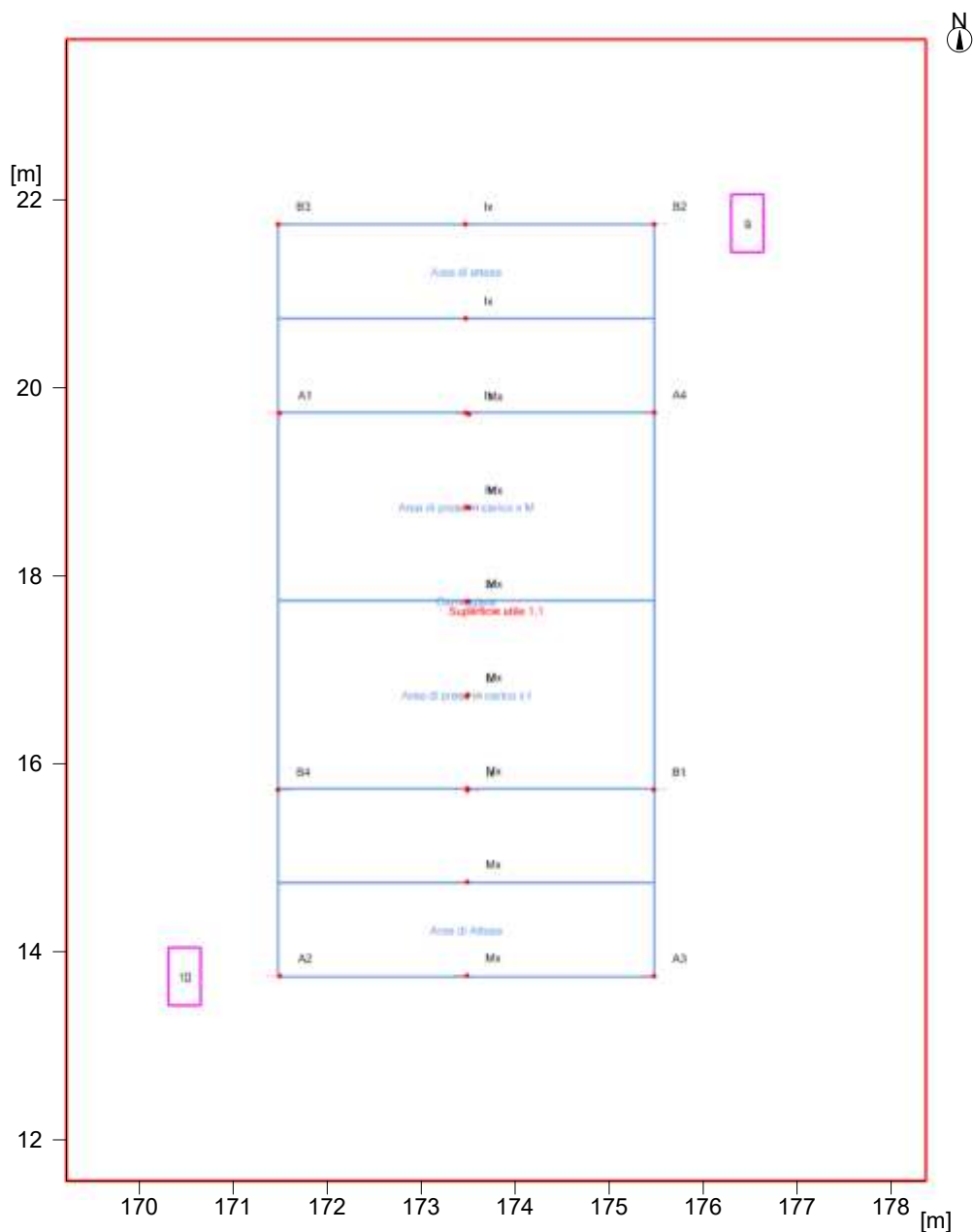
Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione			rho[%]
						Asse Z	Asse L	Asse Q	
Carreggiata									
S 1	171.48	14.73	0.00	4.00	6.00	0.00	0.00	0.00	20
Area di Attesa									
S 2	171.48	13.73	0.00	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	20
Area di attesa									
S 3	171.48	20.73	0.00	4.00	1.00	0.00	0.00	0.00	20
Area di presa in carico x l									
S 4	171.48	15.73	0.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	20
Area di presa in carico x M									
S 5	171.48	17.73	0.00	4.00	2.00	0.00	0.00	0.00	20

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	169.22	11.56	0.00	9.14	12.14	0.00	0.00	0.00

5.1 Descrizione, Attraversam. pedonale Strada 6mt. ($h > 3 < 6.5$ mt.)

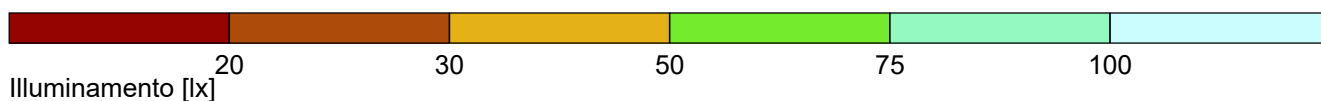
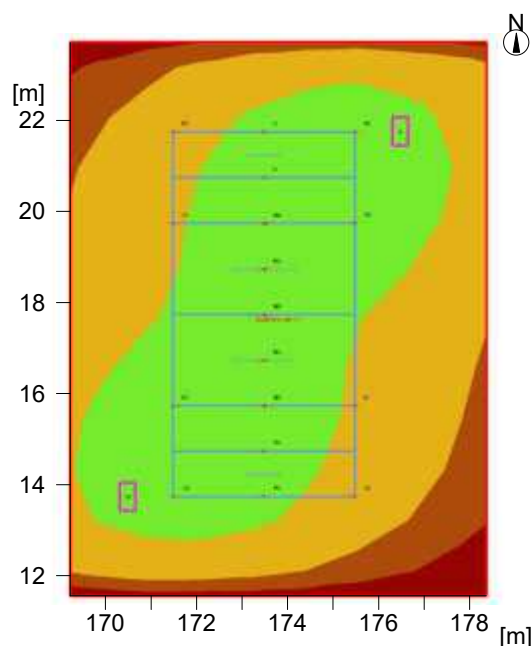
5.1.2 Pianta



5 Attraversam. pedonale Strada 6mt. ($h > 3 < 6.5$ mt.)

5.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 6mt. ($h > 3 < 6.5$ mt.)

5.2.1 Panoramica risultato, Area di valutazione 1



Generale

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

Percentuale indiretta media
 5.95 m
 0.80

Flusso Totale Lampade
 Potenza totale
 Potenza totale per superficie (110.99 m²)

10320.00 lm
 78.0 W
 0.70 W/m² (1.58 W/m²/100lx)

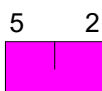
Area di valutazione 1

Superficie utile 1.1

Orizzontale
 E_m 44.4 lx
 E_{min} 15.5 lx
 E_{min}/E_m (U_o) 0.35
 E_{min}/E_{max} (U_d) 0.25
 Posizione 0.00 m

Tipo Num. Marca

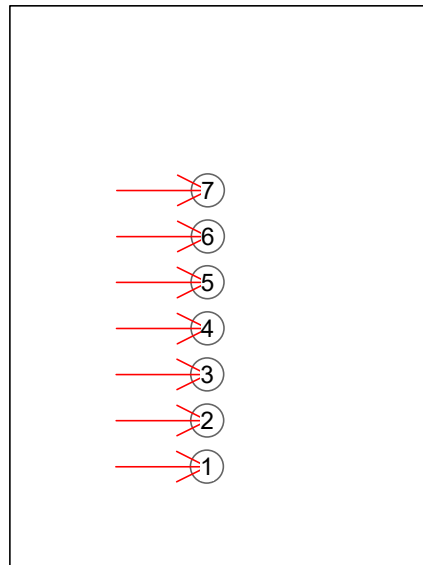
AEC ILLUMINAZIONE SRL



Codice : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
 Nome punto luce : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
 Sorgenti : 1 x L-IT1-0F6-4000-525-1M-70-25 39 W / 5160 lm

5.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 6mt. ($h > 3 < 6.5$ mt.)

5.2.2 Panoramica risultato, Asse trasv. M1-Mx (1)



Asse trasv. M1-Mx (1)

Illuminamento verticale

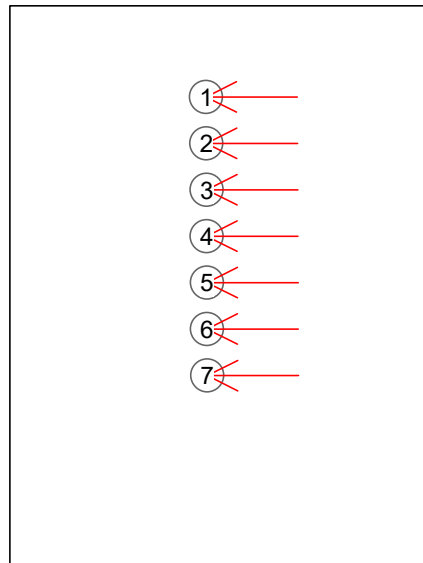
Superficie di misurazione	X	Y	Z	E	dalla direzione di
Mx	173 m	13.7 m	1 m	30.4 lx	Ovest (270°)
Mx	173 m	14.7 m	1 m	30.2 lx	Ovest (270°)
Mx	173 m	15.7 m	1 m	27.9 lx	Ovest (270°)
Mx	173 m	16.7 m	1 m	25.1 lx	Ovest (270°)
Mx	173 m	17.7 m	1 m	22.2 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	18.7 m	1 m	20.1 lx	Ovest (270°)
Mx	174 m	19.7 m	1 m	17.4 lx	Ovest (270°)

Riepilogo

Illuminamento verticale	Quantità	Em	Emin	Emax	Uo	Ud
	7	24.7 lx	17.4 lx	30.4 lx	0.70	0.57

5.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 6mt. ($h > 3 < 6.5$ mt.)

5.2.3 Panoramica risultato, Asse trasv. I1-Ix (1) (2)



Asse trasv. I1-Ix (1) (2)

Illuminamento verticale

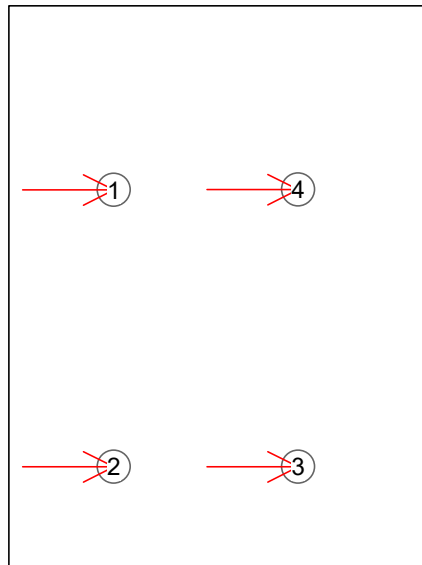
Superficie di misurazione	X	Y	Z	E	dalla direzione di
Ix	173 m	21.7 m	1 m	30.6 lx	Est (90°)
Ix	173 m	20.7 m	1 m	30.4 lx	Est (90°)
Ix	173 m	19.7 m	1 m	28 lx	Est (90°)
Ix	173 m	18.7 m	1 m	25.1 lx	Est (90°)
Ix	173 m	17.7 m	1 m	22.1 lx	Est (90°)
Ix	173 m	16.7 m	1 m	19.9 lx	Est (90°)
Ix	173 m	15.7 m	1 m	17.1 lx	Est (90°)

Riepilogo

Illuminamento verticale	Quantità	Em	Emin	Emax	Uo	Ud
	7	24.7 lx	17.1 lx	30.6 lx	0.69	0.56

5.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 6mt. ($h > 3 < 6.5$ mt.)

5.2.4 Panoramica risultato, PUNTI A - $\geq 15\%$ min asse (1)



PUNTI A - $\geq 15\%$ min asse (1)

Illuminamento verticale

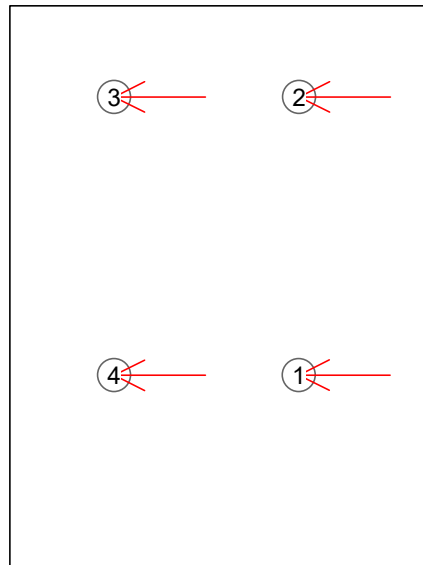
Superficie di misurazione	X	Y	Z	E	dalla direzione di
A1	171 m	19.7 m	1 m	8.39 lx	Ovest (270°)
A2	171 m	13.7 m	1 m	16 lx	Ovest (270°)
A3	175 m	13.7 m	1 m	23.4 lx	Ovest (270°)
A4	175 m	19.7 m	1 m	18.5 lx	Ovest (270°)

Riepilogo

Illuminamento verticale	Quantità	Em	Emin	Emax	Uo	Ud
Illuminamento verticale	4	16.6 lx	8.39 lx	23.4 lx	0.51	0.36

5.2 Riepilogo, Attraversam. pedonale Strada 6mt. ($h > 3 < 6.5$ mt.)

5.2.5 Panoramica risultato, PUNTI B - $\geq 15\%$ min asse (2)



PUNTI B - $\geq 15\%$ min asse (2)

Illuminamento verticale

Superficie di misurazione	X	Y	Z	E	dalla direzione di
B1	175 m	15.7 m	1 m	8.29 lx	Est (90°)
B2	175 m	21.7 m	1 m	15.8 lx	Est (90°)
B3	171 m	21.7 m	1 m	23.9 lx	Est (90°)
B4	171 m	15.7 m	1 m	18.4 lx	Est (90°)

Riepilogo

	Quantità	Em	Emin	Emax	Uo	Ud
Illuminamento verticale	4	16.6 lx	8.29 lx	23.9 lx	0.50	0.35






6 Impianto esterno 1

6.1 Descrizione, Impianto esterno 1

6.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL		
1	6	Codice : ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
		Nome punto luce : ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
		Sorgenti : 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25 85 W / 10330 lm
2	10	Codice : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
		Nome punto luce : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
		Sorgenti : 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-4M-70-25 57 W / 6650 lm
3	3	Codice : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
		Nome punto luce : ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
		Sorgenti : 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25 85 W / 10330 lm
4	8	Codice : ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
		Nome punto luce : ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
		Sorgenti : 1 x L-IT2-0F3-3000-525-5M-70-25 95 W / 11830 lm
5	6	Codice : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Nome punto luce : ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Sorgenti : 1 x L-IT1-0F6-4000-525-1M-70-25 39 W / 5160 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 2 0F2H1 S05 3.5-6M ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M									
3.1	257.47	33.38	8.94	273.94	0.00	0.00	257.47	33.38	0.00
3.2	254.76	23.05	8.94	245.34	0.00	0.00	254.76	23.05	0.00
3.3	247.85	15.70	8.94	213.14	0.00	0.00	247.85	15.70	0.00
3.4	274.73	48.50	8.94	145.66	0.00	0.00	274.73	48.50	0.00
3.5	286.13	44.86	8.94	169.60	0.00	0.00	286.14	44.86	0.00
3.6	299.97	48.28	8.94	205.30	0.00	0.00	299.97	48.28	0.00
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M									
2.2	138.74	223.03	8.94	116.16	0.00	0.00	138.74	223.03	0.00
2.3	154.21	193.03	8.94	116.16	0.00	0.00	154.21	193.03	0.00
2.4	169.77	162.78	8.94	116.16	0.00	0.00	169.77	162.78	0.00
2.5	185.76	132.78	8.94	116.16	0.00	0.00	185.76	132.78	0.00
2.6	201.23	103.13	8.94	116.16	0.00	0.00	201.23	103.13	0.00
2.7	214.03	82.50	8.94	134.34	0.00	0.00	214.03	82.50	0.00
2.8	229.76	70.47	8.94	149.51	0.00	0.00	229.76	70.47	0.00
2.9	260.27	55.69	8.94	149.51	0.00	0.00	260.27	55.69	0.00
2.11	69.30	330.74	8.94	130.10	0.00	0.00	69.29	330.73	0.00
2.12	48.52	357.46	8.94	130.10	0.00	0.00	48.52	357.46	0.00
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M									
1.2	36.26	254.21	8.94	202.60	0.00	0.00	36.26	254.21	0.00
1.3	4.38	240.24	8.94	202.60	0.00	0.00	4.38	240.24	0.00
1.6	165.73	307.15	8.94	202.60	0.00	0.00	165.73	307.15	0.00
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M									
4.1	132.90	293.57	8.94	202.60	0.00	0.00	132.90	293.57	0.00
4.2	68.31	266.46	8.94	202.60	0.00	0.00	68.31	266.46	0.00



6 Impianto esterno 1

6.1 Descrizione, Impianto esterno 1

6.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

4.3	87.01	306.63	8.94	130.10	0.00	0.00	87.01	306.63	0.00
4.4	124.39	250.83	8.94	108.95	0.00	0.00	124.39	250.83	0.00
4.5	127.28	268.88	8.94	71.80	0.00	0.00	127.28	268.88	0.00
4.6	98.48	254.99	8.94	332.18	0.00	0.00	98.48	254.99	0.00
4.7	83.27	282.53	8.94	254.75	0.00	0.00	83.27	282.53	0.00
4.8	109.20	299.13	8.94	173.76	0.00	0.00	109.20	299.13	0.00

AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M

1	149.22	300.64	5.95	202.67	0.00	0.00	146.05	299.31	0.00
2	149.43	288.73	5.95	23.96	0.00	0.00	152.57	290.13	0.00
3	255.99	40.51	5.95	309.86	0.00	0.00	258.19	37.87	0.00
4	262.75	41.85	5.95	132.55	0.00	0.00	260.43	44.38	0.00
5	264.94	47.56	5.95	309.86	0.00	0.00	267.14	44.93	0.00
6	272.78	50.11	5.95	132.55	0.00	0.00	270.46	52.64	0.00

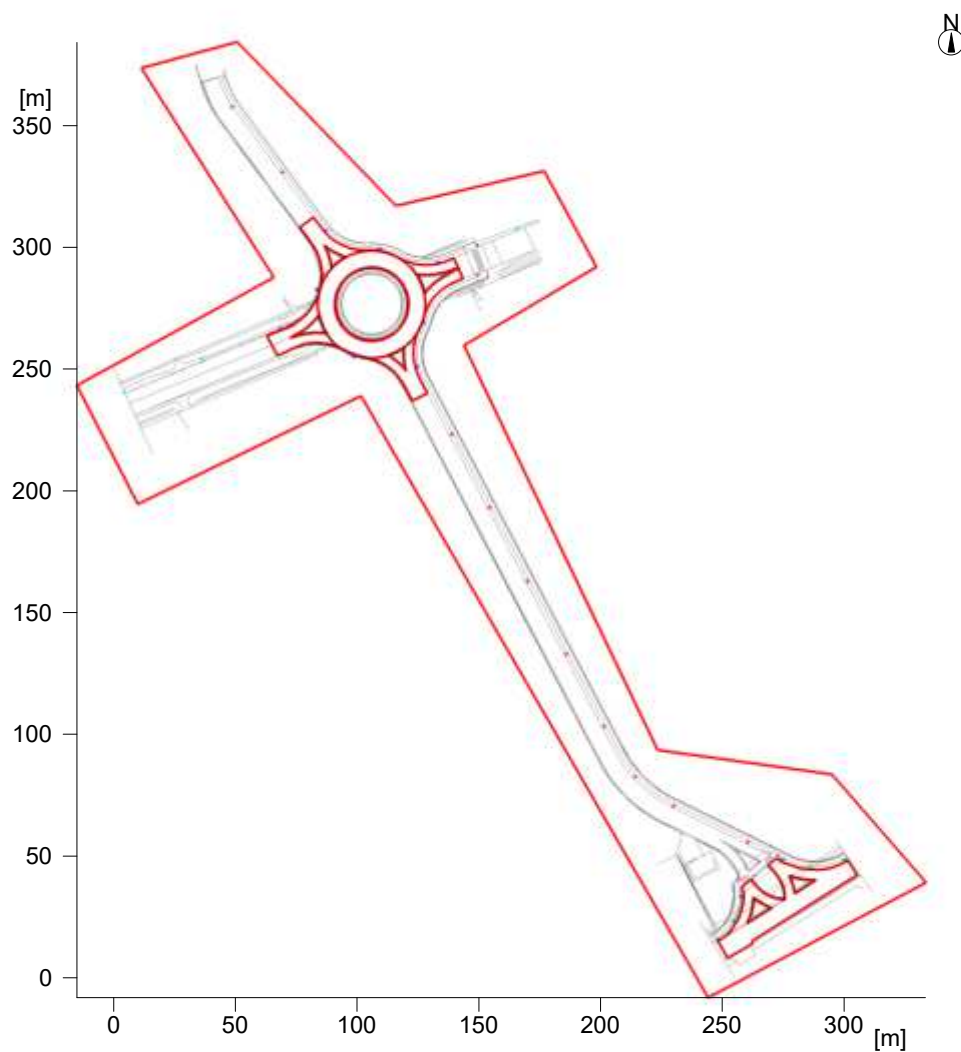
Elementi di creazione

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								
	101.52	238.82	0.00	424.12	498.67	302.35	0.00	0.00
Incrocio								
M 1	257.92	37.45	0.00	67.45	47.64	281.60	0.00	0.00
Rotatoria con ingressi e uscite								
M 2	81.89	312.13	0.00	116.96	117.76	36.87	0.00	0.00
Rotatoria - anello carrabile								
M 3	105.82	276.39	0.00	44.08	44.12	0.00	0.00	0.00

6.1 Descrizione, Impianto esterno 1

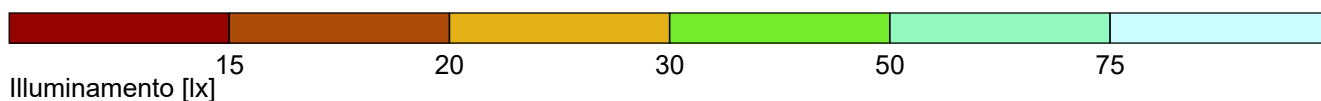
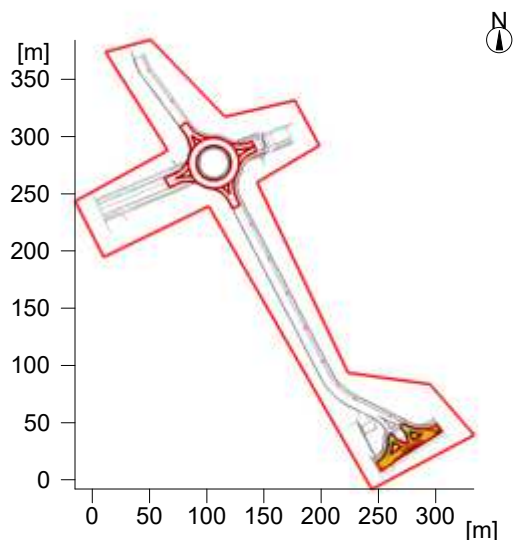
6.1.2 Pianta



6 Impianto esterno 1

6.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

6.2.1 Panoramica risultato, Incrocio



Generale

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

Flusso Totale Lampade	285070 lm
Potenza totale	2329 W
Potenza totale per superficie (32209.67 m ²)	0.07 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	25.7 lx
Illuminamento minimo	Emin	11.1 lx
Illuminamento massimo	Emax	93.2 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.32 (0.43)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:8.42 (0.12)

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	6	Codice	: ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25 85 W / 10330 lm
2	10	Codice	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-4M-70-25 57 W / 6650 lm




Oggetto : Rotafix a Rossi (RA)
Impianto : ITALO 2
Numero progetto : P-20049_A0
Data : 08.04.2020



6 Impianto esterno 1

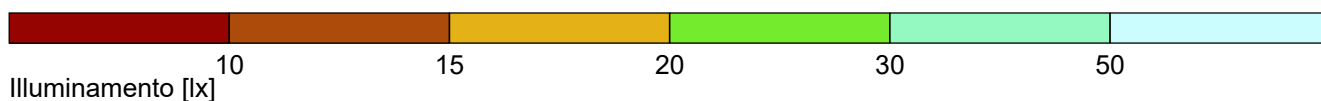
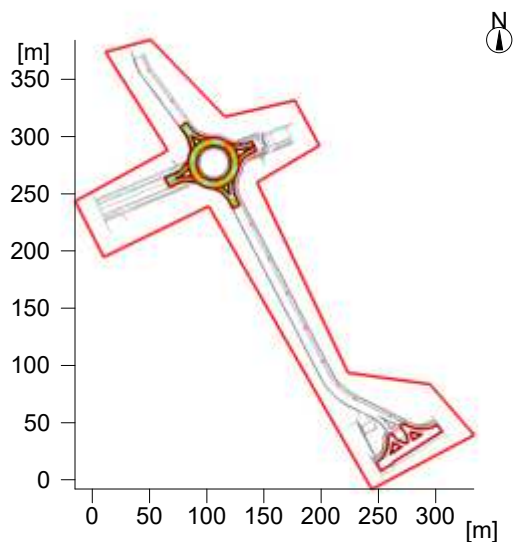
6.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

6.2.1 Panoramica risultato, Incrocio

3	3	Codice	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25 85 W / 10330 lm
4	8	Codice	: ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F3-3000-525-5M-70-25 95 W / 11830 lm
5	6	Codice	: ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F6-4000-525-1M-70-25 39 W / 5160 lm

6.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

6.2.2 Panoramica risultato, Rotatoria con ingressi e uscite



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso Totale Lampade	285070 lm
Potenza totale	2329 W
Potenza totale per superficie (32209.67 m ²)	0.07 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	24.1 lx
Illuminamento minimo	Emin	10.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	48.1 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.33 (0.43)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.65 (0.22)

Tipo Num. Marca




AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	6	Codice	: ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25 85 W / 10330 lm
2	10	Codice	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-4M-70-25 57 W / 6650 lm



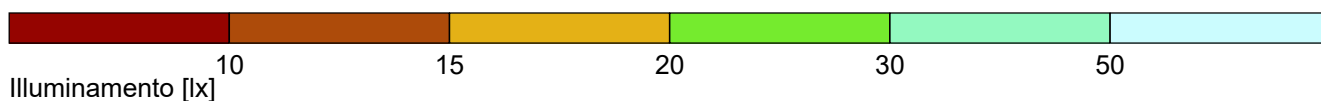
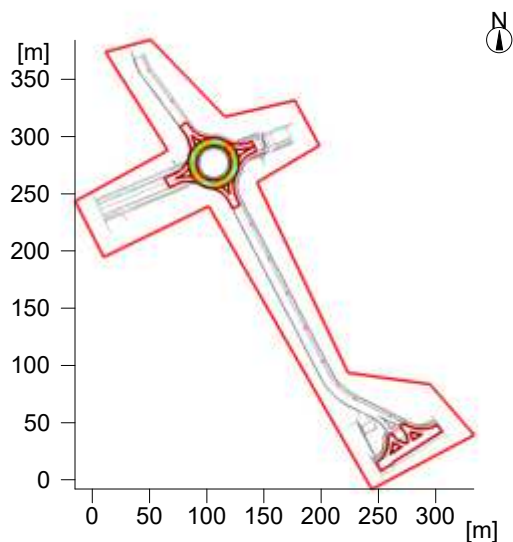
6.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

6.2.2 Panoramica risultato, Rotatoria con ingressi e uscite

3	3	Codice	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25 85 W / 10330 lm
4	8	Codice	: ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F3-3000-525-5M-70-25 95 W / 11830 lm
5	6	Codice	: ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F6-4000-525-1M-70-25 39 W / 5160 lm

6.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

6.2.3 Panoramica risultato, Rotatoria - anello carrabile



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Fattore di manut.	0.80
Flusso Totale Lampade	285070 lm
Potenza totale	2329 W
Potenza totale per superficie (32209.67 m ²)	0.07 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	Em	23.4 lx
Illuminamento minimo	Emin	10.3 lx
Illuminamento massimo	Emax	43.3 lx
Uniformità Uo	Emin/Em	1:2.26 (0.44)
Uniformità Ud	Emin/Emax	1:4.19 (0.24)

Tipo Num. Marca




AEC ILLUMINAZIONE SRL

1	6	Codice	: ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 S05 3.5-6M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25 85 W / 10330 lm
2	10	Codice	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-4M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-4M-70-25 57 W / 6650 lm



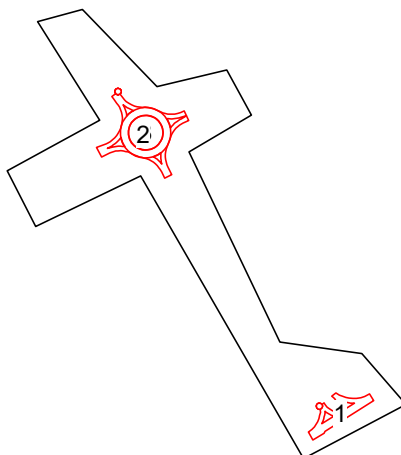
6.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

6.2.3 Panoramica risultato, Rotatoria - anello carrabile

3	3	Codice	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F2H1 STU-S 3.5-6M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F2H1-3000-525-6M-70-25 85 W / 10330 lm
4	8	Codice	: ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
		Nome punto luce	: ITALO 2 0F3 STE-M 3.5-5M
		Sorgenti	: 1 x L-IT2-0F3-3000-525-5M-70-25 95 W / 11830 lm
5	6	Codice	: ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Nome punto luce	: ITALO 1 0F6 OP-DX 4.5-1M
		Sorgenti	: 1 x L-IT1-0F6-4000-525-1M-70-25 39 W / 5160 lm

6.2 Riepilogo, Impianto esterno 1

6.2.4 Sommario Esterni, Impianto esterno 1



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
 0.80

Superfici di misura 1 Incrocio

Illuminamento	
\bar{E}_m	E_{min}
26 lx	11.1 lx
C2	≥ 20.0 lx

Area di calcolo: 36.02m x 61.47m (42 x 72 Punti), Altezza = 0.00m

U_o	U_d
0.43	0.12
≥ 0.40	



2 Rotatoria con ingressi e uscite

Illuminamento	
\bar{E}_m	E_{min}
24 lx	10.3 lx
C2	≥ 20.0 lx

Area di calcolo: 81.82m x 85.84m (79 x 83 Punti), Altezza = 0.00m

U_o	U_d
0.43	0.22
≥ 0.40	



3 Rotatoria - anello carrabile

Illuminamento	
\bar{E}_m	E_{min}
23 lx	10.3 lx
C2	≥ 20.0 lx

Area di calcolo: 44.08m x 44.12m (65 x 65 Punti), Altezza = 0.00m

U_o	U_d
0.44	0.24
≥ 0.40	





DIM-AUTO Profilo DIM 16

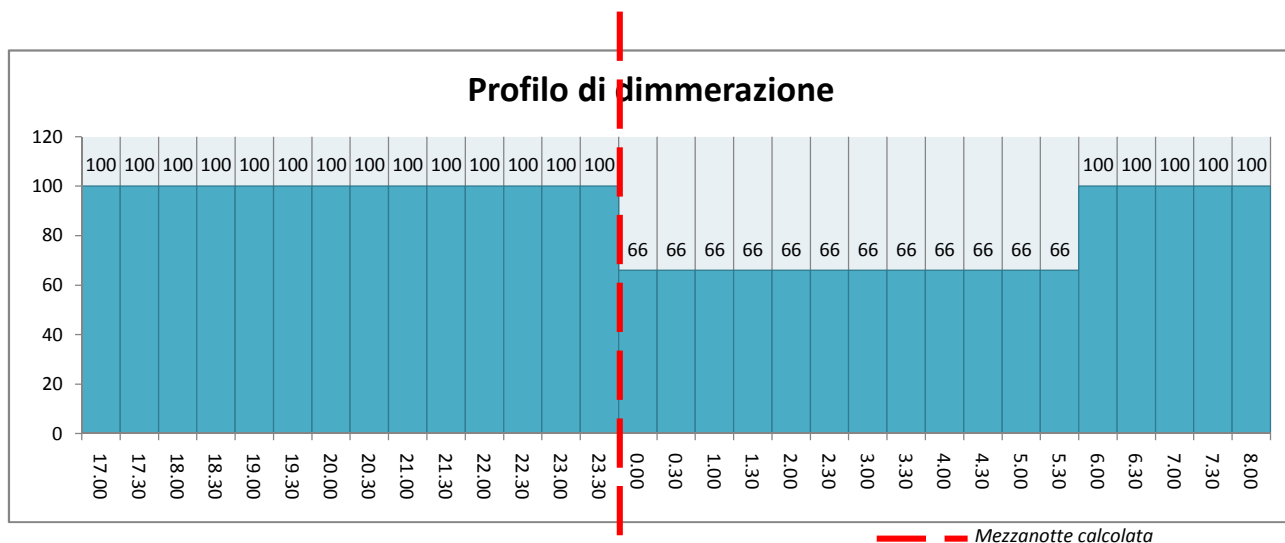


Tabella profilo di dimmerazione

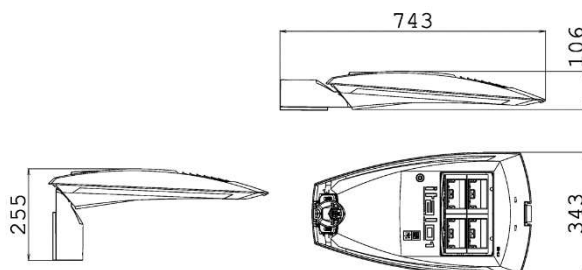
Orario	17.00	17.30	18.00	18.30	19.00	19.30	20.00	20.30	21.00	21.30	22.00	22.30	23.00	23.30	0.00
DIM %	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	66

Orario	0.30	1.00	1.30	2.00	2.30	3.00	3.30	4.00	4.30	5.00	5.30	6.00	6.30	7.00	7.30	8.00
DIM %	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	100	100	100	100	100

Note







La mezzanotte viene calcolata in funzione del tempo di accensione delle ultime 7 notti.

E' consigliato l'utilizzo di un orologio astronomico associato ad una fotocellula per regolare l'accensione e lo spegnimento dell'impianto in modo da minimizzare la differenza della mezzanotte calcolata rispetto a quella reale al variare delle stagioni.

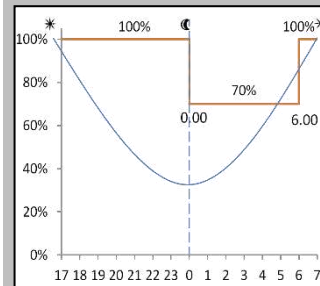


ITALO 1

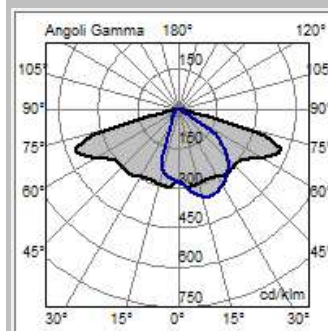
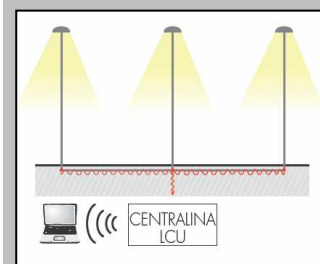
CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale.
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale, urbana e ciclopeditoneale. 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, 5700K 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 7kg
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)
Corrente LED	525mA, 700mA
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico, PLM) >0,95 (a pieno carico, F, DA, DAC)
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato
Connessione rete	Per cavi sezione max. 4mm ²
Dispositivo di protezione surge	SPD integrato 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita. Tenuta all'impulso: 10kV / 10kV CM/DM
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. PLM: Telecontrollo punto/punto ad onde convogliate. 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	Poliuretanaica
Colore	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B

Profilo DA



PLM



Ottica 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 4.50-1M	S05 STU-M STU-S SV	1800	15	120	2073	12
ITALO 1 0F2H1 4.5-2M	S05 STU-M STU-S SV	3690	30.5	120	4368	26
ITALO 1 0F2H1 4.5-3M	S05 STU-M STU-S SV	5530	44	125	6552	39
ITALO 1 0F2H1 4.5-4M	S05 STU-M STU-S SV	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	S05 STU-M STU-S SV	4720	40	118	5530	36
ITALO 1 0F2H1 4.7-3M	S05 STU-M STU-S SV	7030	58	121	8295	54
ITALO 1 0F2H1 4.7-4M	S05 STU-M STU-S SV	8990	76	118	11060	72



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 0F3 4.50-1M	STE-M STE-S STW	2510	20.5	122	2801	17
ITALO 1 0F3 4.5-2M	STE-M STE-S STW	5160	39	132	5900	36
ITALO 1 0F3 4.5-3M	STE-M STE-S STW	7490	57	131	8850	54
ITALO 1 0F3 4.5-4M	STE-M STE-S STW	9950	76	130	11800	72
ITALO 1 0F3 4.7-1M	STE-M STE-S STW	3270	28	116	3735	24
ITALO 1 0F3 4.7-2M	STE-M STE-S STW	6530	52	125	7470	48
ITALO 1 0F3 4.7-3M	STE-M STE-S STW	9420	76	123	11205	72
ITALO 1 0F3 4.7-4M	STE-M STE-S STW	12550	102	123	14940	96



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 0F6 4.5-1M	OP-DX OP-SX	5160	39	132	5214	35
ITALO 1 0F6 4.5-2M	OP-DX OP-SX	9950	76	130	10428	70
ITALO 1 0F6 4.7-1M	OP-DX OP-SX	6530	52	125	6600	47
ITALO 1 0F6 4.7-2M	OP-DX OP-SX	12550	102	123	13200	94

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

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

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%.



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 3.50-1M	S05 STU-M STU-S SV	1670	15	111	1928	12
ITALO 1 0F2H1 3.5-2M	S05 STU-M STU-S SV	3430	30.5	112	4062	26
ITALO 1 0F2H1 3.5-3M	S05 STU-M STU-S SV	5140	44	117	6093	39
ITALO 1 0F2H1 3.5-4M	S05 STU-M STU-S SV	6650	57	117	8124	52
ITALO 1 0F2H1 3.7-1M	S05 STU-M STU-S SV	2250	21.5	105	2571	18
ITALO 1 0F2H1 3.7-2M	S05 STU-M STU-S SV	4390	40	110	5143	36
ITALO 1 0F2H1 3.7-3M	S05 STU-M STU-S SV	6540	58	113	7714	54
ITALO 1 0F2H1 3.7-4M	S05 STU-M STU-S SV	8360	76	110	10286	72



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 0F3 3.50-1M	STE-M STE-S STW	2330	20.5	114	2605	17
ITALO 1 0F3 3.5-2M	STE-M STE-S STW	4800	39	123	5487	36
ITALO 1 0F3 3.5-3M	STE-M STE-S STW	6970	57	122	8231	54
ITALO 1 0F3 3.5-4M	STE-M STE-S STW	9250	76	122	10974	72
ITALO 1 0F3 3.7-1M	STE-M STE-S STW	3040	28	109	3474	24
ITALO 1 0F3 3.7-2M	STE-M STE-S STW	6070	52	117	6947	48
ITALO 1 0F3 3.7-3M	STE-M STE-S STW	8760	76	115	10421	72
ITALO 1 0F3 3.7-4M	STE-M STE-S STW	11670	102	114	13894	96



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 0F6 3.5-1M	OP-DX OP-SX	4800	39	123	4849	35
ITALO 1 0F6 3.5-2M	OP-DX OP-SX	9250	76	122	9698	70
ITALO 1 0F6 3.7-1M	OP-DX OP-SX	6070	52	117	6138	47
ITALO 1 0F6 3.7-2M	OP-DX OP-SX	11670	102	114	12276	94

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

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

Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.
I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%.



STATEMENT OF COMPLIANCE

Photobiological safety of Lamp and Lamp system

Project No.: 4788189175.2.3
Applicant: AEC Illuminazione SRL
Product: LED Luminaire for street lighting
Manufacturer: AEC Illuminazione SRL
Trademark: AEC Illuminazione SRL
Model/Type: ITALO 1
Ratings: AC 220-240 V 50/60 Hz
Test Standards: IEC/EN 62471
Test Report No.: 4788189175.1
Lamp Classification Group: **EXEMPT**
Date of issue: 2018-01-03
Laboratory Manager: Walter Parmiani

Walter Parmiani

The product complies with the standards IEC 62471:2006 and EN 62471:2008 based on EU Directive 2006/25(EC). This statement of compliance applies only to the particular sample of the product and its technical documentation provided for testing. It is the responsibility of the company shown above that the products are in compliance with the applicable requirements. The detailed test results are described in the test report mentioned above. This statement does not imply assessment of the production and does not permit the use of UL's logo.



Notes:

ITALO 1 **af b c.d-e**

SYMBOL	DESCRIPTION	VALUES
a	Mechanical review	From 0 to x
f	LED type - LED module	F2 = 2 LED LUXEON MX for each module (STA, STA1) F3 = 3 LED LUXEON-MX for each module (STE-M, STE-S, STW) F2H1 = 2 LED LUXEON-MX + 1 LED LUXEON-TX for each module (STU-M, STU-S, SV) F6 = 6 LED LUXEON-MX for each module (ASP/ASC optic, aperture 7N, 6N, 5N, 4N, 7W, 6W, 5W, 4W)
b	Optic	STE-M: Asymmetrical optic for street lighting (extraurban) STE-S: Asymmetrical optic for street lighting (extraurban) STU-M: Asymmetrical optic for street lighting (urban) STU-S: Asymmetrical optic for street lighting (urban) STW: Asymmetrical optic for wide roads and wet asphalts lighting SV: Asymmetrical optic for narrow urban streets or highway S05: Asymmetrical optic for street lighting S: Rotosymmetrical optic STA, STA1: Asymmetrical optic for V and P categories STAN0, STAN1: Asymmetrical optic for street lighting HPOxx: Asymmetrical optic for street lighting (xx is a progressive number) OP-DX/SX: Asymmetrical optic for pedestrian crossing ASP/ASC: Asymmetrical optic for floodlighting (aperture type 7N, 6N, 5N, 4N, 7W, 6W, 5W, 4W) k = other type of optic
c	Colour temperature	3 = 3000K 4 = 4000K 6 = 5700K k ≤ 5700K
d	Driving current	3 = 350mA 5 = 525mA 7 = 700mA 82 = 820mA k ≤ 820mA
e	LED module number	1M ÷ 4M @ k ≤ 820mA

2018-01-03

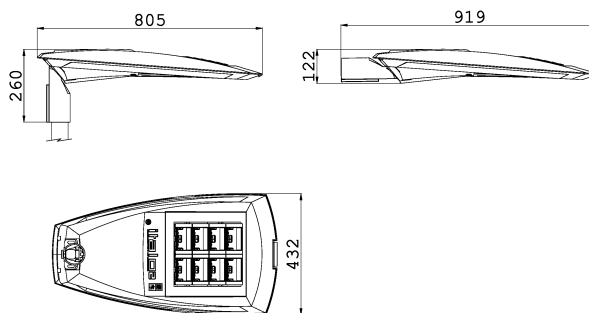
Date of issue

Walter Parmiani

Walter Parmiani
Laboratory Manager

UL International Italia S.r.l.
Via XXV Aprile 3/B, 20875 Burago di Molgora (MB), Italy
T: +39.039.63.85.801 / F: +39.039.63.85.865 / W: UL.com

Sede legale : Via Delle Industrie 1, 20061 Carugate (MI), Italy
Cap. soc. € 10.400 i.v. - C.F. e Iscrizione C.C.I.A.A. n. 01796660908
Soggetta a direzione e coordinamento di Underwriters Laboratories Inc., Northbrook (IL), USA



ITALO 2

CARATTERISTICHE PRINCIPALI

Applicazioni	Illuminazione stradale e urbana.
Gruppo ottico	STE-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale extraurbana. STU-M/S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale urbana e ciclopeditonale. STW: Ottica asimmetrica per illuminazione di strade larghe e 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 e urbana. STA / STA1: Ottica asimmetrica per categorie V e P. Temperatura di colore: 4000K (3000K, 5700K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C, 4000K
IPEA	≥ A1+ in accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)
Classe di isolamento	I, II
Grado di protezione	IP66 IK09 Total
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile in campo
Inclinazione apparecchio	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20° Braccio: 0°, -5°, -10°, -15°, -20° Braccio: +5°, 0°, -5°, -10°, -15°, -20° (solo Ø33mm + Ø60mm)
Dimensioni e peso	Vedere disegno – 12 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.08m ² - Pianta: 0.3m ² SCx:0.06m 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



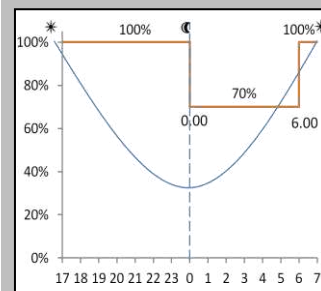
CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione	220+240V 50/60Hz (Tolleranza standard ±10%. Altri voltaggi e tolleranze su richiesta)
Corrente LED	525mA, 700mA
Fattore di potenza	>0,9 (a pieno carico).
Sezionatore	Incluso, con ferma cavo integrato
Connessione rete	Per cavi sezione max 4mm ²
Dispositivo di protezione surge	SPD integrato 10kV-10kA, type II, completo di LED di segnalazione e termofusibile per disconnessione del carico a fine vita. Tenuta all'impulso: CL. I: 10kV/10kV CM/DM – CL.II: 9kV/10kV CM/DM
Sistema di controllo (optional)	F: Fisso non dimmerabile. DA: Dimmerazione automatica (mezzanotte virtuale) con profilo di default. DAC: Profilo DA custom. FLC: Flusso luminoso costante. PLM: Telecontrollo punto/punto ad onde convogliate. WL: Telecontrollo punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41).
Vita gruppo ottico (Tq=25°C, 700mA)	≥100.000hr L90B10 ≥100.000hr L90, TM-21

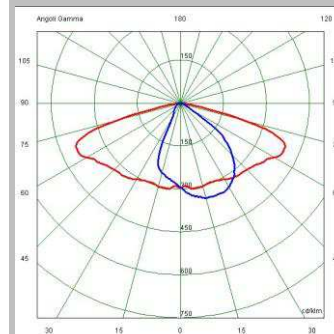
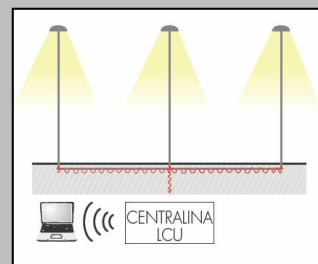
MATERIALI

Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Dissipatore	
Telaio	
Copertura	
Gancio chiusura	Alluminio estruso. 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. 5mm ad elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5 - IP68
Guarnizione	Poliuretana
Colore	Grigio satinato semilucido. Cod. 2B

Profilo DA



PLM



Ottica 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 2 0F2H1 4.5-4M	S05 STU-M STU-S SV	7150	57	125	11115	78
ITALO 2 0F2H1 4.5-5M	S05 STU-M STU-S SV	9430	72	130	10920	65
ITALO 2 0F2H1 4.5-6M	S05 STU-M STU-S SV	11110	85	130	13104	78
ITALO 2 0F2H1 4.5-7M	S05 STU-M STU-S SV	12920	99	130	15288	91
ITALO 2 0F2H1 4.5-8M	S05 STU-M STU-S SV	14750	113	130	17472	104
ITALO 2 0F2H1 4.7-4M	S05 STU-M STU-S SV	8990	76	118	6080	36
ITALO 2 0F2H1 4.7-5M	S05 STU-M STU-S SV	11890	95	125	13825	90
ITALO 2 0F2H1 4.7-6M	S05 STU-M STU-S SV	14070	114	123	16590	108



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 2 0F2H1 4.7-7M	S05 STU-M STU-S SV	16290	132	123	19355	126
ITALO 2 0F2H1 4.7-8M	S05 STU-M STU-S SV	18580	151	123	22120	144
ITALO 2 0F3 4.5-4M	STE-M STE-S STW	9950	76	130	2950	18
ITALO 2 0F3 4.5-5M	STE-M STE-S STW	12720	95	133	14750	90
ITALO 2 0F3 4.5-6M	STE-M STE-S STW	15170	112	135	17700	108
ITALO 2 0F3 4.5-7M	STE-M STE-S STW	17590	131	134	20650	126
ITALO 2 0F3 4.5-8M	STE-M STE-S STW	20030	150	133	23600	144
ITALO 2 0F3 4.7-4M	STE-M STE-S STW	12550	102	123	3735	24
ITALO 2 0F3 4.7-5M	STE-M STE-S STW	15950	127	125	18675	120
ITALO 2 0F3 4.7-6M	STE-M STE-S STW	19040	150	126	22410	144



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 2 0F3 4.5-4M	S05	9350	76	123	11800	72
ITALO 2 0F3 4.5-5M	S05	11960	95	125	14750	90
ITALO 2 0F3 4.5-6M	S05	14260	112	127	17700	108
ITALO 2 0F3 4.5-7M	S05	16450	131	125	20650	126
ITALO 2 0F3 4.5-8M	S05	18830	150	125	23600	144
ITALO 2 0F3 4.7-4M	S05	11800	102	115	14940	96
ITALO 2 0F3 4.7-5M	S05	14990	127	118	18675	120
ITALO 2 0F3 4.7-6M	S05	17900	150	119	22410	144
ITALO 2 0F2 4.5-4M	STA STA1	6020	51	118	7868	48
ITALO 2 0F2 4.5-5M	STA STA1	8120	64	126	9835	60
ITALO 2 0F2 4.5-6M	STA STA1	9540	76	125	11802	72
ITALO 2 0F2 4.5-7M	STA STA1	11090	88	126	13769	84
ITALO 2 0F2 4.5-8M	STA STA1	12680	100	126	15736	96
ITALO 2 0F2 4.7-4M	STA STA1	7570	68	111	7868	48
ITALO 2 0F2 4.7-5M	STA STA1	10240	85	120	12450	80
ITALO 2 0F2 4.7-6M	STA STA1	12090	101	119	14940	96
ITALO 2 0F2 4.7-7M	STA STA1	13990	117	119	17430	112
ITALO 2 0F2 4.7-8M	STA STA1	15960	134	119	19920	128



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 2 0F6 4.5-2M	OP-DX OP-SX	9950	76	130	10428	70
ITALO 2 0F6 4.5-3M	OP-DX OP-SX	15170	112	135	15642	105
ITALO 2 0F6 4.5-4M	OP-DX OP-SX	20030	150	133	20856	140
ITALO 2 0F6 4.7-2M	OP-DX OP-SX	12550	102	123	13200	94
ITALO 2 0F6 4.7-3M	OP-DX OP-SX	19040	150	126	19800	141

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

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

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

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%.



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 2 0F2H1 3.5-4M	S05 STU-M STU-S SV	6650	57	117	10337	78
ITALO 2 0F2H1 3.5-5M	S05 STU-M STU-S SV	8770	72	122	10156	65
ITALO 2 0F2H1 3.5-6M	S05 STU-M STU-S SV	10330	85	122	12187	78
ITALO 2 0F2H1 3.5-7M	S05 STU-M STU-S SV	12020	99	121	14218	91
ITALO 2 0F2H1 3.5-8M	S05 STU-M STU-S SV	13720	113	121	16249	104
ITALO 2 0F2H1 3.7-4M	S05 STU-M STU-S SV	8360	76	110	5654	36
ITALO 2 0F2H1 3.7-5M	S05 STU-M STU-S SV	11060	95	116	12857	90
ITALO 2 0F2H1 3.7-6M	S05 STU-M STU-S SV	13090	114	115	15429	108



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 2 0F2H1 3.7-7M	S05 STU-M STU-S SV	15150	132	115	18000	126
ITALO 2 0F2H1 3.7-8M	S05 STU-M STU-S SV	17280	151	114	20572	144
ITALO 2 0F3 3.5-4M	STE-M STE-S STW	9250	76	122	2744	18
ITALO 2 0F3 3.5-5M	STE-M STE-S STW	11830	95	125	13718	90
ITALO 2 0F3 3.5-6M	STE-M STE-S STW	14110	112	126	16461	108
ITALO 2 0F3 3.5-7M	STE-M STE-S STW	16360	131	125	19205	126
ITALO 2 0F3 3.5-8M	STE-M STE-S STW	18630	150	124	21948	144
ITALO 2 0F3 3.7-4M	STE-M STE-S STW	11670	102	114	3474	24
ITALO 2 0F3 3.7-5M	STE-M STE-S STW	14830	127	117	17368	120
ITALO 2 0F3 3.7-6M	STE-M STE-S STW	17710	150	118	20841	144



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 2 0F3 3.5-4M	S05	8700	76	114	10974	72
ITALO 2 0F3 3.5-5M	S05	11120	95	117	13718	90
ITALO 2 0F3 3.5-6M	S05	13260	112	118	16461	108
ITALO 2 0F3 3.5-7M	S05	15300	131	117	19205	126
ITALO 2 0F3 3.5-8M	S05	17510	150	117	21948	144
ITALO 2 0F3 3.7-4M	S05	10970	102	108	13894	96
ITALO 2 0F3 3.7-5M	S05	13940	127	110	17368	120
ITALO 2 0F3 3.7-6M	S05	16650	150	111	20841	144
ITALO 2 0F2 3.5-4M	STA STA1	5600	51	110	7317	48
ITALO 2 0F2 3.5-5M	STA STA1	7550	64	118	9147	60
ITALO 2 0F2 3.5-6M	STA STA1	8870	76	117	10976	72
ITALO 2 0F2 3.5-7M	STA STA1	10310	88	117	12805	84
ITALO 2 0F2 3.5-8M	STA STA1	11790	100	118	14634	96
ITALO 2 0F2 3.7-4M	STA STA1	7040	68	104	7317	48
ITALO 2 0F2 3.7-5M	STA STA1	9520	85	112	11579	80
ITALO 2 0F2 3.7-6M	STA STA1	11240	101	111	13894	96
ITALO 2 0F2 3.7-7M	STA STA1	13010	117	111	16210	112
ITALO 2 0F2 3.7-8M	STA STA1	14840	134	111	18526	128



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 2 0F6 3.5-2M	OP-DX OP-SX	9250	76	122	9698	70
ITALO 2 0F6 3.5-3M	OP-DX OP-SX	14110	112	126	14547	105
ITALO 2 0F6 3.5-4M	OP-DX OP-SX	18630	150	124	19396	140
ITALO 2 0F6 3.7-2M	OP-DX OP-SX	11670	102	114	12276	94
ITALO 2 0F6 3.7-3M	OP-DX OP-SX	17710	150	118	18414	141

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

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

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

I valori indicati in questa scheda tecnica sono da considerarsi valori nominali con una tolleranza del +/-5%.



STATEMENT OF COMPLIANCE

Photobiological safety of Lamp and Lamp system

Project No.: 4786114396
Applicant: AEC Illuminazione SRL
Product: LED Luminaire for street lighting
Manufacturer: AEC Illuminazione SRL
Trademark: AEC Illuminazione SRL
Model/Type: ITALO 2 UB
Ratings: AC 120-277 V 50/60 Hz
Test Standards: IEC/EN 62471
Test Report No.: 4786114396.2.1
Lamp Classification Group: **EXEMPT**
Date of issue: 2013-11-28
Laboratory Manager: Walter Parmiani

Walter Parmiani

The product complies with the standards IEC 62471:2006 and EN 62471:2008 based on EU Directive 2006/25(CE). This statement of compliance applies only to the particular sample of the product and its technical documentation provided for testing. It is the responsibility of the company shown above that the products are in compliance with the applicable requirements. The detailed test results are described in the test report mentioned above. This statement does not imply assessment of the production and does not permit the use of UL's logo.