



COMUNE DI SALA BOLOGNESE

Servizio Lavori Pubblici - Patrimonio - Manutenzioni



CITTA' METROPOLITANA DI BOLOGNA

Servizio Progettazione Costruzioni e Manutenzione Strade

ACCORDO DI PROGRAMMA DELL'8/4/2009 IN ATTUAZIONE DELL'ACCORDO TERRITORIALE DELLE AREE PRODUTTIVE SOVRA COMUNALI (APEA)
IN VARIANTE ALLA PIANIFICAZIONE URBANISTICA COMUNALE AI SENSI DELL'ART. 34 DEL D.LGS. N. 267/2000 E DEGLI ARTT. 18 E 40 DELLA L.R. N. 20/2000 (AMBITO DI TAVERNELLE)

RAZIONALIZZAZIONE DELL'INTERSEZIONE A RASO
TRA LA S.P. 3 'TRASVERSALE DI PIANURA' E LA VIA ANTONIO GRAMSCI
NEL COMUNE DI SALA BOLOGNESE
ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA
E DI UN SOTTOPASSO CICLOPEDONALE

PROGETTO DEFINITIVO

Soggetto attuatore:



P3 SALA BOLOGNESE s.r.l.
Piazza Pio XI, 1 - 20123 Milano

Comune di Sala Bolognese:

DIRETTORE AREA TECNICA
Arch. Maria Grazia Murru

REFERENTE TECNICO E RESPONSABILE DEL SERVIZIO LL.PP.
P.E. Gianni Nannetti

Città Metropolitana di Bologna:

DIRENTE DEL SERVIZIO VIABILITÀ
Ing. Pietro Luminasi

REFERENTE TECNICO
Ing. Barbara Lucchetti

Progettazione:



Via Castiglione, 81 - 40124 Bologna

Consulenza specialistica:



Studio di Progettazione Impianti Tecnologici
Via Mattei, 88/B - 40138 BOLOGNA

Titolo elaborato:

Opere Stradali

RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE PUBBLICA

N. elab.:

IP.01

Rev.	Data	Note	Redatto	Verificato	Approvato
	20/02/2019	EMISSIONE	BOLIS	RANGONI	RANGONI
File 17-L31.PD.IP.01.A0A_Relazione Tecnica Illuminazione Pubblica .pdf			Scala plottaggio 10 u.d. = 1 mm		Scala -

1.	PREMESSE.....	3
1.1.	Oggetto e scopo del progetto e della relazione	3
2.	NORMATIVA DI RIFERIMENTO	4
3.	Progetto elettrico	6
3.1.	Descrizione sommaria delle opere.....	6
3.2.	Dati di progetto	7
3.3.	Tipo di impianto.....	7
3.4.	Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica	8
3.5.	Caratteristiche del punto luce.....	9
3.6.	Protezione delle condutture contro le sovracorrenti.....	11
3.7.	Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4 - 433.2)	11
3.8.	Protezione contro i Corto Circuiti (CEI 64.8/4 - 434.3)	12
3.9.	Protezione contro i Contatti indiretti (CEI 64.8/4 - 413.1.4)	13
	Caduta di tensione	13
3.10.	Lunghezza max protetta	14
3.11.	Lunghezza max.....	14
3.12.	Distanziamenti dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dei conduttori di linee esterne	14
3.13.	Impianto di segnalazione allagamento e gestione semaforica	15
3.14.	Impianto di sollevamento acqua	15
4.	Distanziamento dei pali di illuminazione dai limiti della carreggiata.....	17
4.1.	Premessa	17
4.2.	Limiti di velocità in rotatoria.....	17
4.3.	Barriere stradali di sicurezza.....	18
4.4.	Scelte progettuali.....	18

5.	Classificazione illuminotecnica	19
5.1.	Zone di studio	19
5.2.	Strade Classificazione stradale e categoria illuminotecnica di ingresso.....	19
5.3.	Categoria illuminotecnica di Progetto e di Esercizio	23
5.4.	Classificazione di zone di conflitto, piste ciclabili e marciapiedi	28
5.5.	Requisiti per le zone diconflitto	28
5.6.	Requisiti per pedoni e ciclisti	30
5.7.	Categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zoneadiacenti	33
6.	Classificazione rotaria	35
6.1.	Classificazione delle strade afferenti alla rotatoria	35
6.2.	Analisi dei rischi e determinazione categoria illuminotecnica di progetto/esercizio.....	35
6.3.	Classificazione rotatorie	36
7.	Classificazione Pista Ciclopedonale.....	37
7.1.	Classificazione Pista ciclopedonale	37
7.2.	Analisi dei rischi e determinazione categoria illuminotecnica di progetto/esercizio.....	37
8.	ALLEGATI.....	38
8.1.	ALLEGATO 1 : CLASSIFICAZIONI IPEI ED IPEA	39
	CLASSIFICAZIONE IPEA	39
	CLASSIFICAZIONE IPEI	42
8.2.	Allegato 2: Calcolo dimensionamento circuiti	49
8.3.	Allegato 3: Calcoli illuminotecnici	78
8.4.	Allegato 4: Schemi elettrici dei quadri.....	79
8.5.	Allegato 5: Schede tecniche dei materiali	80

1. PREMESSE

1.1. Oggetto e scopo del progetto e della relazione

La presente descrive le opere per la **razionalizzazione degli impianti di illuminazione pubblica della nuova rotatoria e del nuovo percorso ciclopedonale sottopassante la S.P.3.**

In particolare la relazione tecnica ha lo scopo di definire le scelte progettuali ed i materiali previsti per la realizzazione delle opere.

2. NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari sono progettati a "regola d'arte" in conformità alla legge normativa vigente in materia, ed in particolare:

- CEI 64-7: Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari;
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V ca, 1500Vcc;
- CEI 11-17: Impianti di Produzione, trasporto e distribuzione dell'energia elettrica. Linee in cavo;
- CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per Bassa Tensione;
- CEI 111-35: Guida all'esecuzione delle cabine elettriche d'utente;
- CEI 81-1: Protezione delle strutture contro i fulmini e successive modificazioni;
- UNI EN 13201: Illuminazione stradale, requisiti prestazionali;
- UNI 11248: Illuminazione stradale, selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI 10819: Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

Dovranno inoltre essere rispettate, in quanto applicabili, le:

- norme tecniche o prescrizioni emesse da Enti e Società preposti quali AUSL, ARPA, Società Elettriche e di Telecomunicazioni, ecc.;
- disposizioni locali dei Vigili Urbani e di altri enti (ANAS, Regione, Provincia, Comuni, ecc.);
- codice della strada e relativo regolamento di esecuzione ed attuazione;
- norme e leggi sui campi elettromagnetici: D.C.P.M. 23 Aprile 1992, LR. 31 Ottobre 2000 n° 30, L. 22 Febbraio 2001 n° 36.
- Dgr 03/08/2007 n.8950 "relativa alle linee guida regionali per la redazione dei pianicomunali dell'illuminazione.
- LEGGE REGIONALE n. 19 del 29 settembre 2003 "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico"

- DIRETTIVA di Giunta Regionale n. 1732 del 12 novembre 2015 "TERZA direttiva per l'applicazione dell'art.2 della Legge Regionale n. 19/2003 recante "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico"

3. Progetto elettrico

3.1. Descrizione sommaria delle opere

I lavori relativi all'impianto di illuminazione pubblica a progetto sono sommariamente così identificabili:

- Smantellamento e rimozione dell'impianto di illuminazione pubblica esistente;
- Installazione di nuovi pali completi di armature stradali per la pubblica illuminazione della nuova rotatoria e delle strade afferenti ad essa;
- Installazione di due nuovi quadri elettrici con centrale di gestione punto-punto per l'ottimizzazione, il risparmio energetico e l'allungamento della vita media dei componenti;
- Installazione di polifore e distribuzioni secondarie in derivazione dal quadro elettrico per l'alimentazione dei punti luce, della segnaletica stradale e delle aree pedonali.
- Installazione di nuovi corpi illuminanti, a parete e su palo, a servizio del sottopasso ciclopeditone;
- Alimentazione delle pompe di sollevamento per il sottopasso ciclopeditone, con relativo quadro di gestione e di scambio rete gruppo elettrogeno.
- Installazione di un sistema semaforico per allertare gli utenti del sottopasso di un avvenuto allagamento.

Tutte le opere elettriche dovranno seguire l'andamento delle opere edili e del cantiere, inoltre, qualsiasi incidenza di assistenza al cantiere dovrà essere considerata compresa nell'importo appaltato, senza che siano riconosciuti maggiori oneri.

L'impresa appaltatrice dovrà inoltre collaborare nel coordinamento delle fasi lavorative delle opere stradali ed elettriche senza che siano riconosciuti maggiori oneri, mantenendo per quanto di competenza elettrica il cantiere funzionale ed in sicurezza.

Gli impianti anzidetti sono stati progettati in modo da garantire un adeguato livello di illuminamento, tenendo conto del carattere della zona da illuminare e nel rispetto dei parametri indicati dalle Norme UNI EN 13201 e UNI 11248 (vedere indicazioni di dettaglio nello specifico paragrafo della presente relazione).

3.2. Dati di progetto

La classificazione elettrica degli impianti di illuminazione, ai sensi della Norma CEI 64-8 – Parte7 – Ambienti ed applicazioni particolari della Sezione 714: “Impianti di illuminazione situati all'esterno” risulta definita come - Impianto in derivazione alimentato a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata, 1500 V in corrente continua, esclusi gli impianti di gruppo "A".

I nuovi impianti saranno in classe II, ovvero senza utilizzo di impianto di messa a terra, secondo le indicazioni previste dalle specifiche Norme CEI 64/8.

Sono previsti n.2 Quadri elettrici che rispettivamente alimenteranno:

- Illuminazione Rotatoria e SP3;
- Illuminazione Sottopasso, Via Gramsci e Pompe di sollevamento;

3.3. Tipo di impianto

L'impianto in progetto sarà alimentato con linee in derivazione trifase con neutro a 380/220V-50 Hz a mezzo di specifico quadro di consegna, comando e protezione. Le linee dorsali saranno costituite da linea interrata in trincea costituita da cavo multipolare in gomma etilenpropilenica di qualità G7 con rivestimento esterno in PVC tipo FG16OR-0,6/1kV flessibile non propagante l'incendio (CEI 20-22) con formazione, sviluppo e sezione come indicato a disegno planimetrico, posata in cavidotto in PVC serie pesante di diametro F 100 mm interrata a profondità di circa 0,7 m dal piano stradale e ricoperta da getto in calcestruzzo con spessore minimo di 60 mm, previa sigillatura dei giunti.

Lungo il percorso interrato saranno posizionati opportuni pozzetti rompitratta per la posa, l'infilaggio e l'ispezionabilità delle linee e dell'impianto di terra; detti pozzetti saranno di tipo prefabbricato in cemento di dimensioni interne 600x600 mm negli attraversamenti stradali e 500x500 mm interne in tutti gli altri casi, opportunamente rinfiancati e con chiusino.

Tutte le parti conduttrici delle porzioni di impianto in classe II, dovranno essere separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato e non dovranno essere collegate ad impianto di terra.

Tutti i componenti dovranno essere del tipo a doppio isolamento ed i cavi con tensione di isolamento almeno 0,6/1kV.

I colori distintivi delle guaine dei cavi di tipo FG16OR16-0,6/1kV dovranno essere conformi a quanto stabilito dalle norme CEI 16-6.

La protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata tramite impiego costante di soluzioni installative con doppio isolamento, e protezioni aggiuntive di tipo magnetotermico differenziale.

3.4. Distribuzione ed utilizzazione dell'energia elettrica

La derivazione dalla linea dorsale agli apparecchi illuminanti sarà realizzata con cavi multipolari di sezione 2,5 mm², utilizzando le opportune morsettiere in classe II.

Il dimensionamento adottato per le sezioni dei cavi, tenuto conto dell'intervento delle protezioni in caso di corto circuito sia all'inizio che a fine linea, limiterà le cadute di tensione in linea a meno del 3% della tensione normale.

È prevista l'installazione di interruttore di tipo magnetotermico differenziale omipolari a riarmo automatico.

La protezione ed il comando degli impianti sarà affidata ad interruttori con vari circuiti di alimentazione, fra loro distinti ed indipendenti, secondo gli schemi allegati.

Ogni quadro di comando sarà costituito da armadio a due vani in fibra di vetroresina in colore grigio, IP 44, completo di serrature triangolari lucchettabile.

Ogni quadro di comando sarà composto dalle apparecchiature genericamente riportate di seguito:

- centrale di gestione illuminazione punto-punto
- interruttore generale magnetotermico 4P, curva C, Pdl= 10kA;
- interruttori magnetotermici differenziali di adeguata potenza per ogni linea in uscita 4P, curva C, Pdl= 6kA ;

- scaricatore di tensione a monte e a valle del carico;
 - morsettiera ed ogni altro collegamento;
 - fotocellula per accensione automatica ad infrarossi;
 - teleruttore di adeguata potenza;
 - selettore automatico/spento/manuale.
-
- strumentazione di rivelazione in remoto dei parametri di funzionamento;
 - apparecchiature di trasmissione allarmi e situazioni di stato relativi all'impianto attraverso modem GSM in grado di interfacciarsi col software in dotazione alla stazione di controllo della Provincia.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo Norme CEI 64-8 VI edizione.

3.5. Caratteristiche del punto luce

L'alimentazione degli apparecchi illuminanti avverrà con cavi elettrici tetrapolari di tipo FG16OR-0,6/1kV di sezione uniformata a 4x10 mm².

La sezione dei conduttori è stata definita in funzione del carico e delle distanze da percorrere come risulta dai disegni allegati tenendo conto anche di eventuali futuri ampliamenti.

Il punto luce è costituito da n°3 elementi principali:

- PALO DI FORMA CONICA DI SOSTEGNO AD UNO SBRACCIO
- APPARECCHIO ILLUMINANTE A LED
- CAVO DI COLLEGAMENTO ALLA DORSALE DI ALIMENTAZIONE

di seguito è riportata la loro descrizione.

PALO TIPO 1: palo in acciaio S275JR laminato e zincato a caldo, di forma conica, sviluppo 6,00 mt., profondità di infissione 80 cm., curvato a mensola con sbraccio singolo da 1,5mt, altezza punto luce 5,2 mt., con protezione anticorrosiva termorestringente alla base; completo di asola per l'alloggiamento della

scatola di derivazione, la scatola stessa in Classe 2, con fusibile di protezione di taratura adeguata; il palo sarà installato ad una distanza non inferiore a quanto previsto dalle normative vigenti .

PALO TIPO 2: palo in acciaio S275JR laminato e zincato a caldo, di forma conica, sviluppo 8,80 mt., profondità di infissione 80 cm, curvato a mensola con sbraccio singolo da 2,5mt, altezza punto luce 8,0 mt., con protezione anticorrosiva termorestringente alla base; completo di asola per l'alloggiamento della scatola di derivazione, la scatola stessa in Classe 2, con fusibile di protezione di taratura adeguata; il palo sarà installato ad una distanza non inferiore a quanto previsto dalle normative vigenti .

PALO TIPO 3: palo in acciaio S275JR laminato e zincato a caldo, di forma conica, sviluppo 10,80 mt., profondità di infissione 80 cm., curvato a mensola con sbraccio singolo da 2,5mt, altezza punto luce 10,0 mt., con protezione anticorrosiva termorestringente alla base; completo di asola per l'alloggiamento della scatola di derivazione, la scatola stessa in Classe 2, con fusibile di protezione di taratura adeguata; il palo sarà installato ad una distanza non inferiore a quanto previsto dalle normative vigenti .

APPARECCHIO ILLUMINANTE Tipo 1: Apparecchio per illuminazione stradale testapalo, 53W, classe II, grado di protezione IP66, con corpo in pressofusione di alluminio, diffusore piano in vetro temprato per limitazione delle emissioni a 90° e oltre, alta efficienza luminosa delle sorgenti LED, temperatura di colore 3000°K;

APPARECCHIO ILLUMINANTE Tipo 2: Apparecchio per illuminazione stradale testapalo, 106W, classe II, grado di protezione IP66, con corpo in pressofusione di alluminio, diffusore piano in vetro temprato per limitazione delle emissioni a 90° e oltre, alta efficienza luminosa delle sorgenti LED, temperatura di colore 3000°K;

APPARECCHIO ILLUMINANTE Tipo 3: Apparecchio per illuminazione da parete, 18W, classe II, grado di protezione IP66, con corpo in pressofusione di alluminio, diffusore piano in vetro temprato per limitazione delle emissioni a 90° e oltre, alta efficienza luminosa delle sorgenti LED, temperatura di colore 3000°K;

CAVO DI COLLEGAMENTO ALLA DORSALE DI ALIMENTAZIONE: i cavi per l'allacciamento della lampada sono di tipo FG16R/0,6-1 KV sez. 2x2,5 mmq., con protezione meccanica nel tratto palo-pozzetto in tubo flessibile dia. 32 mm. in PVC con spirale di rinforzo in PVC; le derivazioni dalla dorsale di alimentazione devono avvenire con giunzioni a muffola composte da nastro autoagglomerante in resina EPR coordinato all'isolamento del conduttore rivestito con una guaina a protezione degli agenti esterni in PVC autoestingente.

3.6. Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

I conduttori attivi devono essere protetti tramite l'installazione di dispositivi di protezione da sovraccarichi e cortocircuiti (CEI 64-8/4 Sez. 434 e Sez. 433) aventi caratteristiche tempo/corrente in accordo con quelle specificate nelle Norme CEI relative ad interruttori automatici e da fusibili di potenza.

3.7. Protezione contro i sovraccarichi (CEI 64.8/4 - 433.2)

Le condizioni che devono rispettare sono le seguenti:

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

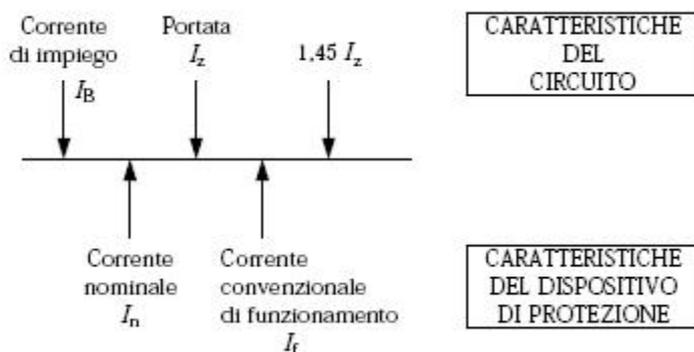
$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove I_b = Corrente di impiego del circuito

I_n = Corrente nominale del dispositivo di protezione

I_z = Portata in regime permanente della conduttura (Sezione 523)

I_f = Corrente di funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite



3.8. Protezione contro i Corto Circuiti (CEI 64.8/4 - 434.3)

I dispositivi di protezione contro i cortocircuiti devono avere i seguenti requisiti:

- potere di interruzione maggiore o uguale alla corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione (a meno di back up);

$$I_{ccMax} < p.d.i.$$

- tempo di intervento inferiore a quello necessario affinché le correnti di cortocircuito provochino un innalzamento di temperatura superiore a quello ammesso dai conduttori, ovvero deve essere rispettata la relazione:

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

dove:

I_{ccMax} = Corrente di corto circuito massima

$p.d.i.$ = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione

I^2t = Integrale di Joule dalla corrente di corto circuito presunta (valore letto sulle curve delle apparecchiature di protezione)

K = Coefficiente della conduttura utilizzata:

-115 per cavi isolati in PVC

-135 per cavi isolati in gomma naturale e butilica

-143 per cavi isolati in gomma etilenpropilenica e polietilene reticolato

S = Sezione della conduttura

La formula appena descritta è valida per i cortocircuiti di durata $\leq 5s$ e deve essere verificata per un cortocircuito che si produca in un punto qualsiasi della conduttura protetta.

I dispositivi di protezione contro il cortocircuito devono essere installati nei punti del circuito ove avviene una variazione delle caratteristiche del cavo (S , K) tali da non soddisfare la disequazione suddetta eccetto nel caso in cui il tratto di conduttura tra il punto di variazione appena citato e il dispositivo soddisfi contemporaneamente le seguenti condizioni:

- lunghezza tratto $\leq 3\text{m}$;
- realizzato in modo che la probabilità che avvenga un cortocircuito sia bassissima;
- non sia disposto nelle vicinanze di materiale combustibile o in luoghi a maggior rischio in caso di incendio o di esplosione.

3.9. Protezione contro i Contatti indiretti (CEI 64.8/4 - 413.1.4)

per sistemi TT

$$R_E \times I_{dn} \leq 50$$

dove

R_E = è la resistenza del dispersore in ohm

I_{dn} = è la corrente nominale differenziale, in ampere

Caduta di tensione

$$\Delta V = K \times I_b \times L \times (R_l \cos \phi + X_l \sin \phi)$$

dove

I_b = corrente di impiego I_b o corrente di taratura I_n espressa in A

R_l = resistenza (alla TR) della linea in W/km

X_l = reattanza della linea in W/km

$K = 2$ per linee monofasi - $1,73$ per linee trifasi

L = lunghezza della linea

3.10. Lunghezza max protetta

Iccmin a fondo linea >lint

dove

Iccmin = corrente di corto circuito minima tra fase e protezione calcolata a fondo linea considerando la sommatoria delle impedenze di protezione a monte del tratto in esame.

lint = corrente di corto circuito necessaria per provocare l'intervento della protezione entro 5 secondi o nei tempi previsti dalla tabella CEI 64-8/4 – 41A, 41B e 48A. (valore rilevato dalla curva I²t della protezione) o, infine, il valore di intervento differenziale.

3.11. Lunghezza max

Lunghezza massima determinata oltre che dalla lunghezza massima per guasto a terra, anche dalla corrente di corto circuito a fondo linea (se richiesta la verifica) e dalla caduta di tensione a fondo linea.

3.12. Distanziamenti dei sostegni e degli apparecchi di illuminazione dei conduttori di linee

esterne

Per i distanziamenti dei sostegni e dei relativi apparecchi di illuminazione dei conduttori o linee elettriche non devono essere inferiori a:

- 1 m di conduttori di classe 0 e 1;
- $3 + 0,015U$ m dei conduttori di linee di classe II e III, dove U è la tensione nominale della linea espresse in kV.

3.13. Impianto di segnalazione allagamento e gestione semaforica

E' prevista la realizzazione di un impianto in grado di segnalare l'allagamento del sottopasso in maniera automatica. L'impianto sarà costituito da:

- Centralina di controllo su cassetta da esterni IP55 idonea a gestire l'impianto semaforico, 8/16 input (configurabili come sensore di allagamento strada/sottopasso, sensore di livello vasche di accumulo, stato pompe, funzione conta ore per pompe, presenza rete elettrica, ecc.)
- modem GPRS completo di antenna e alimentatore (sim esclusa)
- n. 2 lanterne semaforiche in policarbonato colore nero a una luce rossa a led diametro 300 mm completa di bracci di fissaggio a parete o paloe visiera paraluce;
- n. 1 sensori anti-allagamento da posizionarsi uno in prossimità della vasca di accumulo e uno all'interno del sottopasso che si attiverà quando il livello dell'acqua avrà raggiunto la quota prestabilita ed invierà un allarme tramite SMS/mail al centro di controllo del Gestore e attiverà i semafori per bloccare il traffico ciclopedonale.

Il sistema deve essere completo di cavidotti in acciaio zincato e linee di alimentazione e segnale per poter gestire in modo corretto la segnalazione.

3.14. Impianto di sollevamento acqua

Il sistema di sollevamento acqua a servizio della stazione meteorica e anti-allagamento del sottopasso sarà realizzato con l'installazione di:

- Gruppo Elettrogeno da 20kVA (16kW) costituito da:
 - Moto< re: a ciclo Diesel 4 tempi;
 - Alternatore: Sincrono trifase; servizio continuo 20kVA; servizio di emergenza 22kVA; Tensione di uscita 400V (3F+N); del tipo autoregolato ed autoeccitato senza anelli e spazzole; regolatore di tensione elettronico;
 - Allestimento: Su base in acciaio ed antivibranti in gomma;
 - Quadro automatico con commutazione fornito a bordo macchina;

- Cofano silenziato
 - Cofanatura per esterno in acciaio inox, contenente il quadro di gestione pompe
 - Quadretto modulare per prese di servizio
-
- Impianto di sollevamento acqua, consistente nella formazione di nuovo quadro elettrico per n.2 pompe fino a 4kW, avviamento diretto costituito da cassa metallica per installazione da esterno e posa a parete, grado IP55, interruttori di protezione, avviamenti tramite soft-start, completo di manovrablocca portalucchettabile, avviatore diretto completo di teleruttore e relè termici compensati per le pompe, sistema di comunicazione alla stazione centrale del Gestore dello stato impianto e del livello dell'acqua in fondo fossa.

L'impianto venrà alimentato in condizioni normali dalla rete dell'ente distributore e in emergenza dal gruppo elettrogeno.

4. Distanziamento dei pali di illuminazione dai limiti della carreggiata

4.1. Premessa

La norma CEI 64-8 Sez.714 (AllegatoA.2) richiede che i pali di illuminazione devono essere protetti con barriere stradali di sicurezza o distanziati opportunamente dai limiti della carreggiata in modo da poter garantire accettabili condizioni di sicurezza stradale.

Le opportune distanze sono dettate nella 64-7 art 3.6.1 con riferimento alle note:

1) - Al fine di evitare interferenze con il regolare traffico veicolare i sostegni ed ogni altra parte

dell'impianto fino ad un'altezza di 5 m dalla pavimentazione della carreggiata è opportu-

no che siano posizionati:

a) Nelle strade urbane ad una distanza orizzontale di almeno 50 cm dal limite della carreggiata. Distanze inferiori possono essere adottate, in accordo con il proprietario della strada, tenendo conto di eventuali disposizioni di legge e/o Comunali, della situazione ambientale e del traffico veicolare consentito.

b) Nelle strade extra urbane, di regola, ad una distanza orizzontale di almeno 140 cm dal limite della carreggiata. Distanze inferiori possono essere adottate, in accordo con il proprietario della strada qualora la configurazione della banchina non consenta il distanziamento indicato.

2) Al fine di consentire il passaggio di persone su sedia a ruote, i sostegni devono essere posizionati in modo che il percorso pedonale abbia una larghezza di almeno 90 cm.(DM 14.06.89, n. 236 art. 8.2.1).

4.2. Limiti di velocità in rotatoria

La rotatoria e le relative strade afferenti non ricadono all'interno di un centro urbano quindi non esiste un limite di velocità in rotatoria che determina un abbassamento predefinito della stessa rispetto alla velocità normata sulle strade intersecanti.

Il nuovo codice della strada comunque obbliga il conducente a regolare la velocità del veicolo alle “caratteristiche ed alle condizioni della strada e del traffico” in particolare nelle curve ed in prossimità delle intersezioni.

Si evince quindi che, come indicato dalle regole tecniche di progettazione stradale (DM 05/11/2001), essendo il ramo di ingresso alla rotatoria assimilabile ad una curva con raggio inferiore a 50mt la velocità di percorrenza della stessa debba essere inferiore o uguale a 50km/h.

4.3. Barriere stradali di sicurezza

Il limite di velocità in rotatoria è pari a 50 km/h.

I pali dell'illuminazione sono da considerare come ostacoli fissi e devono perciò essere obbligatoriamente (come citato sul Nuovo codice della Strada) o protetti con barriere di sicurezza o posizionati ad una distanza di sicurezza dal ciglio esterno della carreggiata.

La barriera di sicurezza può non essere obbligatoria qualora i pali siano installati ad una distanza (uguale o maggiore) ben definita rispetto alla striscia di margine della carreggiata stessa.

Questa zona di sicurezza non è ben definita dalle normative sulla pubblica illuminazione ma per analogia a quanto richiesto per la cartellonistica pubblicitaria (DPR 16/12/1992 n.485) da installare su rotatorie fuori dai centri urbani con velocità non superiore a 50km/h si può assumere come valore pari a 3mt.

Analogamente tutti i rami di ingresso e/o di uscita dalla rotatoria possono ritenersi tratti stradali con obbligo di riduzione di velocità (minore o uguale a 50km/h) rispetto a quanto previsto per i tratti stessi.

Ne consegue che anche per questi rami la distanza pari a 3 mt dal limite della carreggiata è sufficiente per garantire accettabili condizioni di sicurezza stradale.

4.4. Scelte progettuali

I pali di illuminazione sono quindi posizionati ad almeno 1,5mt dal filo del guard-rail (vedi particolare allegato) vista la presenza di tali barriere di sicurezza.

5. Classificazione illuminotecnica

5.1. Zone di studio

Per procedere alla classificazione illuminotecnica si deve procedere alla suddivisione della strada in una o più zone di studio con condizioni omogenee.

Le zone di studio possono essere:

- Strade (a traffico veicolare)
- Piste ciclabili e marciapiedi
- Zone di conflitto (intersezioni a raso, a rotatoria)
- Sottopassi

5.2. Strade Classificazione stradale e categoria illuminotecnica di ingresso

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

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

La classificazione delle strade risulta fondamentale per pianificare al meglio l'illuminazione, in quanto le caratteristiche che gli impianti dovranno soddisfare dipendono strettamente dal tipo di strada che si intende illuminare. Il Codice della Strada prevede le seguenti classificazioni:

- A - AUTOSTRADA: omissis.
- B - STRADA EXTRAURBANA PRINCIPALE: omissis

- C - STRADA EXTRAURBANA SECONDARIA: strada ad unica carreggiata con almeno una corsia per senso di marcia e banchine.
- D - STRADA URBANA DI SCORRIMENTO: strada a carreggiate indipendenti o separate da spartitraffico, ciascuna con almeno due corsie di marcia, ed una eventuale corsia riservata ai mezzi pubblici, banchina pavimentata a destra e marciapiedi, con le eventuali intersezioni a raso semaforizzate; per la sosta sono previste apposite aree o fasce laterali esterne alla carreggiata, entrambe con immissioni ed uscite concentrate.
- E - STRADA URBANA DI QUARTIERE: strada ad unica carreggiata con almeno due corsie, banchine pavimentate e marciapiedi; per la sosta sono previste aree attrezzate con apposita corsia di manovra, esterna alla carreggiata.
- F - STRADA LOCALE: strada urbana od extraurbana opportunamente sistemata ai fini di cui al comma 1 non facente parte degli altri tipi di strade.

Per ogni tipo di strada esistono precisi parametri che devono essere, per quanto possibile, rispettati.

Secondo la classificazione del Decreto Legislativo 30 aprile 1992 N° 285 "Nuovo Codice della Strada" e successive integrazioni e modifiche, la norma UNI 11248 attribuisce una categoria illuminotecnica di ingresso.

Di seguito il prospetto 1 della norma UNI 11248, che partendo dalla tipologia di strada, assegna la categoria illuminotecnica di ingresso.

prospetto 1 **Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità [km/h] ¹⁾	Categoria luminotecnica di ingresso
A1	Autostrade extraurbane	Da 130 a 150	M1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	Da 70 a 90	M2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	M2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	Da 70 a 90	M3
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade extraurbane secondarie	50	M3
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	Da 70 a 90	M2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	M2
		50	
E	Strade urbane di quartiere	50	M3
F ³⁾	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2) ¹⁾	Da 70 a 90	M2
	Strade locali extraurbane	50	M4
		30	C4/P2
	Strade locali urbane	50	M4
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	C3/P1
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	C4/P2
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi gli altri utenti)	5	C4/P2
Strade locali interzonali	50	M3	
	30	C4/P2	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	P2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

1) Secondo il Decreto Ministeriale 5 novembre 2001 N° 6792¹⁰⁰.

2) Per le strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile con questa (prospetto 6).

3) Vedere punto 5.3.

4) Secondo la legge 1 agosto 2003 N° 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003 N° 157 recante modifiche e integrazioni al codice della strada".

prospetto C.1 **Caratteristiche riassuntive dei tipi di strada così come descritte nel prospetto 1 e definite da art. 2 del codice stradale e D.M. 5/11/2001, N° 6792^[10]**

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	N° Minimo Carreggiate indipendenti	N° Minimo di Corsie per senso di marcia	N° di sensi di marcia	Portata max. di servizio per corsia (veicoli/ora)	Ulteriori requisiti minimi, caratteristiche e chiarimenti
A1	Autostrade extraurbane	2	2	2	1 100	
	Autostrade urbane	2	2	2	1 550	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	2	1	2	Da 650 a 1 350	Sono ricomprese le strade dedicate all'accesso alle autostrade prima delle stazioni (caselli autostradali); I valori minimo e massimo dipendono dal numero di corsie
	Strade di servizio alle autostrade urbane	2	1	2	Da 1 150 a 1 650	
B	Strade extraurbane principali	2	2	2	1 000	Tangenziali e superstrade
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	1	1	2	600	Strade tipo provinciali, regionali e statali Con banchine laterali transitabili
	Strade extraurbane secondarie	1	1	2		
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	1	1	2		
D	Strade urbane di scorrimento	2	2	2	350	Strade urbane di grandi dimensioni e di connessione alla rete "urbana di quartiere" e "extraurbana secondaria"
E	Strade urbane di quartiere	1	1	2	800	Proseguimento delle strade di tipo C "extraurbane secondarie" nella rete urbana. Strade tipo provinciali, regionali e statali Con corsie di manovra e parcheggi esterni alla Carreggiata
			2	1		
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2)	1	1	1 o 2	450	Strade in ambito extraurbano diverse da strade di tipo B e C quali strade comunali, vicinali, ecc.
F	Strade locali extraurbane	1	1	1 o 2	800	Strade locali di connessione con la "rete secondaria" e di "scorrimento" di maggior rilievo in quanto attraversano il territorio collegando aree urbane confinanti o distanti in area urbane o extraurbane
F	Strade locali interzonali	1	1	1 o 2		
F	Strade locali urbane	1	1	1 o 2	300	Strade locali diverse da strade di tipo D e E, quali strade residenziali, artigianali, centro cittadino, centro storico, ecc.

5.3. Categoria illuminotecnica di Progetto e di Esercizio

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

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

prospetto 2

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

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

prospetto 3

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

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

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

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

L'analisi si suddivide in più fasi:

- sopralluogo con l'obiettivo di valutare lo stato esistente e determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le stradeesaminate;

- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali Direttive e norme cogenti, dalla presente norma e da esigenze specifiche;
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base agli incidenti pregressi ed al rapporto fra incidenti diurni e notturni, e classificandoli in funzione della frequenza e dell'gravità;

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

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

prospetto 4 Possibili casi di riduzione della categoria illuminotecnica di ingresso

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

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

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

La classificazione illuminotecnica in ambito stradale ha come fine ultimo la definizione dei valori progettuali di luminanza che devono rispettare i progetti illuminotecnici definiti nel prospetto 1 della UNI EN 13201-2. Ed. 02- 2016.

prospetto 1 **Categorie Illuminotecniche M**

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato			Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità	
	Asciutto		Bagnato	Asciutto	Asciutto	
	\bar{L} [minima mantenuta] $cd \times m^2$	U_o [minima]	$U_1^{a)}$ [minima]	$U_{ow}^{b)}$ [minima]	$f_{T1}^{c)}$ [massima] %	$R_{E1}^{d)}$ [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

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

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

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

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

5.4. Classificazione di zone di conflitto, piste ciclabili e marciapiedi

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

5.5. Requisiti per le zone diconflitto

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

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

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

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

Le categorie C si utilizzano principalmente quando le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale non valgono o risultano inapplicabili. Questo può accadere quando le distanze di osservazione sono minori di 60 m e quando posizioni diverse dell'osservatore sono significative. Le categorie C si applicano contemporaneamente agli altri utenti della strada nella zona di conflitto. Le categorie C si applicano inoltre a pedoni e ciclisti quando le categorie P e HS definite nel punto 6.1 non sono adeguate.

Le categorie C si possono applicare inoltre alle zone utilizzate dai pedoni e dai ciclisti, per esempio isottopassaggi.

L'illuminamento medio (E) e l'uniformità generale dell'illuminamento (U_g) devono essere calcolati e misurati in conformità alla EN 13201-3 e alla EN 13201-4.

La limitazione dell'abbagliamento debilitante può essere dimostrata valutando i valori di T/I per tutte le combinazioni pertinenti delle direzioni di osservazione e delle posizioni dell'osservatore oppure ottenuta attraverso la scelta degli apparecchi di illuminazione secondo le categorie G1, G*2, G*3, G*4, G*5 o G*6.

prospetto A.1 **Categorie di Intensità luminosa**

Categoria	Intensità luminosa ^{a)} massima in direzioni al di sotto della linea orizzontale in cd/klm del flusso di emissione dell'apparecchio di illuminazione			Altri requisiti
	a 70° e oltre ^{b)}	a 80° e oltre ^{b)}	a 90° e oltre ^{b)}	
G*1		200	50	Nessuno
G*2		150	30	Nessuno
G*3		100	20	Nessuno
G*4	500	100	10	Intensità luminose per angoli maggiori di 95° ^{b)} pari a zero ^{c)}
G*5	350	100	10	Intensità luminose per angoli maggiori di 95° ^{b)} pari a zero ^{c)}
G*6	350	100	0 ^{c)}	Intensità luminose per angoli maggiori di 90° ^{b)} pari a zero ^{c)}

a) Le intensità luminose sono indicate per qualsiasi direzione formante l'angolo specificato dalla verticale verso il basso, con l'apparecchio di illuminazione installato per l'uso.
b) Qualsiasi direzione formante l'angolo specificato dalla verticale verso il basso, con l'apparecchio di illuminazione installato per l'uso.
c) Le intensità luminose fino a 1 cd/klm possono essere considerate pari a zero.

Nota 1 Per apparecchi di illuminazione muniti di lampade di flusso luminoso maggiore può essere necessario limitare anche le intensità luminose assolute.

Nota 2 G*1, G*2 e G*3 corrispondono ai concetti di "semi cut-off" e "cut-off" di uso tradizionale, con requisiti tuttavia modificati in funzione dell'uso prevalente delle sorgenti luminose e degli apparecchi di illuminazione. G*4, G*5 e G*6 corrispondono alla schermatura totale.

La limitazione dell'abbagliamento molesto può essere ottenuta attraverso la scelta degli apparecchi di illuminazione secondo le categorie D1, D2, D3, D4, D5 o D6 dell'appendice A della UNI EN 13201-2 dove l'indice di abbagliamento è espresso in cd/m.

Per le categorie HS del prospetto 4, sono pertinenti solo le categorie D5 o D6.

prospetto A.2 **Categorie dell'indice di abbagliamento**

Categoria	D0	D1	D2	D3	D4	D5	D6
Indice di abbagliamento massimo	-	7 000	5 500	4 000	2 000	1 000	500

5.6. Requisiti per pedoni e ciclisti

Le categorie P del prospetto 3 riguardano pedoni e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, corsie di emergenza e altre zone della strada separate o lungo la carreggiata di una via di traffico, nonché a strade urbane, strade pedonali, parcheggi, cortili scolastici, ecc.

L'illuminamento medio (E), l'illuminamento minimo (E_{\min}), l'illuminamento emisferico medio (E_{hs}) e l'uniformità generale dell'illuminamento emisferico (U_g) devono essere calcolati e misurati secondo la EN 13201-3 e la EN 13201-4.

La zona della strada per la quale si applicano i requisiti dei prospetti 3 e 4 può comprendere tutta la zona della strada, come le carreggiate di strade urbane e gli spartitraffico tra carreggiate, marciapiedi e piste ciclabili.

Per la limitazione dell'abbagliamento debilitante e dell'abbagliamento molesto vedasi quanto indicato al precedente capitolo "REQUISITI PER LE ZONE DI CONFLITTO"

Si riportano di seguito la tabella della norma UNI EN 13201-2 in cui vengono indicati i valori richiesti per gli illuminamenti orizzontali categoria P.

prospetto 3 **Categorie illuminotecniche P**

Categoria	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E} a) [minimo mantenuto] lx	E_{\min} [mantenuto] lx	$E_{v,\min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,\min}$ [mantenuto] lx
P1	15,0	3,00	5,0	5,0
P2	10,0	2,00	3,0	2,0
P3	7,50	1,50	2,5	1,5
P4	5,00	1,00	1,5	1,0
P5	3,00	0,60	1,0	0,6
P6	2,00	0,40	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

a) Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non deve essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo di \bar{E} indicato per la categoria.

Le intersezioni a rotatoria, a raso lineari, a livelli sfalsati per le loro caratteristiche geometriche e funzionali possono essere illuminate applicando le categorie illuminotecniche della serie C integrate dai requisiti sull'abbagliamento debilitante (prospetto C1 della UNI 13201-2 2016).

Con riferimento al prospetto 6, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere di un livello superiore rispetto alla maggiore tra quelle previste per i rami di approccio e strade di accesso.

Inoltre per evitare il brusco passaggio da zone illuminate a zone non illuminate, si raccomanda di adottare soluzioni tecniche che creino un'illuminazione decrescente nella zona di transizione tra la zona illuminata e quella completamente buia; la lunghezza di questa zona non deve essere minore dello spazio percorso in 3 s alla velocità massima prevista di percorrenza dell'intersezione.

Nel caso in cui il progettista ritenga la presenza di pedoni nei marciapiedi rilevante, la categoria illuminotecnica di ingresso della zona di studio si ottiene applicando il prospetto 6 alla categoria illuminotecnica di ingresso della strada adiacente ed effettuando l'analisi dei rischi sulla zona di studio ai fini dell'eventuale declassamento. Il progettista può trattare i due marciapiedi situati da parti opposte rispetto alla strada come zone di studio separate.

Se la presenza di pedoni nei marciapiedi è ritenuta irrilevante, l'adozione dei requisiti previsti dal parametro REI (rapporto dell'illuminamento ai bordi) per la strada adiacente è condizione sufficiente ai fini dell'illuminazione nella zona di studio.

Nel caso in cui il progettista ritenga la presenza di utenti della pista ciclopedonale rilevante, la categoria illuminotecnica di ingresso della zona di studio si ottiene applicando il prospetto 6 alla categoria illuminotecnica di ingresso della strada adiacente ed effettuando l'analisi dei rischi sulla zona di studio ai fini dell'eventuale declassamento.

Se la presenza di utenti della pista ciclopedonale è ritenuta irrilevante, l'adozione dei requisiti previsti dal parametro REI (rapporto dell'illuminamento ai bordi) per la strada adiacente è condizione sufficiente ai fini dell'illuminazione nella zona di studio.

La categoria illuminotecnica di ingresso per la zona di studio è la P2 identificata nel prospetto 1 della UNI 11248-2016 per gli itinerari ciclopedonali. Le altre categorie illuminotecniche (di

Le categorie EV del prospetto 6 sono previste come categorie complementari in situazioni dove è necessario vedere superfici verticali, per esempio nelle zone di intersezione.

La zona della strada per la quale si applicano i requisiti dei prospetti 5 e 6 può comprendere tutta la zona della strada, come le carreggiate di strade urbane e gli spartitraffico tra carreggiate, marciapiedi e piste ciclabili.

Quando si deve facilitare la visione delle superfici verticali (per esempio nei casi di svincoli o zone di interscambio) o in zone con rischio di azioni criminose si ricorre a prescrizioni anche per l'illuminazione sul piano verticale.

Alle categorie illuminotecniche individuate precedentemente si deve aggiungere la categoria illuminotecnica specificata nel prospetto 7, ad esempio per i passaggi pedonali.

prospetto 7 **Categorie illuminotecniche addizionali**

Categoria illuminotecnica										
Categoria illuminotecnica individuata	C0	C1	C2	C3	C4	C5	-	-	-	
	-	-	-	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7
Categoria illuminotecnica addizionale	-	EV3	EV4	EV5	-	-	-	-	-	

Si riporta di seguito la tabella dalla norma UNI EN 13201-2 in cui vengono indicati i valori richiesti per gli **illuminamenti verticali classe EV**

prospetto 6 **Categorie Illuminotecniche EV**

Illuminamento del piano verticale	
Categoria	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx
EV1	50
EV2	30
EV3	10,0
EV4	7,50
EV5	5,00
EV6	0,50

5.7. Categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti

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

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

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

Considerate le possibili interazioni esistenti tra le aree adibite al traffico, quelle destinate a parcheggio (pubbliche o private) e, se esistenti, quelle di collegamento tra le due precedenti, il progettista in base alle effettive esigenze e tipologie delle zone da illuminare, deve valutare le condizioni e i requisiti più idonei. Nell'analisi dei rischi devono essere giustificate le ragioni delle categorie illuminotecniche scelte, per le zone associabili alla presenza di traffico, e le condizioni di riferimento della UNI EN 12464-2, per le zone di parcheggio vero e proprio.

prospetto 6 **Comparazione di categorie illuminotecniche**

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

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

Le pavimentazioni stradali, impiegate in Italia, quando asciutte, rientrano normalmente nelle classi C1 o C2. In mancanza della misura del fattore di specularità, S_1 , si può ritenere la classe C1 rappresentativa delle pavimentazioni di calcestruzzo e la classe C2 di quelle di asfalto.

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

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

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

6. Classificazione rotaria

6.1. Classificazione delle strade afferenti alla rotatoria

Nel presente progetto sono presenti nr.4 strade afferenti classificate di tipo "C1" per la SP3 ed "F" per via Gramsci secondo il codice della strada e con categoria di ingresso come di seguito riportato:

Strada	Tipo di strada	Limite Velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di Ingresso
1_Via Gramsci Sud	F - Locale extraurbana	50	M4
2_SP3 Est	C - Strada Extraurbana (tipo C1 o C2)	70	M2
3_Via Gramsci Sud	F - Locale extraurbana	50	M4
4_SP3 Ovest	C - Strada Extraurbana (tipo C1 o C2)	70	M2

6.2. Analisi dei rischi e determinazione categoria illuminotecnica di progetto/esercizio

Nel presente progetto i parametri del prospetto 2 presi in esame sono:

- compito visivo normale -1 non ci sono ostacoli rilevanti
- flusso di traffico ridotto (non considerato) 0

Strada	Categoria illuminotecnica di Ingresso	Riduzione categoria illuminotecnica di ingresso	Categoria illuminotecnica di Progetto/esercizio	Lm (luminanza media mantenuta)	U0	Ui
1	M4	1	M5	0,50	0,35	0,4
2	M2	1	M3	1,00	0,4	0,6
3	M4	1	M5	0,50	0,35	0,4
4	M2	1	M3	1,00	0,4	0,6

Le aree di studio (zone di transizione) per le due diverse tipologie di strade afferenti devono essere (in lunghezza) corrispondenti almeno alla distanza minima percorribile in 3 secondi alla diversa velocità di attraversamento e più precisamente:

Strada tipo C, velocità pari a 70Km/h, zona di transizione pari a circa 60mt

Strada tipo F, velocità pari a 50Km/h, zona di transizione pari a circa 42mt

6.3. Classificazione rotatorie

Con riferimento al prospetto 6, la categoria illuminotecnica di ingresso deve essere di un livello superiore rispetto alla maggiore tra quelle previste per i rami di approccio e strade di accesso.

La strada di accesso con classificazione maggiore è M4, con $0,05 \text{ sr}^{-1} < Q_0 < 0,08 \text{ sr}^{-1}$, la categoria comparabile risulta essere C4. Aumentando di un livello alla rotatoria si applica una categoria di progetto/esercizio C3.

Rotatoria	Categoria illuminotecnica strada afferente	Categoria Comparata	Categoria di Progetto Esercizio (Aumento di livello)	Em (lilluminamento media mantenuto)	U0
1	M3	C3	C2	20	0,4

7. Classificazione Pista Ciclopedonale

7.1. Classificazione Pista ciclopedonale

Come da prospetto 1 della norma UNI 11248, viene classificata come:

Strada	Tipo di strada	Limite Velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di Ingresso
Pista ciclopedonale	Fbis - Itinerari ciclopedonali	Non dichiarato	P2

7.2. Analisi dei rischi e determinazione categoria illuminotecnica di progetto/esercizio

Essendo presente un sottopasso con variazione di quota dell'itinerario, si decide di aumentare di un punto la categoria illuminotecnica di progetto ed esercizio:

Strada	Categoria illuminotecnica di Ingresso	Aumento categoria illuminotecnica di ingresso	Categoria illuminotecnica di Progetto/esercizio	E (minimo mantenuto)	Emin (mantenuto)
1	P2	1	P1	15,0	3,0

8. ALLEGATI

Alla presente relazione tecnica, risultano allegati i seguenti documenti.

- Allegato 1: Classificazioni IPEI ed IPEA;
- Allegato 2: Calcolo dimensionamento circuiti;
- Allegato 3: Calcoli illuminotecnici
- Allegato 4: Schemi elettrici dei quadri
- Allegato 5: Schede tecniche dei materiali

8.1. ALLEGATO 1 : CLASSIFICAZIONI IPEI ED IPEA

CLASSIFICAZIONE IPEA

L'indice utilizzato è l'IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) ed è relativo al rapporto tra l'efficienza globale dell'apparecchio rispetto all'efficienza globale di riferimento relativa alla migliore tecnologia attualmente utilizzata sul mercato per l'ambito considerato, fornendo così una valutazione oggettiva e "globale" dell'apparecchio, a prescindere dalla progettazione impiantistica o dall'uso dell'apparecchio (es. uso della riduzione del flusso), che sono invece oggetto della valutazione fatta con l'indice IPEI (vd. Allegato E).

Ai sensi della presente direttiva gli apparecchi di illuminazione pubblica e privata devono dimostrare di avere un indice IPEA corrispondente alla classe C o superiore.

Classe IPEA	IPEA
A ⁺⁺	1,15 < IPEA
A ⁺	1,10 < IPEA ≤ 1,15
A	1,05 < IPEA ≤ 1,10
B	1,00 < IPEA ≤ 1,05
C	0,93 < IPEA ≤ 1,00
D	0,84 < IPEA ≤ 0,93
E	0,75 < IPEA ≤ 0,84
F	0,65 < IPEA ≤ 0,75
G	IPEA ≤ 0,65

La formula dell'IPEA è quindi:

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

dove:

η_a = Efficienza globale dell'apparecchio

η_r = Efficienza globale di riferimento

Per calcolare l'IPEA occorre tener conto che:

- L'efficienza globale dell'apparecchio di illuminazione (η_a) è:

$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \cdot D_{ff}}{P_{reale}} = [lm/W]$$

- I valori dell'Efficienza globale di riferimento (η_r) per il progetto in oggetto, sono quelli riportati nelle seguenti Tabelle 2 e 3.

Tabella 2: Efficienza globale di riferimento η_r per l'illuminazione stradale e di grandi aree

Illuminazione stradale e di grandi aree	
Potenza nominale della sorgente [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 55$	60
$55 < P \leq 75$	65
$75 < P \leq 105$	75
$105 < P \leq 155$	81
$155 < P \leq 255$	93
$255 < P \leq 405$	99

Tabella 3: Efficienza globale di riferimento η_r per l'illuminazione di percorsi ciclopedonali

Illuminazione di percorsi ciclopedonali	
Potenza nominale della sorgente [W]	Efficienza globale di riferimento η_r [lm/W]
$P \leq 55$	50
$55 < P \leq 75$	56
$75 < P \leq 105$	58
$105 < P \leq 155$	63
$155 < P \leq 255$	67
$255 < P \leq 405$	67

Calcolo IPEA AEC mod I-Tron 1 0c8 4.5-4M - 53W

	Tipo di apparecchio	<i>Armatura stradale con ottica cut-off</i>	
	Marca e modello	<i>AEC mod I-Tron 1 0c8 4.5-4M</i>	
	Ambito principale di utilizzo	stradale e grandi aree	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	7 712	lm
Preale	potenza reale apparecchio LED	53	W
	Dff	0,87	
η_R	efficienza globale di riferimento (da Allegato D)	60	lm/W
η_{app}	efficienza globale apparecchio ($\Phi_{sorg} * P_{sorg} * Dff$)	127	lm/W

IPEA (η_{app}/η_R)	2,11	A++
--	-------------	------------

Calcolo IPEA AEC mod I-Tron 1 0c8 4.5-4M - 106W

	Tipo di apparecchio	<i>Armatura stradale con ottica cut-off</i>	
	Marca e modello	<i>AEC mod I-Tron 1 0c8 4.7-6M</i>	
	Ambito principale di utilizzo	stradale e grandi aree	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	14 640	lm
Preale	potenza reale apparecchio LED	106	W
	Dff	0,87	
η_R	efficienza globale di riferimento (da Allegato D)	81	lm/W
η_{app}	efficienza globale apparecchio ($\Phi_{sorg} * P_{sorg} * Dff$)	120	lm/W

IPEA (η_{app}/η_R)	1,48	A++
--	-------------	------------

CLASSIFICAZIONE IPEI

L'indice IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) è relativo ad un parametro, lo SLEEC (Street light Energy Efficiency Criteria) ormai consolidato a livello internazionale, che in sostanza indica il rapporto tra la potenza impiegata per unità di superficie ed il valore illuminotecnico raggiunto.

In particolare, l'indice IPEI è definito dal rapporto tra lo SLEEC (S) dell'impianto [espresso in luminanza (SL) o illuminamento (SE) a seconda dell'ambito da considerare] e il relativo SLEEC di riferimento (SL_r o SE_r), moltiplicato un fattore correttivo K_{inst} che consente di premiare le soluzioni progettuali che permettono le installazioni con maggiore interdistanza tra gli apparecchi di illuminazione e quindi un numero inferiore di apparecchi, come richiesto anche dalla presente direttiva.

Il risultato che si ottiene è una valutazione della prestazione energetica dell'impianto in riferimento all'apparecchio installato e alle condizioni al contorno che definiscono la geometria dell'impianto (es. la larghezza delle strada, l'interasse ecc) disponendo così di un valido strumento di confronto delle diverse soluzioni progettuali di guida al migliore utilizzo degli apparecchi e delle risorse energetiche in funzione della corretta illuminazione richiesta dalle norme tecniche di riferimento. E' pertanto da raccomandare per un'ottimale progettazione, sempre una valutazione contestuale dell'indice IPEA e dell'indice IPEI.

Le formule dell'IPEI sono quindi:

$$IPEI \text{ (in luminanza)} = \frac{SL}{SL_r} \cdot k_{inst}$$

oppure

$$IPEI \text{ (in illuminamento)} = \frac{SE}{SE_r} \cdot k_{inst}$$

Gli intervalli IPEI a cui fare riferimento per definirne la classe di appartenenza sono indicati nella seguente Tabella 1.

Classe IPEI	IPEI
A ⁺⁺	IPEI < 0,75
A ⁺	0,75 ≤ IPEI < 0,82
A	0,82 ≤ IPEI < 0,91
B	0,91 ≤ IPEI < 1,09
C	1,09 ≤ IPEI < 1,35
D	1,35 ≤ IPEI < 1,79
E	1,79 ≤ IPEI < 2,63
F	2,63 ≤ IPEI < 3,10
G	3,10 ≤ IPEI

Ai sensi della presente direttiva gli impianti di illuminazione pubblica e privata devono dimostrare di avere un indice IPEI corrispondente alla classe B o superiore.

Per il calcolo dell'IPEI si deve tener conto che:

- per gli impianti progettati in luminanza (ambiti stradali, categoria illuminotecnica ME), l'IPEI è data da:

$$IPEI \text{ (in luminanza)} = \frac{SL}{SL_r} \cdot k_{inst} = \frac{SL}{SL_r} \cdot \left(0,524 + \frac{L_m}{L_{m,rif} \cdot 2,1} \right)$$

dove:

- SL SLEEC in luminanza. Impiegato in ambito stradale quando è richiesto un calcolo in luminanza. E' determinato in base ai calcoli illuminotecnici, secondo la formula di seguito indicata.
- SL_R SLEEC di riferimento per luminanza (vd. Tabella 2)
- k_{inst} Coefficiente di installazione. Coefficiente che premia gli apparecchi che, a parità di caratteristiche, garantiscono una interdistanza più elevata.
- L_m (cd/mq) Luminanza media mantenuta, risultante dal calcolo illuminotecnico effettuato con apposito software secondo le indicazioni dell'Allegato F, adottando un fattore di manutenzione pari a 0,80 ed un manto stradale di classe C2
- L_{m,rif} (cd/mq) Luminanza media mantenuta di riferimento, per la classe illuminotecnica di progetto adottata (da UNI EN 13201-2).

Lo SLEEC in luminanza (SL) è espresso dalla formula:

$$SL = \frac{P_{app}}{L_m \cdot l_{rif} \cdot l_{media}} = \left[\frac{W}{cd/m^2 \cdot m^2} \right]$$

dove:

Papp (W) Potenza reale assorbita dall'apparecchio, intesa come somma delle potenze assorbite dalla sorgente e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.). Tale potenza può venire espressa come $P_{sorgente}/\eta_b$ in cui $P_{sorgente}$ è la potenza nominale della sorgente e η_b è il rendimento dell'alimentatore.

Lm (cd/mq) Luminanza media mantenuta, risultante dal calcolo illuminotecnico effettuato con apposito software secondo le indicazioni dell'Allegato F, adottando un fattore di manutenzione pari a 0,80 ed un manto stradale di classe C2

lmedia (m) Larghezza media della carreggiata o della zona illuminata.

lref (m) Interdistanza di riferimento in un impianto di pubblica illuminazione fra un punto luce e l'altro computata secondo lo schema espresso di seguito



- per gli impianti progettati in illuminamento (altri ambiti, categorie illuminotecniche C e P) l'IPEI è data da:

$$IPEI \text{ (in illuminamento)} = \frac{SE}{SE_r} \cdot k_{inst} = \frac{SE}{SE_r} \cdot \left(0,524 + \frac{E_m}{E_{m,rif}} \cdot 2,1 \right)$$

dove:

SE SLEEC per illuminamento impiegato per tratti misti quando la normativa richiede un calcolo in illuminamento. E' determinato in base ai calcoli illuminotecnici, secondo la formula di seguito indicata.

- SE R SLEEC di riferimento per illuminamento (vd. Tabella 3 e 4)
- k inst Coefficiente di installazione. Coefficiente che premia gli apparecchi che, a parità di caratteristiche, garantiscono una interdistanza più elevata.
- E m (lux) Illuminamento medio mantenuto risultante dal calcolo illuminotecnico effettuato con apposito software secondo le indicazioni dell'Allegato F, adottando un fattore di manutenzione pari a 0,80
- E m,rif (lux) Illuminamento medio mantenuto di riferimento, per la classe illuminotecnica di progetto adottata (da UNI EN 13201-2).

Lo SLEEC in illuminamento (SE) è espresso dalla formula:

$$SE = \frac{P_{app}}{E_m \cdot l_{rif} \cdot l_{media}} = \left[\frac{W}{lux \cdot m^2} \right]$$

dove:

- Papp (W) Potenza reale assorbita dall'apparecchio, intesa come somma delle potenze assorbite dalla sorgente e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.). Tale potenza può venire espressa come Psorgente/η b in cui Psorgente è la potenza nominale della sorgente e η b è il rendimento dell'alimentatore.
- Em (lux) Illuminamento medio mantenuto risultante dal calcolo illuminotecnico effettuato con apposito software secondo le indicazioni dell'Allegato F, adottando un fattore di manutenzione pari a 0,80
- lmedia (m) Larghezza media della carreggiata o della zona illuminata.
- irif (m) Interdistanza di riferimento in un impianto di pubblica illuminazione fra un punto luce e l'altro computata secondo lo schema espresso di seguito

Nel caso in cui, per il calcolo in illuminamento, non sia possibile riferirsi ad una tipologia di installazione con file omogenee di apparecchi di illuminazione, è possibile calcolare il valore SE nel modo seguente:

$$SE = \frac{P_{app}}{E_m \cdot S_{media}} = \left[\frac{W}{lux \cdot m^2} \right]$$

dove:

Smedia l'area media illuminata da ciascun apparecchio di illuminazione. Nel caso di più apparecchi insistenti sulla stessa area, occorre dividere quest'area per il numero di apparecchi presenti al fine di ottenere l'area media illuminata teorica.

Tabella 2: SLEEC in luminanza di riferimento SL_R per l'Illuminazione stradale

Illuminazione stradale	
Categoria illuminotecnica	$SL_R \left[\frac{W}{cd/m^2 \cdot m^2} \right]$
M1	0,49
M2	0,51
M3	0,55
M4	0,58
M5	0,60
M6	0,65

Tabella 3: SLEEC in illuminamento di riferimento SE_R per l'Illuminazione di intersezioni e centri storici

Illuminazione di intersezioni e centri storici	
Categoria illuminotecnica	$SE_R \left[\frac{W}{lux \cdot m^2} \right]$
C0	0,033
C1	0,035
C2	0,037
C3	0,039
C4	0,042
C5	0,044

Tabella 4: SLEEC in illuminamento di riferimento SE_R per l'Illuminazione di marciapiedi, percorsi ciclopedonali, parcheggi

Illuminazione di marciapiedi, percorsi ciclopedonali, parcheggi	
Categoria illuminotecnica	$SE_R \left[\frac{W}{lux \cdot m^2} \right]$
P1	0,07
P2	0,08
P3	0,09
P4	0,11
P5	0,14
P6	0,17
P7	0,21

Calcolo IPEI - Strade - AEC I-TRON 1 - 53W

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>E</i>	
	Descrizione tipo strada	<i>strade extraurbane secondarie (C1 e C2)</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>M3</i>	
$L_{m,rif}$	Luminanza di riferimento	1	cd/mq
<i>l</i>	Larghezza carreggiata	11	m
	Tipo di apparecchio	<i>Armatura stadale</i>	
	Marca e modello	<i>AEC mod I-Tron 1 0c8 4.7-6M</i>	
	Tipo sorgente	LED	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	7 712	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	53	W
<i>i</i>	<i>interdistanza</i>	30	m
	<i>altezza sorgenti</i>	8,0	m
<i>Lm</i>	<i>Luminanza media mantenuta</i>	1,24	cd/mq

U_o		0,4	
U_l		0,7	
TI		9	%
SR		0,83	

SL	SLEEC in luminanza ($P_{app}/(Lm*i*1)$)	0,13	W/[(cd/mq)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione ($0,524+ [Lm/(Lm,ri^*2,1)]$)	1,11	

SL_R	SLEEC di riferimento	0,55	lm/W
--------	----------------------	------	------

IPEI	$(SL/SL_R * K_{inst})$	0,27	A++
-------------	------------------------	------	------------

**ALLEGATO
H3**

**DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DEL PROGETTO
ILLUMINOTECNICO**

alla LR 19/03 e Direttiva applicativa

*Il sottoscritto **LORIS AMADUZZI** con sede di lavoro in via **ENRICO MATTEI** n° **88/b**
Comune **BOLOGNA** Prov. **BO** .Tel **051-535019** fax **051-530152** iscritto all'Ordine di
PERITI INDUSTRIALI DI BOLOGNA con numero **506**.*

Progettista dell'impianto di illuminazione (identificazione come da Progetto (definitivo/esecutivo)
RAZIONALIZZAZIONE DELL'INTERSEZIONE A RASO TRA LA S.P. 3
'TRASVERSALE DI PIANURA' E LA VIA ANTONIO GRAMSCI NEL COMUNE DI
SALA BOLOGNESE ATTRAVERSO LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA E DI
UN SOTTOPASSO CICLOPEDONALE

DICHIARA

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato progettato in conformità alla LR. 19/2003 "Norme in materia di riduzione dell'Inquinamento Luminoso e di risparmio energetico" e alla direttiva applicativa di tale legge.

DECLINA

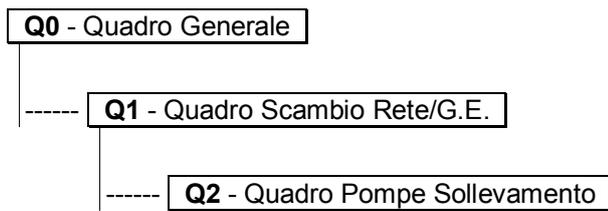
- ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da una esecuzione sommaria e non realizzata con i dispositivi previsti nel progetto illuminotecnico esecutivo.
- ogni responsabilità derivante da una scorretta installazione (non conforme alla LR. 19/2003 e al presente progetto), ricordando che nel progetto sono presenti tutti gli elementi per una installazione corretta.

Data 20-02-2019

STUDIO AZ s.p.a.
Via Mattei, 88/b - Bologna
Tel. 051 535019
Firma P.IVA 04247830377

8.2. Allegato 2: Calcolo dimensionamento circuiti

STRUTTURA QUADRI



REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]	T_{sd} [s]
Siglatura	Poli	I_i	I_g [$xI_n - A$]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

Quadro: [Q0] Quadro Generale

Generale Quadro	iC60 N	C	63	63	-	0,63	0,63	-
Q1	4	-	-	-	-	-	-	-
A Q.Scambio Rete-G.E.	C40 N	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q0.1.2	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.
Ausiliari	C40 N	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.1.3	1+N	-	-	-	-	-	-	-
Strada GRAMSCI	C40 N	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.2.2	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.
Scorta	C40 N	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.2.3	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.
Scorta	C40 N	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q0.2.4	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

Quadro: [Q1] Quadro Scambio Rete/G.E.

Ingresso Rete	iC60 N	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1	4	-	-	-	-	-	-	-
2	iC60 N	C	32	32	-	0,32	0,32	-
Q1.1.1	4	-	-	-	-	-	-	-
Q.Pompe	C40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.1.2	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

Quadro: [Q2] Quadro Pompe Sollevamento

1	C40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1	3+N	-	-	-	-	-	-	-

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE****LINEA: GENERALE QUADRO****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
8,19	14,8	14,8	14,8	14,8	0,8		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	multi	5	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
1x 16 1x 16 1x 16	5,63	0,41	17,17	20,41	0,03	0,03	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
14,8	70,97	10	8,65	5,45	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Generale Quadro	iC60 N	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q1	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm}$ [A]	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE****LINEA: A Q.SCAMBIO RETE-G.E.****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
8	14,49	14,49	14,49	14,49	0,8			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.2	3F+N+PE	multi	10	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	120,0	1,18	137,17	21,59	0,76	0,8	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
14,49	18,73	8,65	1,66	0,55	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
A Q.Scambio Rete-G.E.	C40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q0.1.2	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,3	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: AUSILIARI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0			1	

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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Ausiliari	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.3	1+N	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: 5

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm}$ [A]	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: CENTRALE TELEGESTIONE PUNTO PUNTO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm}$ [A]	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: 7

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	0,32	0,32	0,32	0,32	0,9		1	

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.5	iCT 100A Na		100			

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE****LINEA: STRADA GRAMSCI****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,2	0,32	0,32	0,32	0,32	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.2	3F+N+PE	multi	150	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 10 1x 10 1x 10	270,0	12,91	287,17	33,32	0,04	0,08	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,32	54,21	8,65	0,79	0,25	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Strada GRAMSCI	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.2	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: SCORTA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Scorta	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.3	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: SCORTA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Scorta	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.4	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q1] QUADRO SCAMBIO RETE/G.E.

LINEA: INGRESSO RETE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
8	14,49	14,49	14,49	14,49	0,8		1	

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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Ingresso Rete	iC60 N	4	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1	4	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q1] QUADRO SCAMBIO RETE/G.E.****LINEA: 2****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
8	14,49	14,49	14,49	14,49	0,8		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.1	3F+N+PE	multi	5	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 10 1x 10 1x 10	9,0	0,43	0,0	800,0	0,05	0,05	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
14,49	54,21	0,33	0,28	0,27	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
2	iC60 N	4	C	32	32	-	0,32	0,32
Q1.1.1	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q1] QUADRO SCAMBIO RETE/G.E.****LINEA: Q.POMPE****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
8	14,49	14,49	14,49	14,49	0,8			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.2	3F+N+PE	multi	5	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 6 1x 6 1x 6	15,0	0,48	152,17 (24,0)	22,07 (800,91)	0,09	0,89 (0,15)	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
14,49	40,41	1,66 (0,28)	1,5 (0,28)	0,49 (0,27)	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Q.Pompe	C40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.2	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q2] QUADRO POMPE SOLLEVAMENTO

LINEA: 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
8	14,49	14,49	14,49	14,49	0,8		1	

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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
1	C40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1	3+N	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q2] QUADRO POMPE SOLLEVAMENTO****LINEA: POMPA 1****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
4	7,21	7,21	7,21	7,21	0,8	1		1

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L2.1.1	3F+PE	multi	5	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 1,5 1x 1,5	60,0	0,59	212,17 (84,0)	22,66 (801,5)	0,18	1,08 (0,34)	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
7,21	22	1,5 (0,28)	1,08 (0,28)	()	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct2.1.1	LC1D09		9			

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q2] QUADRO POMPE SOLLEVAMENTO****LINEA: POMPA 2****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4	7,21	7,21	7,21	7,21	0,8	1		1

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L2.1.2	3F+PE	multi	5	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²] fase neutro PE	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 1,5 1x 1,5	60,0	0,59	212,17 (84,0)	22,66 (801,5)	0,18	1,08 (0,34)	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ min\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
7,21	22	1,5 (0,28)	1,08 (0,28)	()	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct2.1.2	LC1D18		18			

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE****LINEA: GENERALE QUADRO****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,93	1,49	1,49	1,49	1,49	0,89		1	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	multi	5	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 16 1x 16 1x 16	5,63	0,41	17,17	20,41	0	0	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,49	70,97	10	8,65	5,45	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Generale Quadro	iC60 N	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q1	4	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm}$ [A]	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: AUSILIARI

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0			1	

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	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Ausiliari	C40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.2	1+N	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: 4

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm}$ [A]	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: CENTRALE TELEGESTIONE PUNTO PUNTO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm}$ [A]	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE

LINEA: 6

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,93	1,49	1,49	1,49	1,49	0,89		1	

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct0.1.4	iCT 100A Na		100			

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE****LINEA: STRADA SP3****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,53	0,84	0,84	0,84	0,84	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.2	3F+N+PE	multi	150	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
fase neutro PE 1x 10 1x 10 1x 10	270,0	12,91	287,17	33,32	0,11	0,11	4

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
0,84	54,21	8,65	0,79	0,25	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Strada SP3	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.2	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE****LINEA: ROTATORIA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	0,64	0,64	0,64	0,64	0,9	1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.3	3F+N+PE	multi	150	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 10 1x 10 1x 10	270,0	12,91	287,17	33,32	0,08	0,09	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	54,21	8,65	0,79	0,25	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
				$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Rotatoria	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.3	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

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

CALCOLI E VERIFICHE**QUADRO: [Q0] QUADRO GENERALE****LINEA: SCORTA****CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA**

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0		1		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.2.4	3F+N+PE	multi	150	61	30		1,06	0,8	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm ²]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 10 1x 10 1x 10	270,0	12,91	287,17	33,32	0	0	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	54,21	8,65	0,79	0,25	0,05

Designazione / Conduttore

FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Scorta	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.2.4	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

VERIFICHE PROTEZIONI

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

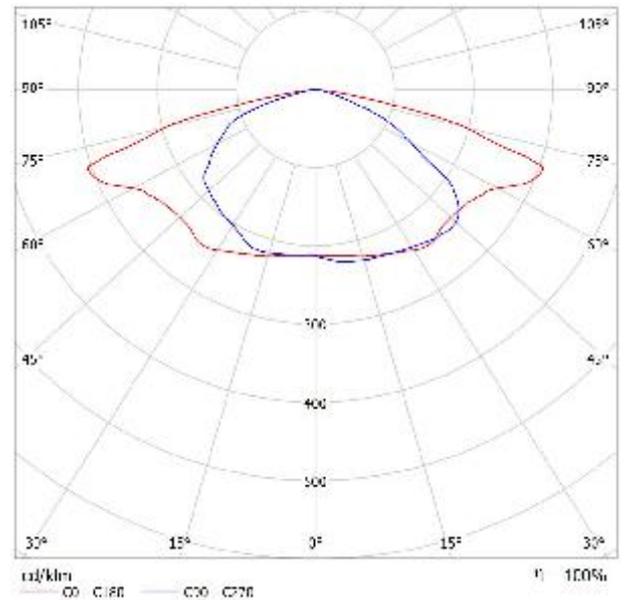
8.3. Allegato 3: Calcoli illuminotecnici

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

SCHREDER NEOS 1: (331872) Flat Glass Smooth - Lum. shape-related Steel White 5068 16 XP-G2 / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 35 70 96 100 100

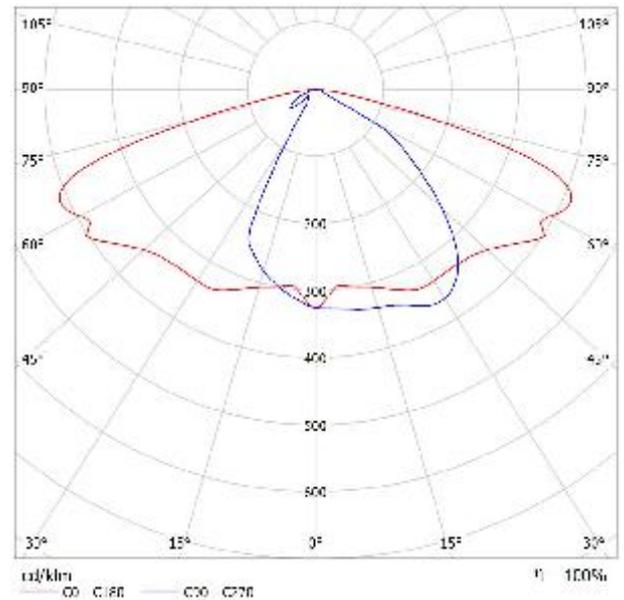
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 43 77 97 100 100

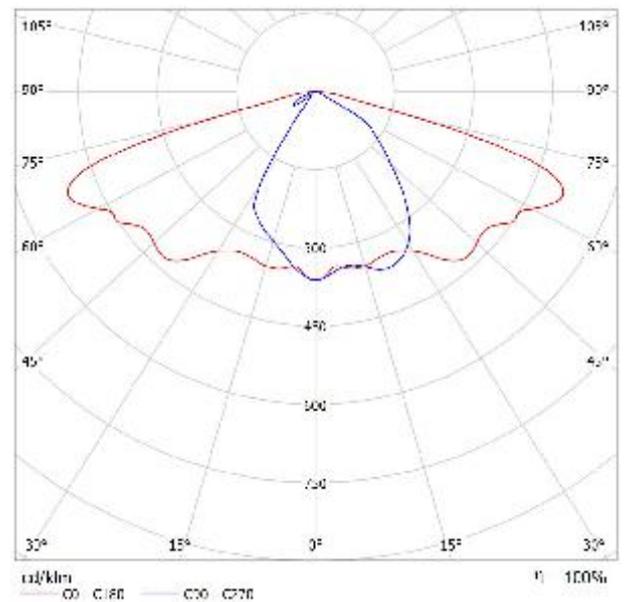
A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M / Scheda tecnica apparecchio

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.

Emissione luminosa 1:

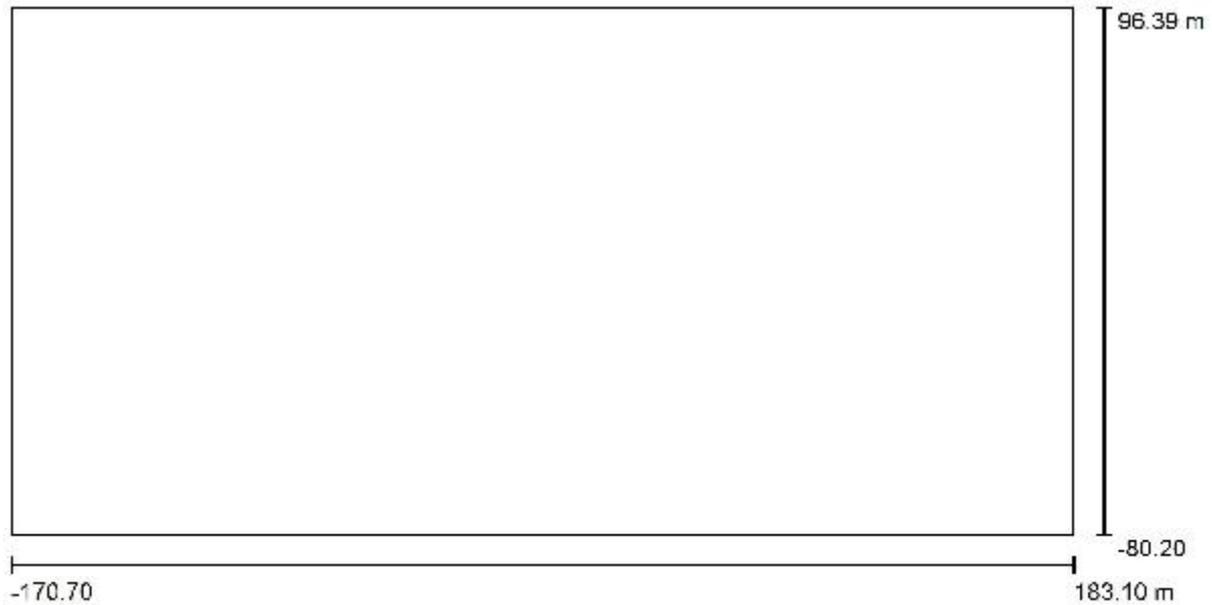


Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 46 77 97 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1 - 8m / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

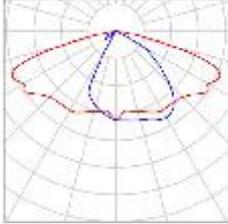
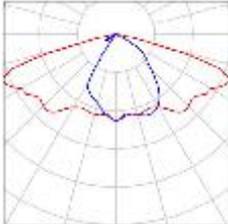
Scala 1:2530

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	14	AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5- 4M (0.950)	6780	6780	53.0
2	4	AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7- 6M (1.000)	12619	12620	106.0
Totale:			145394	Totale: 145400	1166.0

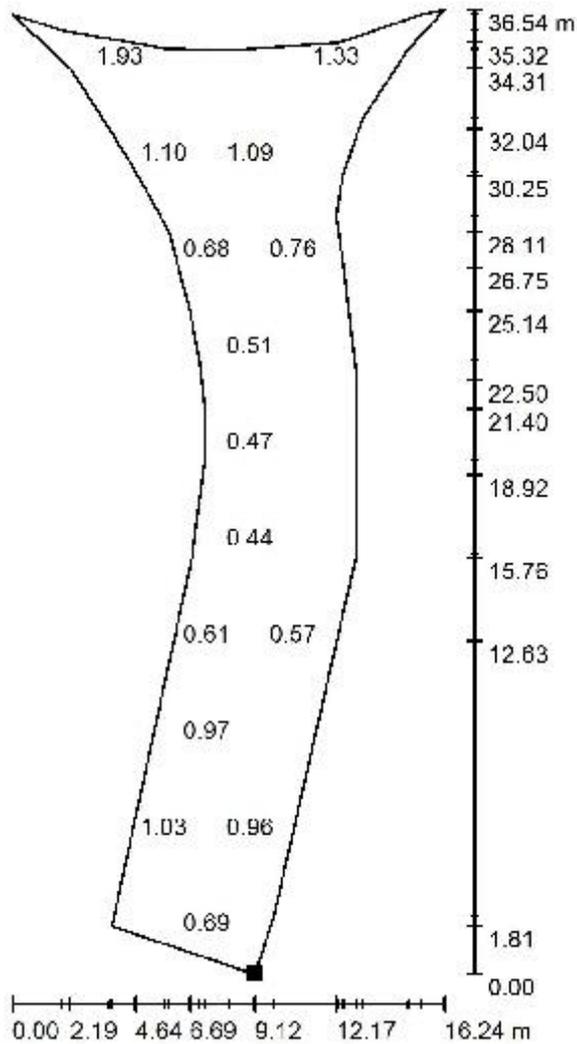
Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1 - 8m / Lista pezzi lampade

- | | | | |
|----------|--|---|--|
| 14 Pezzo | <p>AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M
 Articolo No.: I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M
 Flusso luminoso (Lampada): 6780 lm
 Flusso luminoso (Lampadine): 6780 lm
 Potenza lampade: 53.0 W
 Classificazione lampade secondo CIE: 100
 CIE Flux Code: 43 77 97 100 100
 Dotazione: 1 x L-ITR-0C8-4000-525-4M-70-25
 (Fattore di correzione 0.950).</p> | <p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p> |  |
| 4 Pezzo | <p>AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M
 Articolo No.: I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M
 Flusso luminoso (Lampada): 12619 lm
 Flusso luminoso (Lampadine): 12620 lm
 Potenza lampade: 106.0 W
 Classificazione lampade secondo CIE: 100
 CIE Flux Code: 46 77 97 100 100
 Dotazione: 1 x L-ITR-0C8-4000-700-6M-70-25
 (Fattore di correzione 1.000).</p> | <p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p> |  |

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1 - 8m / Campo di valutazione strada 1 / Grafica dei valori (L)

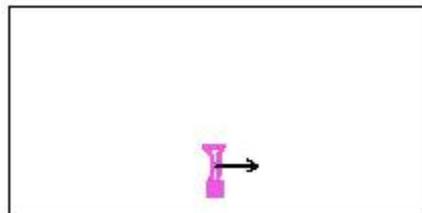


Valori in Candela/m², Scala 1 : 286

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella scena esterna:

Punto contrassegnato:
 (1.424 m, -57.510 m, 0.000 m)



Reticolo: 10 x 10 Punti

Posizione dell'osservatore: (-67.695 m, -39.242 m, 1.500 m)

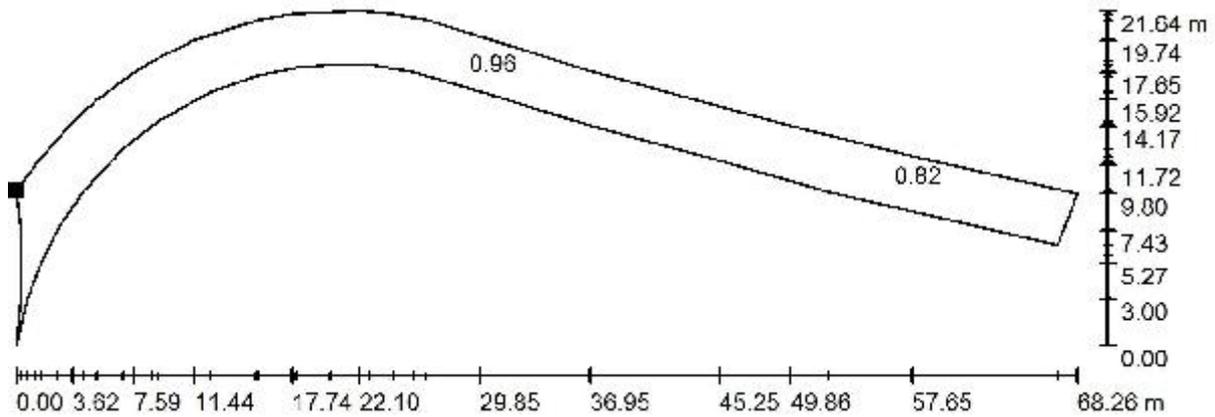
Linea di mira: 0.0 °

Manto stradale: C2, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	UI	L_v [cd/m²]
0.90	0.44	0.88	0.00

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

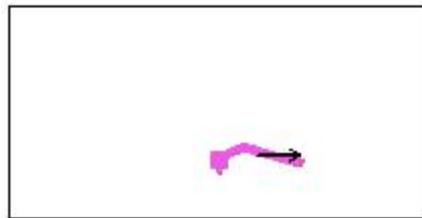
Scena esterna 1 - 8m / Campo di valutazione Immissione strada 2 / Grafica dei valori (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 489

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (4.983 m, -32.401 m, 0.000 m)

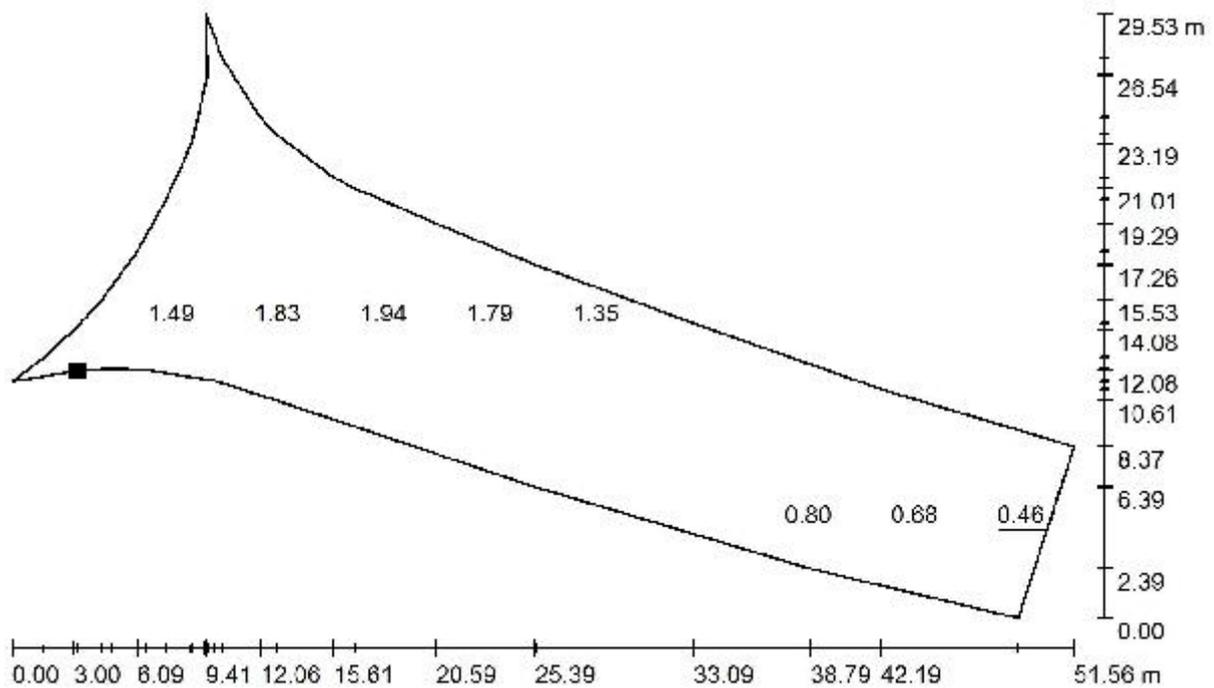


Reticolo: 10 x 3 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-55.047 m, -31.620 m, 1.500 m)
 Linea di mira: 0.0 °
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

L_m [cd/m ²]	U0	UI	L_v [cd/m ²]
0.99	0.58	0.49	0.01

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

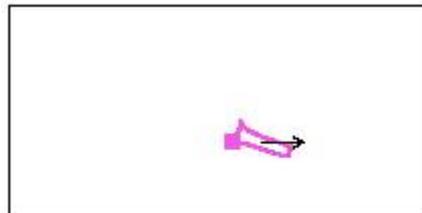
Scena esterna 1 - 8m / Campo di valutazione strada 2 / Grafica dei valori (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 369

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (16.094 m, -17.912 m, 0.000 m)

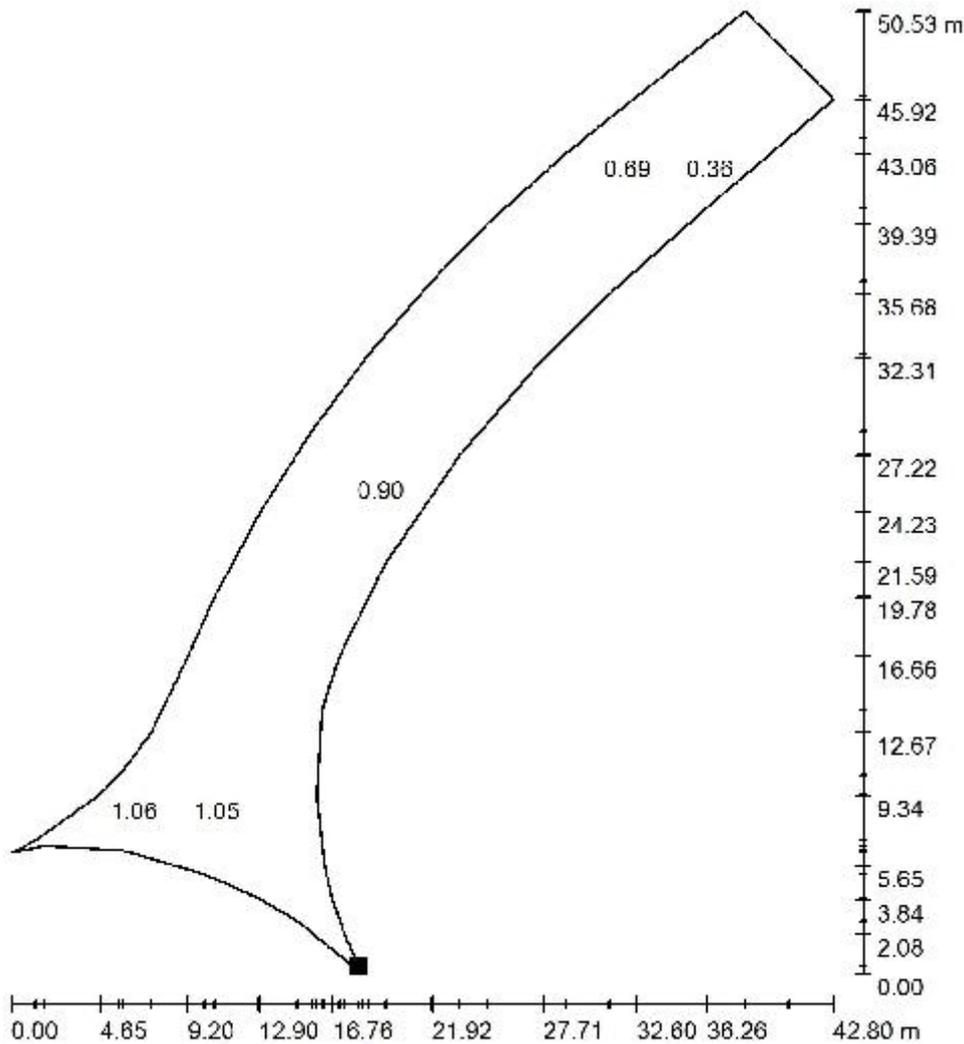


Reticolo: 10 x 3 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-47.094 m, -15.228 m, 1.500 m)
 Linea di mira: 0.0 °
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	UI	L_v [cd/m²]
1.24	0.37	0.70	0.01

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

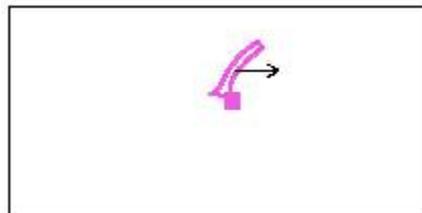
Scena esterna 1 - 8m / Campo di valutazione strada 3 / Grafica dei valori (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 396

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (15.716 m, 16.288 m, 0.000 m)

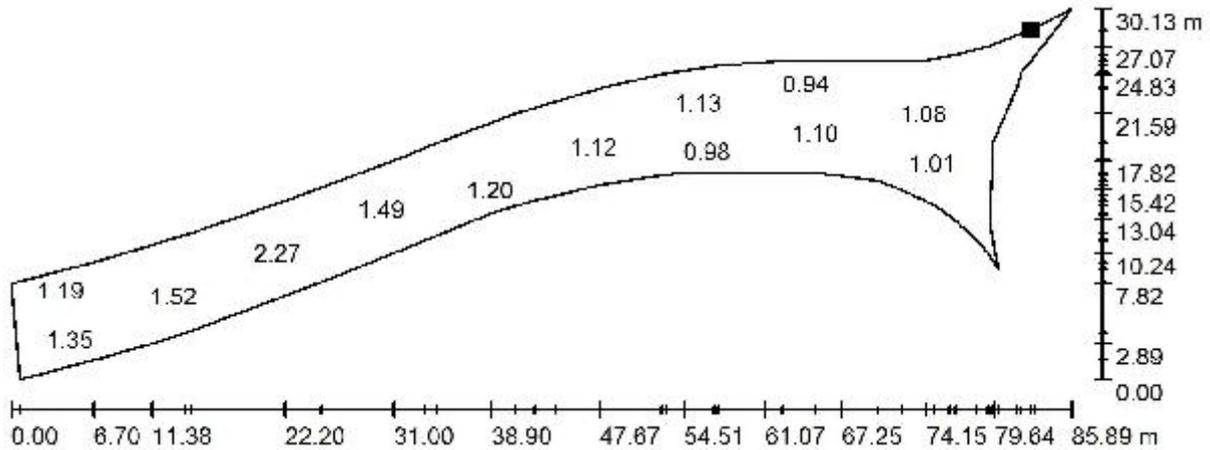


Reticolo: 10 x 3 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-62.397 m, 41.174 m, 1.500 m)
 Linea di mira: 0.0 °
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

L_m [cd/m ²]	U0	UI	L_v [cd/m ²]
0.82	0.44	0.99	0.00

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

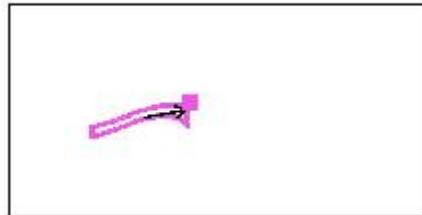
Scena esterna 1 - 8m / Campo di valutazione strada 4 / Grafica dei valori (L)



Valori in Candela/m², Scala 1 : 615

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-19.200 m, 14.200 m, 0.000 m)

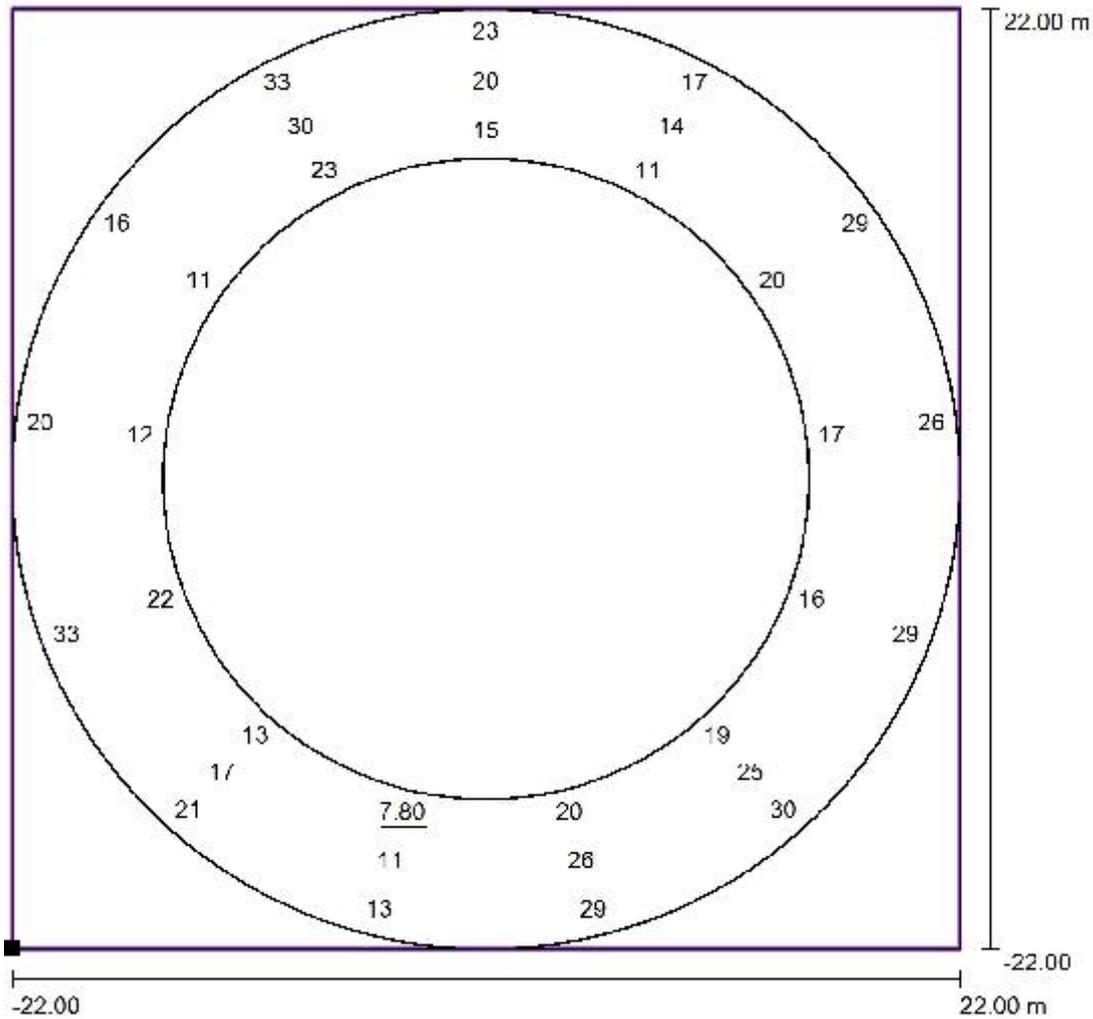


Reticolo: 10 x 10 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-161.077 m, -19.438 m, 1.500 m)
 Linea di mira: 10.0 °
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

L_m [cd/m²]	U0	UI	L_v [cd/m²]
1.27	0.70	0.50	0.01

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Scena esterna 1 - 8m / Rotatoria / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 353

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato: (-22.000 m, -
 22.000 m, 0.000 m)



Reticolo: 13 x 3 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
21	7.80	33	0.38	0.23

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Sottopasso / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.80, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

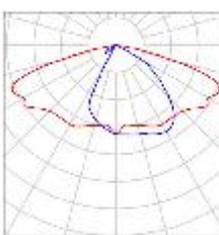
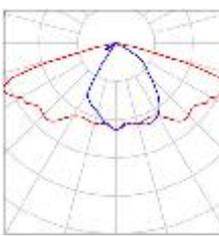
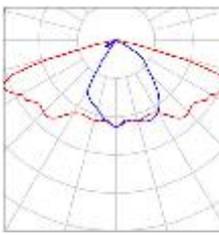
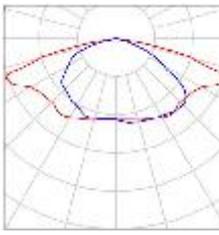
Scala 1:2530

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M (1.000)	6780	6780	53.0
2	1	AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M (0.930)	12619	12620	106.0
3	4	AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M (1.000)	12619	12620	106.0
4	3	SCHREDER NEOS 1: (331872) Flat Glass Smooth - Lum. shape-related Steel White 5068 16 XP-G2 (1.000)	1905	1905	18.0
Totale:			95931	Totale: 95935	796.0

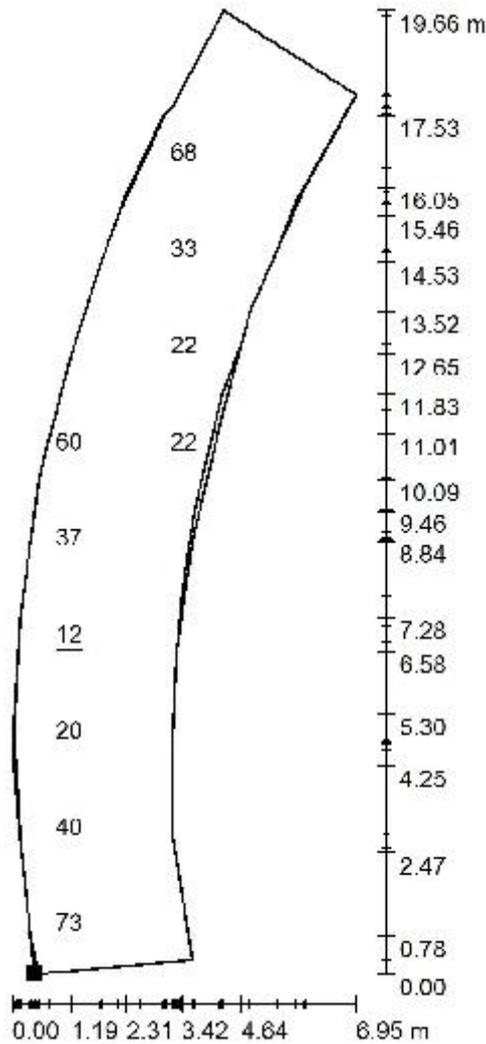
Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Sottopasso / Lista pezzi lampade

4 Pezzo	<p>AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M Articolo No.: I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M Flusso luminoso (Lampada): 6780 lm Flusso luminoso (Lampadine): 6780 lm Potenza lampade: 53.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 43 77 97 100 100 Dotazione: 1 x L-ITR-0C8-4000-525-4M-70-25 (Fattore di correzione 1.000).</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
1 Pezzo	<p>AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M Articolo No.: I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M Flusso luminoso (Lampada): 12619 lm Flusso luminoso (Lampadine): 12620 lm Potenza lampade: 106.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 46 77 97 100 100 Dotazione: 1 x L-ITR-0C8-4000-700-6M-70-25 (Fattore di correzione 0.930).</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
4 Pezzo	<p>AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M Articolo No.: I-TRON 1 0C8 STU-S 4.7-6M Flusso luminoso (Lampada): 12619 lm Flusso luminoso (Lampadine): 12620 lm Potenza lampade: 106.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 46 77 97 100 100 Dotazione: 1 x L-ITR-0C8-4000-700-6M-70-25 (Fattore di correzione 1.000).</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	
3 Pezzo	<p>SCHREDER NEOS 1: (331872) Flat Glass Smooth - Lum. shape-related Steel White 5068 16 XP-G2 Articolo No.: Flusso luminoso (Lampada): 1905 lm Flusso luminoso (Lampadine): 1905 lm Potenza lampade: 18.0 W Classificazione lampade secondo CIE: 100 CIE Flux Code: 35 70 96 100 100 Dotazione: 1 x 16 XP-G2 350mA NW [150lm - 350mA] (Fattore di correzione 1.000).</p>	<p>Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.</p>	

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

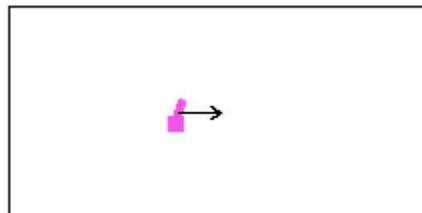
Sottopasso / Sottopasso / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 154

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-30.761 m, -3.000 m, 0.000 m)



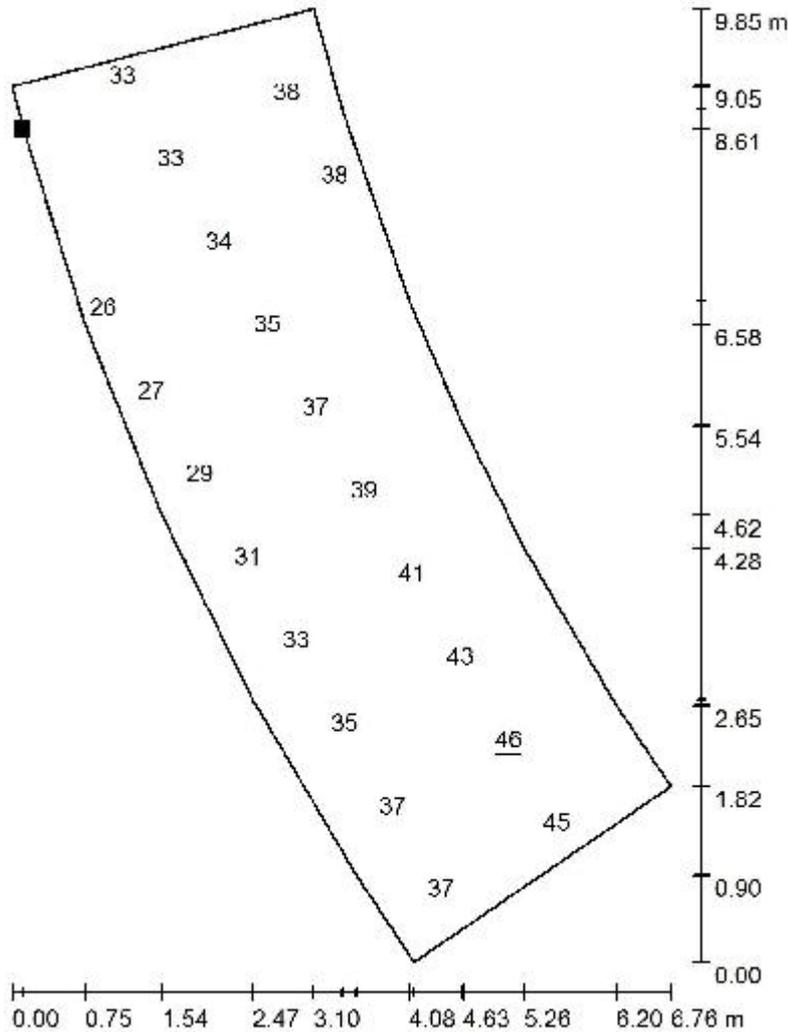
Reticolo: 3 x 10 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
33	12	73	0.374	0.171

Rotazione: 0.0°

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

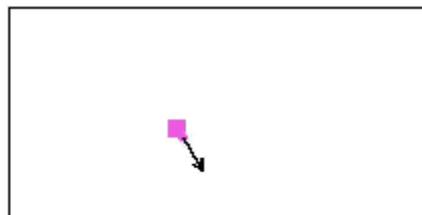
Sottopasso / Campo di valutazione strada 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 78

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-30.147 m, -5.788 m, 0.000 m)



Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]
 36

E_{min} [lx]
 25

E_{max} [lx]
 46

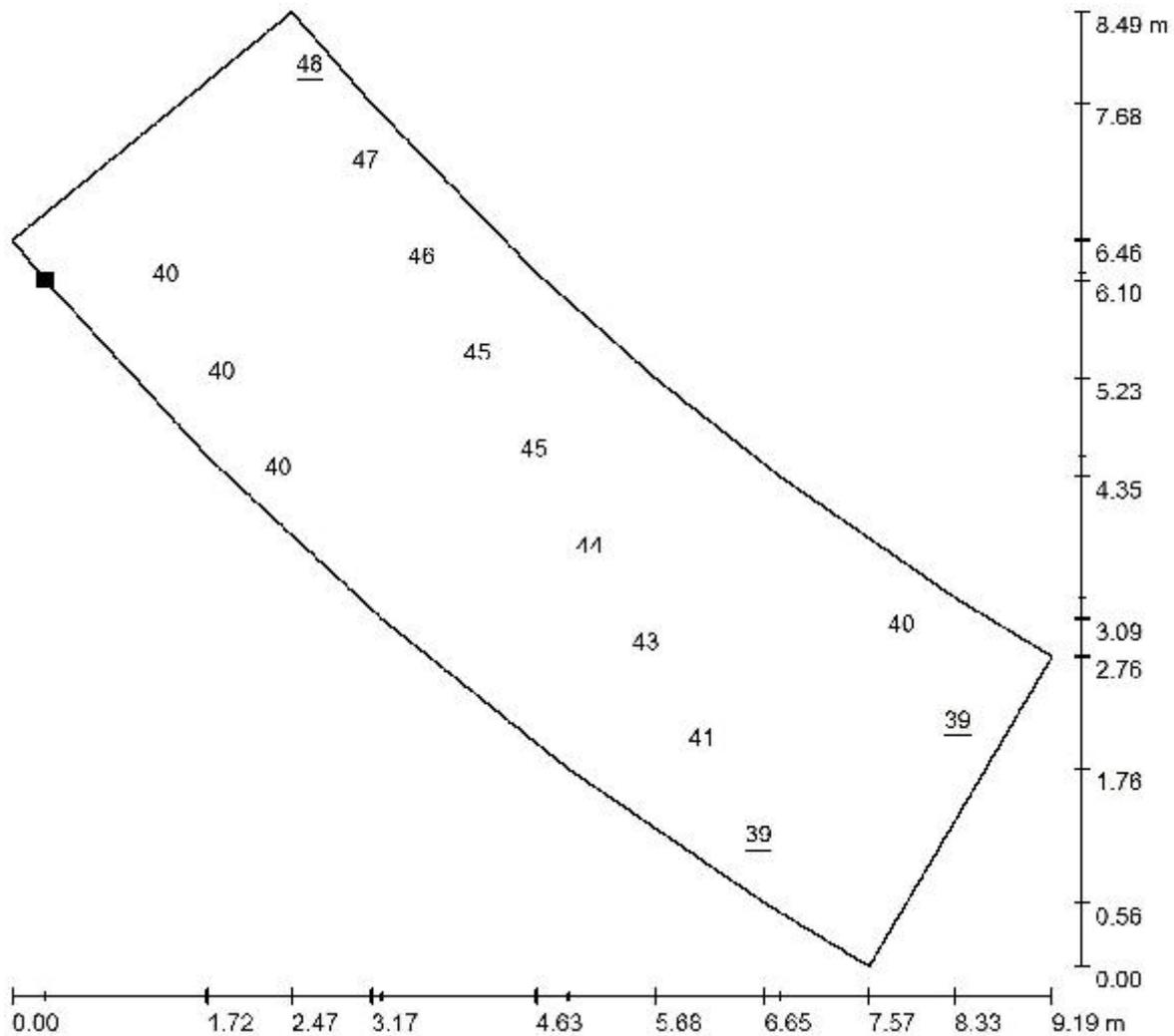
E_{min} / E_m
 0.707

E_{min} / E_{max}
 0.543

Rotazione: -60.0°

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

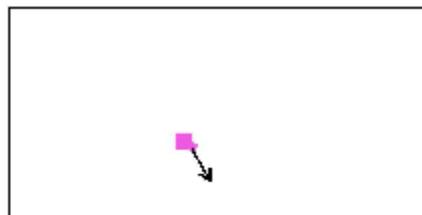
Sottopasso / Campo di valutazione strada 2 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 67

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
 scena esterna:
 Punto contrassegnato:
 (-24.748 m, -16.215 m, 0.000 m)



Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
42	39	48	0.924	0.811

Rotazione: -60.0°

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

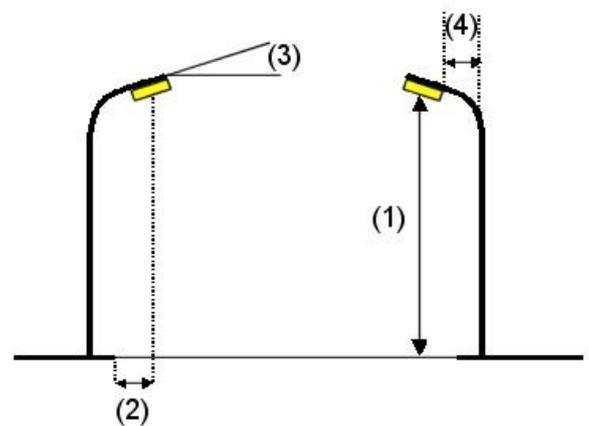
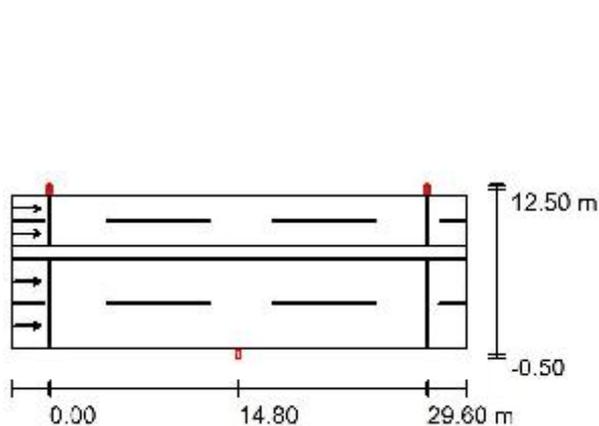
Strada 1 / Dati di pianificazione

Profilo strada

Carreggiata 2 (Larghezza: 4.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)
Mezzeria 1 (Larghezza: 1.000 m, Altezza: 0.000 m)
Carreggiata 1 (Larghezza: 7.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.80

Disposizioni lampade



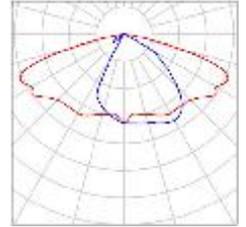
Lampada:	AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M	
Flusso luminoso (Lampada):	6780 lm	Valori massimi dell'intensità luminosa per 70°: 535 cd/klm per 80°: 85 cd/klm per 90°: 0.00 cd/klm Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori. Nessuna intensità luminosa superiore a 90°. La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G3. La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.5.
Flusso luminoso (Lampadine):	6780 lm	
Potenza lampade:	53.0 W	
Disposizione:	su entrambi i lati, alternati	
Distanza pali:	29.600 m	
Altezza di montaggio (1):	8.000 m	
Altezza fuochi:	7.890 m	
Distanza dal bordo stradale (2):	-0.500 m	
Inclinazione braccio (3):	0.0 °	
Lunghezza braccio (4):	2.500 m	

Redattore
Telefono
Fax
e-Mail

Strada 1 / Lista pezzi lampade

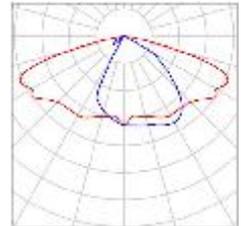
AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M
Articolo No.: I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M
Flusso luminoso (Lampada): 6780 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 6780 lm
Potenza lampade: 53.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 43 77 97 100 100
Dotazione: 1 x L-ITR-0C8-4000-525-4M-70-25
(Fattore di correzione 0.930).

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



AEC ILLUMINAZIONE SRL I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M
Articolo No.: I-TRON 1 0C8 STU-M 4.5-4M
Flusso luminoso (Lampada): 6780 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 6780 lm
Potenza lampade: 53.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 100
CIE Flux Code: 43 77 97 100 100
Dotazione: 1 x L-ITR-0C8-4000-525-4M-70-25
(Fattore di correzione 1.000).

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:255

Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1
 Lunghezza: 29.600 m, Larghezza: 7.000 m
 Reticolo: 10 x 6 Punti
 Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.
 Manto stradale: C2, q0: 0.070
 Classe di illuminazione selezionata: ME3a

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.15	0.82	0.88	9	0.83
Valori nominali secondo la classe:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Risultati illuminotecnici

Lista campo di valutazione

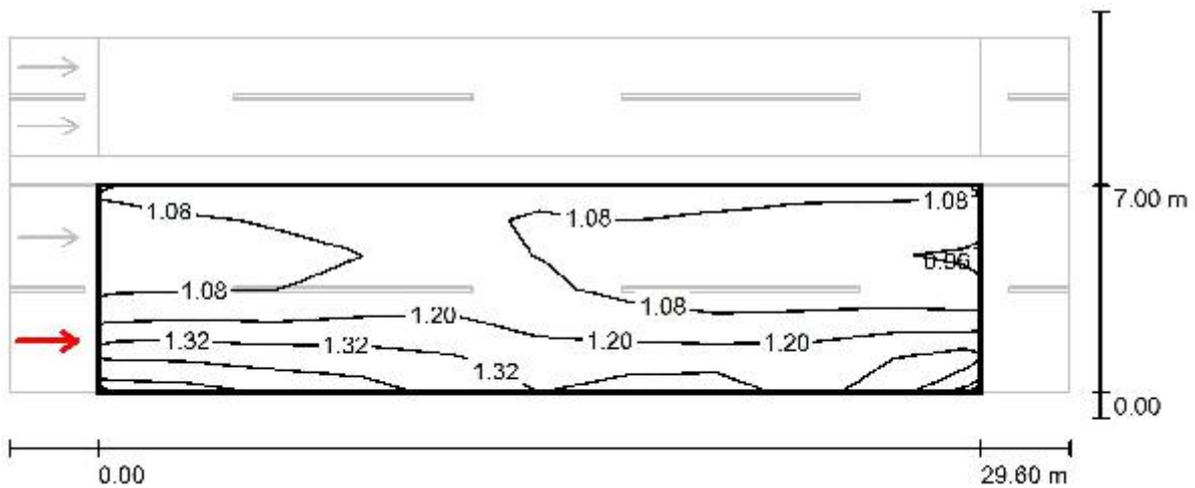
- 2 Campo di valutazione Carreggiata 2
 Lunghezza: 29.600 m, Larghezza: 4.000 m
 Reticolo: 10 x 6 Punti
 Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 2.
 Manto stradale: C2, q0: 0.070
 Classe di illuminazione selezionata: ME4a

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.20	0.78	0.85	9	0.95
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 1 / Isoleee (L)



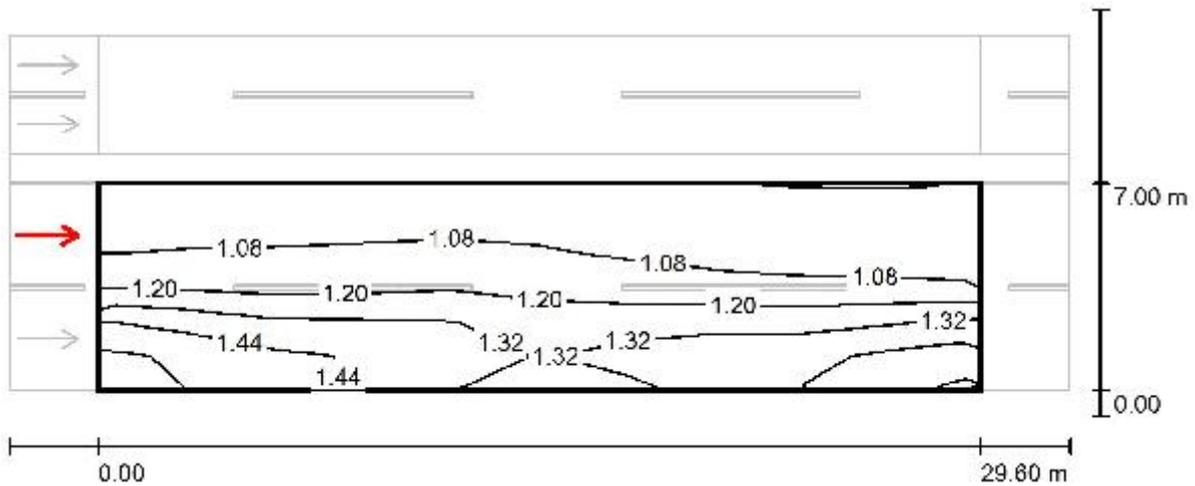
Valori in Candela/m², Scala 1 : 255

Reticolo: 10 x 6 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 1.750 m, 1.500 m)
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.15	0.82	0.88	9
Valori nominali secondo la classe ME3a:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Osservatore 2 / Isolinee (L)



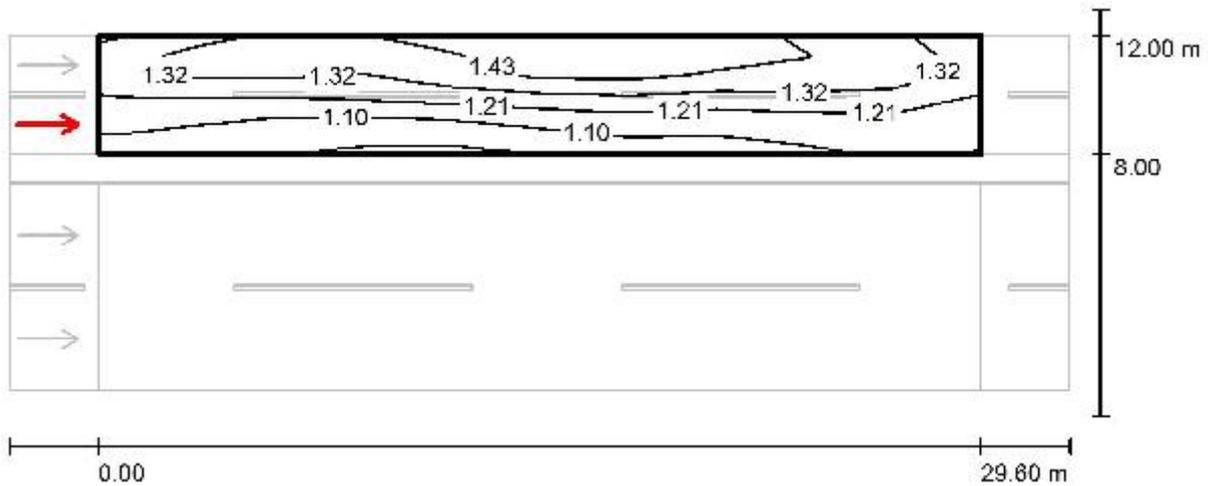
Valori in Candela/m², Scala 1 : 255

Reticolo: 10 x 6 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 5.250 m, 1.500 m)
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.21	0.82	0.92	6
Valori nominali secondo la classe ME3a:	≥ 1.00	≥ 0.40	≥ 0.70	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 2 / Osservatore 3 / Isolinee (L)



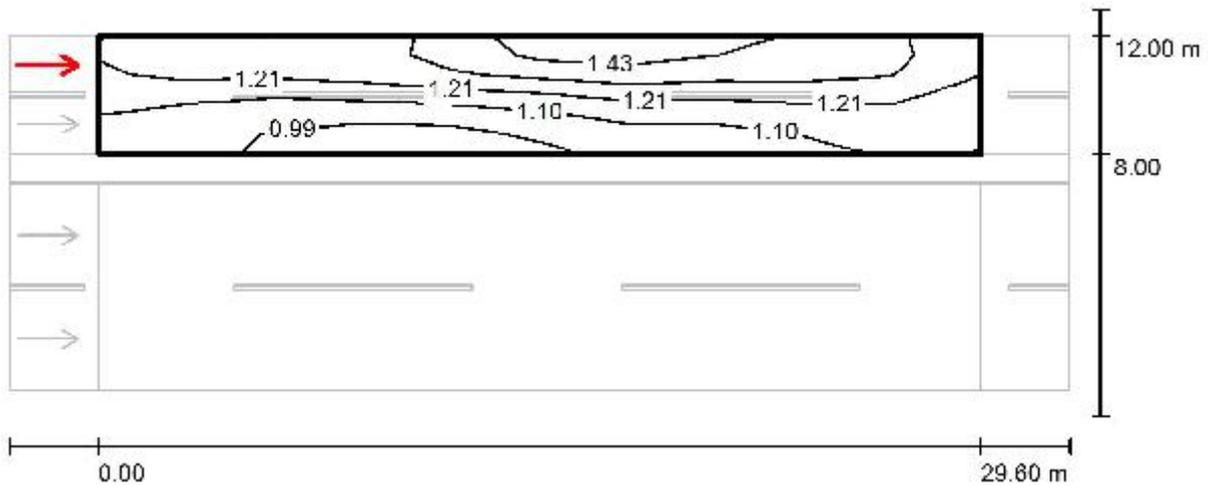
Valori in Candela/m², Scala 1 : 255

Reticolo: 10 x 6 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 9.000 m, 1.500 m)
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.26	0.78	0.88	8
Valori nominali secondo la classe ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Redattore
 Telefono
 Fax
 e-Mail

Strada 1 / Campo di valutazione Carreggiata 2 / Osservatore 4 / Isolinee (L)



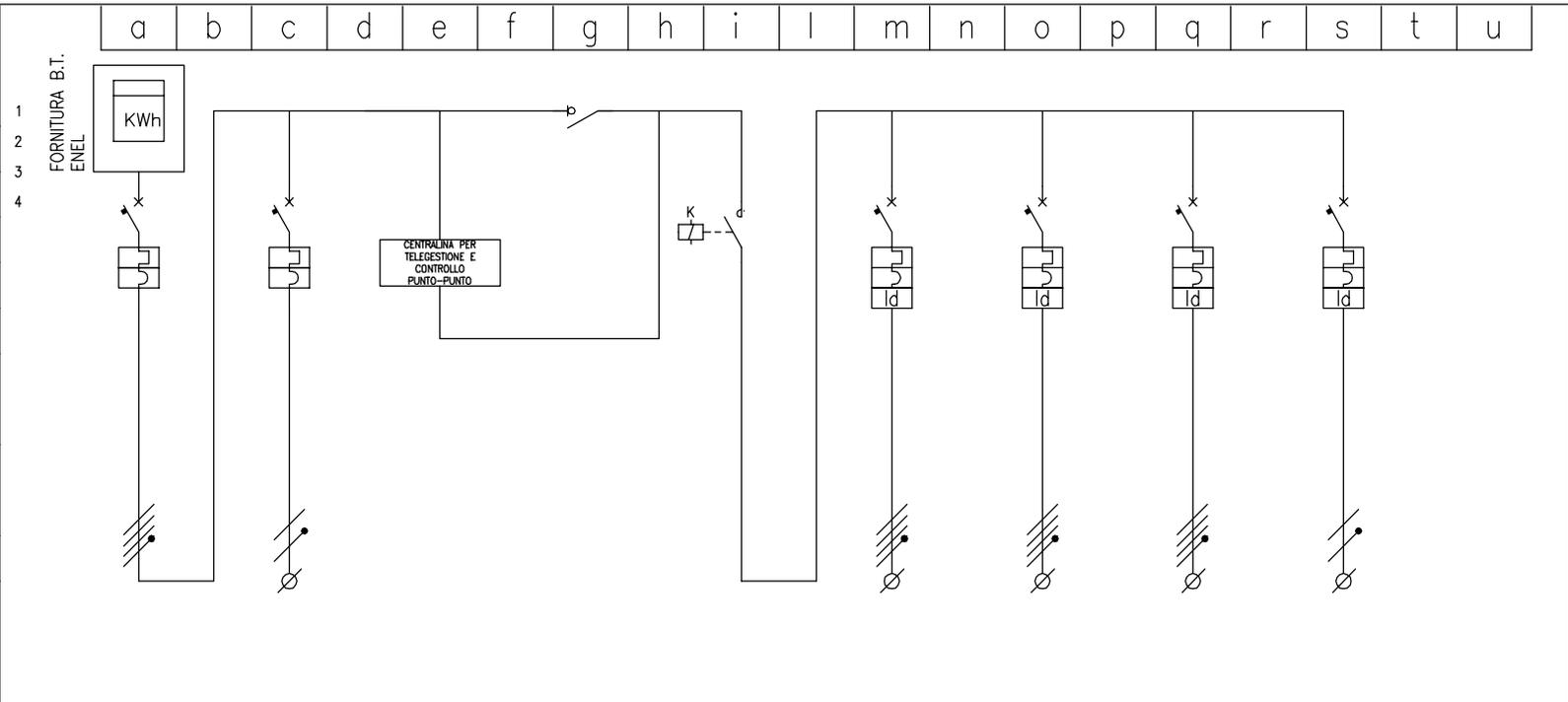
Valori in Candela/m², Scala 1 : 255

Reticolo: 10 x 6 Punti
 Posizione dell'osservatore: (-60.000 m, 11.000 m, 1.500 m)
 Manto stradale: C2, q0: 0.070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1.20	0.78	0.85	9
Valori nominali secondo la classe ME4a:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

8.4. Allegato 4: Schemi elettrici dei quadri

DATI GENERALI QUADRO ELETTRICO	
CORRENTE C.RTO-C.TO KA	10
GRADO DI PROTEZIONE IP	65
LUNGHEZZA mm.	
ALTEZZA mm.	
PROFONDITA' mm.	
PANNELLO ANTERIORE A=ACCIAIO P=PLEXIGLASS	
TIPO M=MOD. P=POWER-CENTER	*
TIPO FORMA	
CENTRALINO TIPO MODULARE	
VISTA - NUMERO MODULI	
INCASSO - NUMERO MODULI	



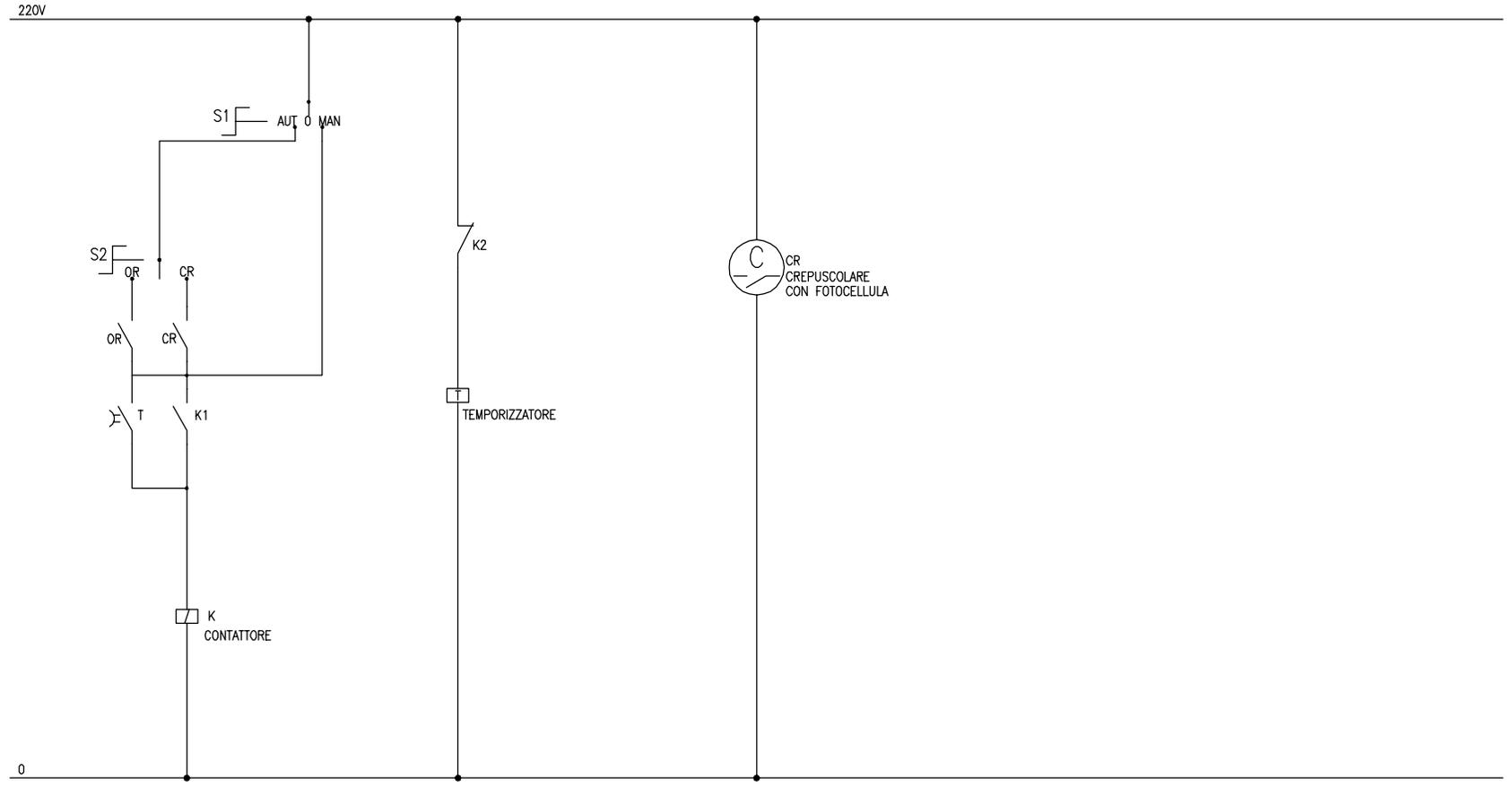
SETTORE : SETTORE

DESCRIZIONE		
TENSIONE		V
POTENZA	INST. ASS.	KW
CORRENTE ASSORBITA		A
INTERRUTTORE	POLIXPORTATA	A
	TARATURA DIFF.	A s
	REG.TERMICA	A
	REG.MAGNETICA	A
	POTERE C.C.	KA
FUSIBILE	TAGLIA	A
	TIPO	
CONTATTORE	TAGLIA	A
	TIPO	
TARATURA CAMPO	CAMPO	A
TRASFORMATORE	REGOLAZIONE	
	TAGLIA	
CONDUTTORE	CAVO TIPO	
	SEZIONE FASE	mm ²
	SEZIONE NEUTRO	mm ²
CIRCUITO		
LUNGHEZZA		m
MORSETTIERA		

GENERALE QUADRO	AUSILIARI	CENTRALE TELEGESTIONE PUNTO-PUNTO	BY PASS DI MANUTENZIONE	CONTATTORE	ALIMENTAZIONE STRADA	ALIMENTAZIONE ROTATORIA	SCORTA	SCORTA		
400	230	400	400	400	400	400	400	230		
					0,53	0,42				
4x63	2x10		4x100		4x16	4x16	4x16	2x16		
					0.03	IST.	0.03	IST.	0.03	IST.
CURVA C	CURVA C				CURVA C	CURVA C	CURVA C	CURVA C		
	10				10	10	10	10		
				4x100						
				AC3						
					FG160R16	FG160R16				
					5G10	5G10				
					L1	L2				
					150	150				

MOD	DESCRIZIONE	DATA	ESEG.	PROGETTO	DATA	OGGETTO	N. DISEGNO
1	MDIFICA CIRCUITI	30/07/09		N.		QUADRO ILL. PUBBLICA ROTATORIA - SP3	
				DISEGNATO	FOGLIO N.		1
				APPROVATO	N. TOT. FOGLI		2

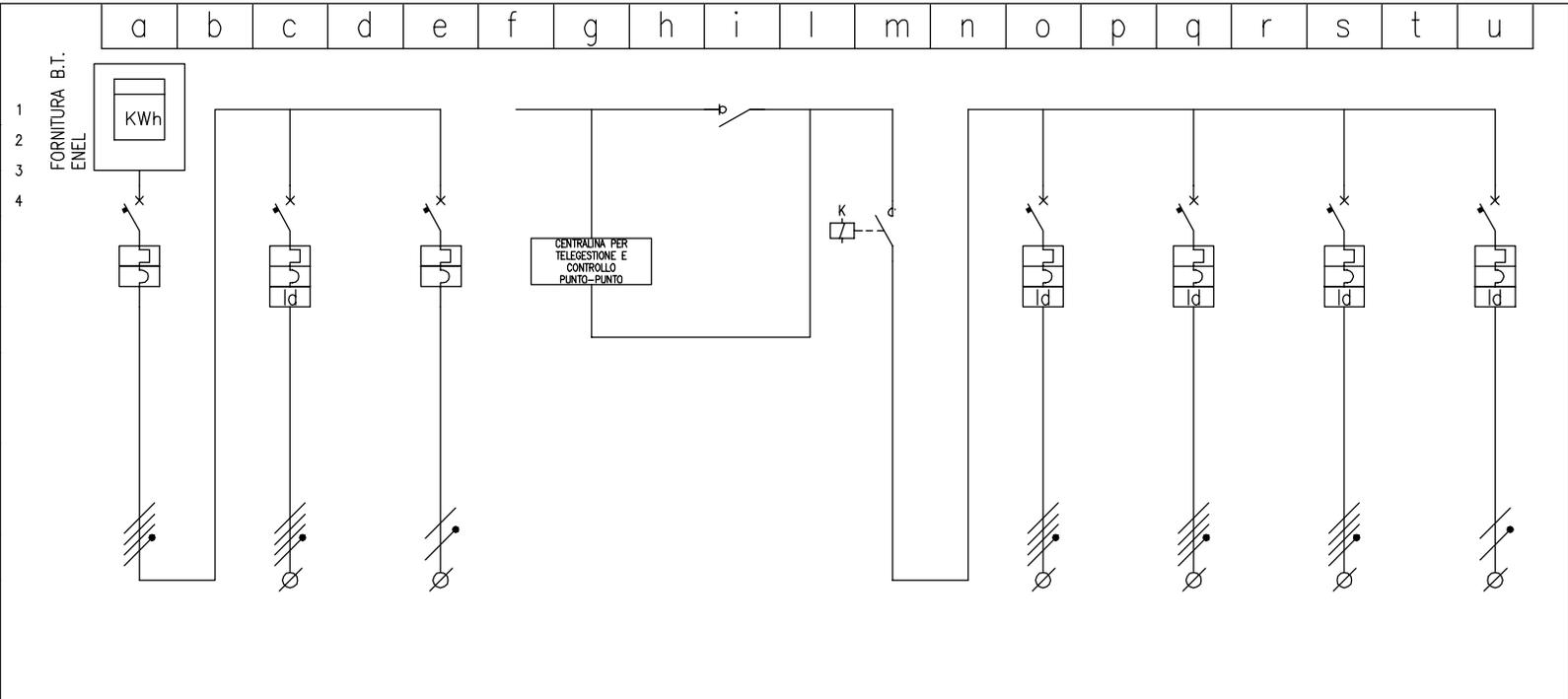
a b c d e f g h i l m n o p q r s t u v w z



▭ K: Teleruttore 4x100A con minimo un contatto normalmente aperto e uno normalmente chiuso
 ▭ T: Temporizzatore 0 - 10 minuti
 S1: SELETTORE MANUALE -0 - AUTOMATICO
 S2: SELETTORE OROLOGIO - CREPUSCOLARE

MOD	DESCRIZIONE	DATA	ESEG.	PROGETTO	DATA	OGGETTO	N. DISEGNO
1	MDIFICA CIRCUITI	30/07/09		N.	COMMESSA	QUADRO ILL. PUBBLICA ROTATORIA - SP3	
				DISEGNATO	FOGLIO N. 2		
				APPROVATO	N. TOT. FOGLI 2		

DATI GENERALI QUADRO ELETTRICO	
CORRENTE C.RTO-C.TO KA	10
GRADO DI PROTEZIONE IP	65
LUNGHEZZA mm.	
ALTEZZA mm.	
PROFONDITA' mm.	
PANNELLO ANTERIORE A=ACCIAIO P=PLEXIGLASS	
TIPO	*
M=MOD. P=POWER-CENTER	
TIPO FORMA	
CENTRALINO TIPO MODULARE	
VISTA - NUMERO MODULI	
INCASSO - NUMERO MODULI	

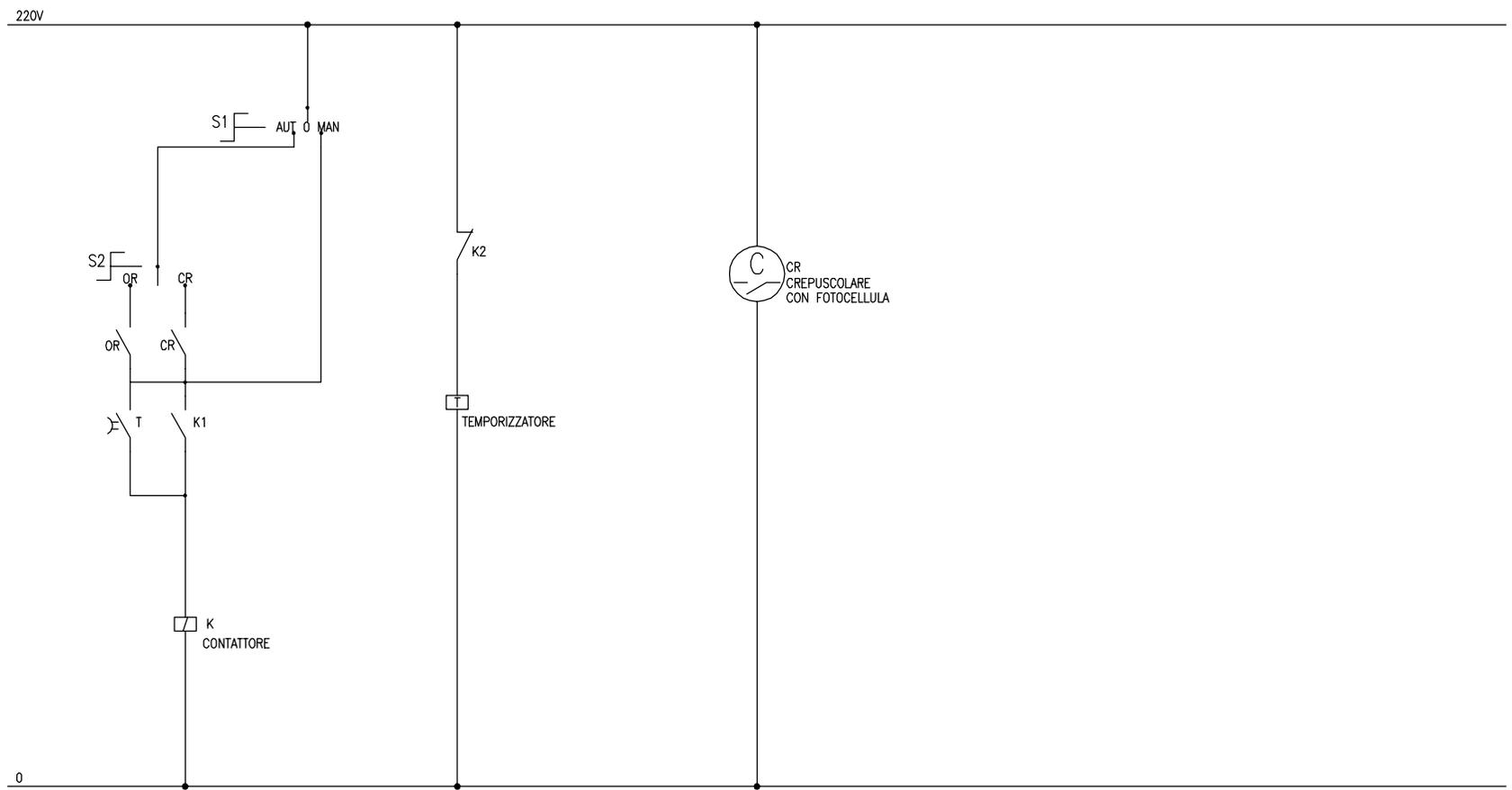


DESCRIZIONE		
TENSIONE		V
POTENZA	INST. ASS.	KW
CORRENTE ASSORBITA		A
INTERRUTTORE	POLIPORTATA	A
	TARATURA DIFF.	A s
	REG.TERMICA	A
	REG.MAGNETICA	A
	POTERE C.C.	KA
TIPO/MARCA		
FUSIBILE	TAGLIA	A
	TIPO	
CONTATTORE	TAGLIA	A
	TIPO	
TARATURA CAMPO	CAMPO	A
TRASFORMATORE	REGOLAZIONE	
	TAGLIA	
CONDUTTORE	CAVO TIPO	
	SEZIONE FASE	mm ²
	SEZIONE NEUTRO	mm ²
CIRCUITO		
LUNGHEZZA		m
MORSETTIERA		

GENERALE QUADRO	Q.POMPE SOLLEVAMENTO	AUSILIARI	CENTRALE TELEGESTIONE PUNTO-PUNTO	BY PASS DI MANUTENZIONE	CONTATTORE	ALIMENTAZIONE STRADA	ALIMENTAZIONE SOTTOPASSO	SCORTA	SCORTA
400	400	230	400	400	400	400	400	400	230
	0,53					0,53	0,53		
4x63	4x16	2x10		4x100		4x16	4x16	4x16	2x16
	0.03 IST.					0.03 IST.	0.03 IST.	0.03 IST.	0.03 IST.
CURVA C	CURVA C	CURVA C				CURVA C	CURVA C	CURVA C	CURVA C
	10	10				10	10	10	10
					4x100 AC3				
	FG160R16 5G6					FG160R16 5G10	FG160R16 5G10		
	L1					L1	L2		
	10					150	40		

MOD	DESCRIZIONE	DATA	ESEG.	PROGETTO	DATA	OGGETTO	N. DISEGNO
1	MDIFICA CIRCUITI	30/07/09		N.	COMMESSA	QUADRO ILL. PUBBLICA SOTTOPASSO - VIA GRAMSCI	
				DISEGNATO	FOGLIO N. 1		
				APPROVATO	N. TOT. FOGLI 2		

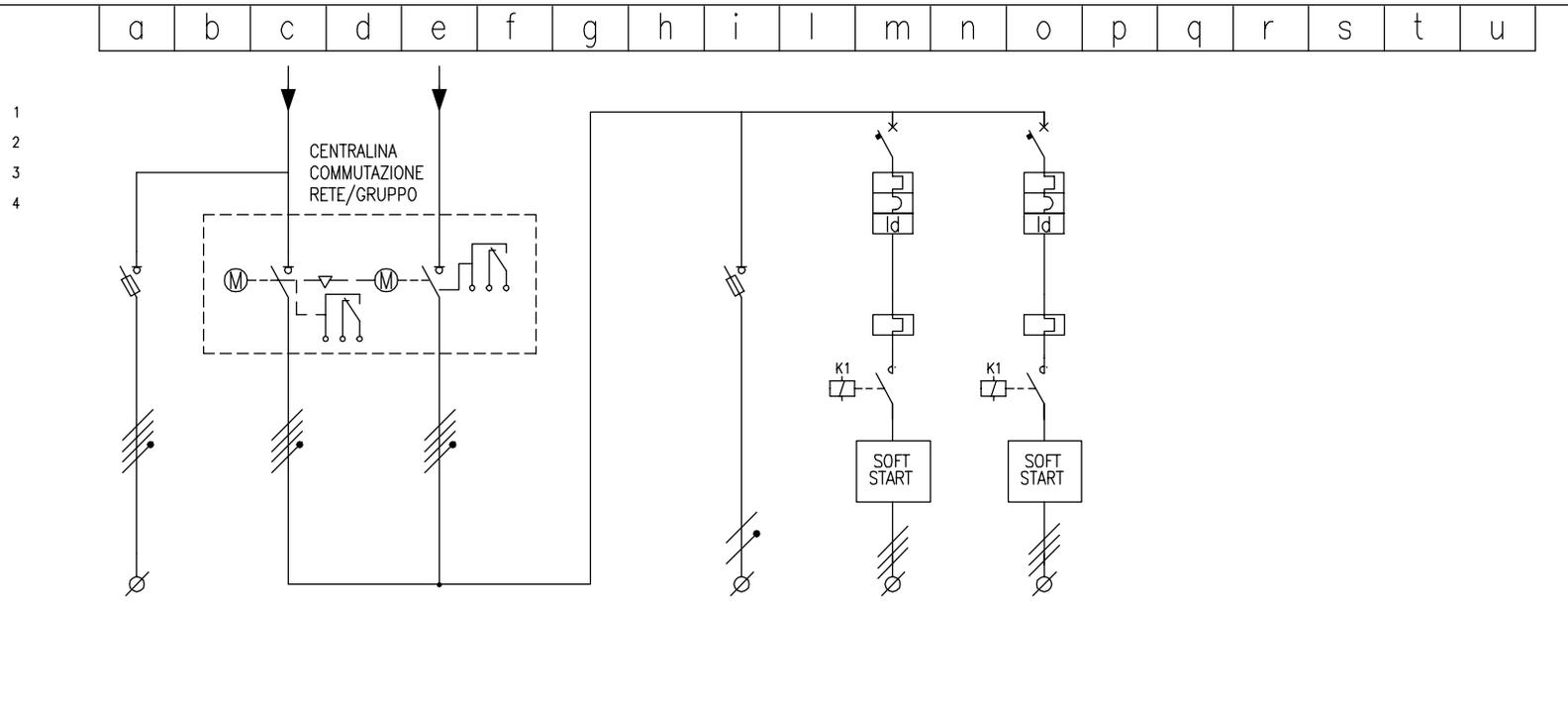
a b c d e f g h i l m n o p q r s t u v w z



K: TELERUTTORE 4x100A CON MINIMO UN CONTATTO NORMALMENTE APERTO E UNO NORMALMENTE CHIUSO
 TEMPORIZZATORE 0 - 10 MINUTI
 S1: SELETTORE MANUALE -0 - AUTOMATICO
 S2: SELETTORE OROLOGIO - CREPUSCOLARE

MOD	DESCRIZIONE	DATA	ESEG.	PROGETTO	DATA	OGGETTO	N. DISEGNO
1	MDIFICA CIRCUITI	30/07/09		N.	COMMESSA	QUADRO ILL. PUBBLICA SOTTOPASSO - VIA GRAMSCI	
				DISEGNATO	FOGLIO N.		2
				APPROVATO	N. TOT. FOGLI		2

DATI GENERALI QUADRO ELETTRICO	
CORRENTE C.RTO-C.TO KA	10
GRADO DI PROTEZIONE IP	65
LUNGHEZZA mm.	
ALTEZZA mm.	
PROFONDITA' mm.	
PANNELLO ANTERIORE A=ACCIAIO P=PLEXIGLASS	
TIPO M=MOD. P=POWER-CENTER	*
TIPO FORMA	
CENTRALINO TIPO MODULARE VISTA - NUMERO MODULI INCASSO - NUMERO MODULI	
SETTORE :	SETTORE

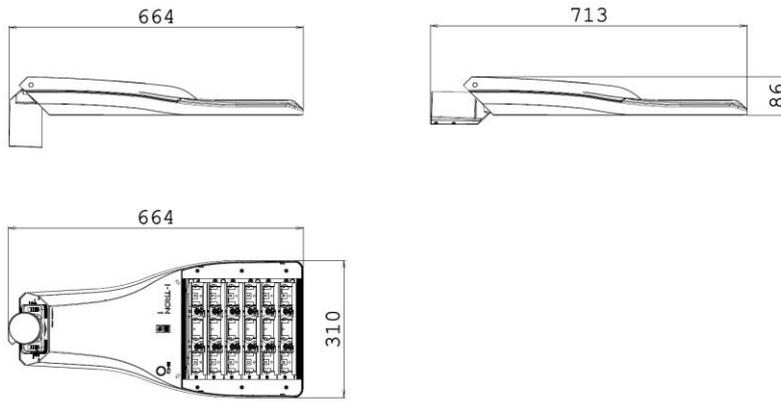


DESCRIZIONE		
TENSIONE		V
POTENZA	INST. ASS.	KW
CORRENTE ASSORBITA		A
INTERRUTTORE	POLIPORTATA	A
	TARATURA DIFF.	A s
	REG.TERMICA	A
	REG.MAGNETICA	A
	POTERE C.C.	KA
FUSIBILE	TIPO/MARCA	
	TAGLIA	A
CONTATTORE	TIPO	
	TAGLIA	A
TARATURA CAMPO	TIPO	
	CAMPO	A
TRASFORMATORE	REGOLAZIONE	
	TAGLIA	
CONDUTTORE	TIPO	
	CAVO TIPO	
CIRCUITO	SEZIONE FASE	mm ²
	SEZIONE NEUTRO	mm ²
LUNGHEZZA		m
MORSETTIERA		

PRESENZA RETE GE	GENERALE QUADRO RETE	GENERALE QUADRO GE	AUSILIARI/CENTRALINA GSM	PROTEZIONE POMPA 1	PROTEZIONE POMPA 2
400	400	400	230	400	400
				4	4
4x6	4x63	4x63	2x6	3x16	3x16
				0,3 IST	0,3 IST
				6.3-10	6.3-10
FG16R16 4x1,5	FG16OR16 5G6	FG16OR16 5G6		FG16OR16 5G6	FG16OR16 5G6
10	10	10		10	10

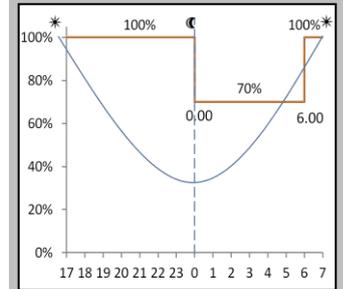
MOD	DESCRIZIONE	DATA	ESEC.	PROGETTO	DATA	OGGETTO	N. DISEGNO
1	MDIFICA CIRCUITI	30/07/09		N.		QUADRO ILL. PUBBLICA SOTTOPASSO - VIA GRAMSCI	
				DISEGNATO	FOGLIO N.		1
				APPROVATO	N. TOT. FOGLI		2

8.5. Allegato 5: Schede tecniche dei materiali

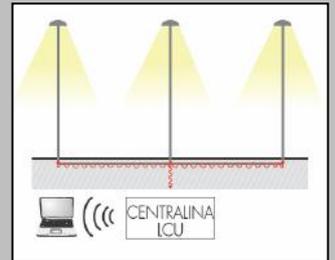


I-TRON 1

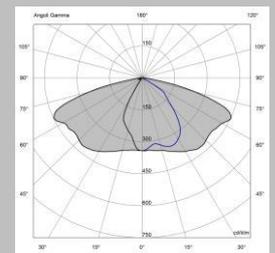
Profilo DA



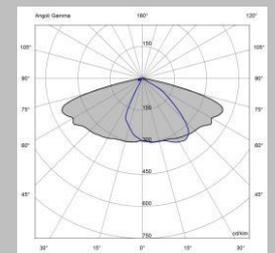
PLM



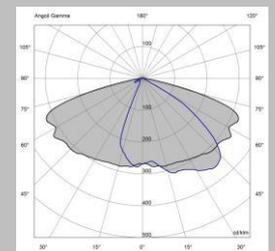
I-TRON 1	
CARATTERISTICHE PRINCIPALI	
Applicazioni	Illuminazione stradale
Gruppo ottico	STU-S: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale. Emissione stretta. STU-M: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale. Emissione media. STU-W: Ottica asimmetrica per illuminazione stradale. Emissione larga. Temperatura di colore: 4000K (3000K in opzione) CRI ≥ 70 Classe di sicurezza fotobiologica: EXEMPT GROUP Efficienza sorgente LED: 160 lm/W @ Tj=85°C, corrente modulo led 525mA, 4000K
IPEA	≥ A2+ in accordo al DM 27/09/2017 (C.A.M.)
Classe di isolamento	II, I
Grado di protezione	IP66 con valvola di scambio pressione a membrana IK09 Totale
Moduli LED	Gruppo ottico rimovibile
Inclinazione	Testa palo: 0°, +5°, +10°, +15°, +20° Braccio: +5°, 0°, -5°, -10°, -15°, -20°
Dimensioni	Vedere il disegno
Peso	7 kg
Superficie esposta	Laterale: 0.04m ² – Pianta: 0.16m ²
Montaggio	Braccio o testa palo Ø60mm Ø32 / Ø42 / Ø48 / Ø76 mm in opzione
Cablaggio	Rimovibile. Vano cablaggio integrato nell'apparecchio, separato dal gruppo ottico. Piastra cablaggio estraibile opzionale.
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
Marchi	
CARATTERISTICHE ELETTRICHE	
Alimentazione	220÷240V 50/60Hz
Corrente modulo LED	525mA, 700mA
Fattore di potenza	>0,95 (a pieno carico – F, DA, DAC)
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: 10 / 10 kV CM / DM Tenuta all'impulso CL.II: 9 / 10 kV CM / DM
Sistema di controllo (opzioni)	F: Fisso non dimmerabile. (Versione base) 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: Sistema di comunicazione punto/punto ad onde radio. DALI: Interfaccia di dimmerazione digitale DALI. NEMA: Presa 7 pin (ANSI C136.41).
Vita sorgente LED (Tq=25°C)	>100.000hr L90B10, corrente modulo led 700mA >100.000hr L90, TM21, corrente modulo led 700mA
MATERIALI	
Attacco	Alluminio pressofuso UNI EN1706. Verniciato a polveri.
Telaio	
Copertura	
Chiusura	Viti imperdibili 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 elevata trasparenza.
Pressacavo	Plastico M20x1.5mm IP68
Guarnizione	Poliuretanicca
Colore	RAL 7016 opaco satinato cod. AEC 3-O



Optica STU-S



Optica STU-M



Optica STU-W

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



4000K

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, 4000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 4000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)
I-TRON 1 0C8 4.5-1M	525	STU-S STU-M STU-W	1690	14.5	116	1928	12
I-TRON 1 0C8 4.5-2M			3370	28	120	3856	24
I-TRON 1 0C8 4.5-3M			5080	41	124	5784	36
I-TRON 1 0C8 4.5-4M			6780	53	128	7712	48
I-TRON 1 0C8 4.5-5M			8310	65	128	9640	60
I-TRON 1 0C8 4.5-6M			9890	77	128	11568	72
I-TRON 1 0C8 4.7-1M	700	STU-S STU-M STU-W	2150	19	113	2440	17
I-TRON 1 0C8 4.7-2M			4310	37	116	4880	34
I-TRON 1 0C8 4.7-3M			6490	57	114	7320	51
I-TRON 1 0C8 4.7-4M			8630	72	120	9760	66
I-TRON 1 0C8 4.7-5M			10610	88	120	12200	82
I-TRON 1 0C8 4.7-6M			12620	106	119	14640	99

3000K

APPARECCHIO	Corrente LED (mA)	OTTICA	FLUSSO APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, 3000K, lm)	POTENZA APPARECCHIO ¹ (Tq=25°C, Vin=230Vac, F / DA / DAC, W)	EFFICIENZA APPARECCHIO (Tq=25°C, lm/W)	FLUSSO NOMINALE LED ² (Tj=85°C, 3000K, lm)	POTENZA NOMINALE LED ² (Tj=85°C, W)
I-TRON 1 0C8 3.5-1M	525	STU-S STU-M STU-W	1570	14.5	108	1793	12
I-TRON 1 0C8 3.5-2M			3140	28	112	3586	24
I-TRON 1 0C8 3.5-3M			4730	41	115	5379	36
I-TRON 1 0C8 3.5-4M			6300	53	119	7172	48
I-TRON 1 0C8 3.5-5M			7730	65	119	8965	60
I-TRON 1 0C8 3.5-6M			9190	77	119	10758	72
I-TRON 1 0C8 3.7-1M	700	STU-S STU-M STU-W	2000	19	105	2269	17
I-TRON 1 0C8 3.7-2M			4000	37	108	4538	34
I-TRON 1 0C8 3.7-3M			6040	57	106	6808	51
I-TRON 1 0C8 3.7-4M			8030	72	111	9077	66
I-TRON 1 0C8 3.7-5M			9870	88	112	11346	82
I-TRON 1 0C8 3.7-6M			11740	106	111	13615	99

Nella tabella sopra riportata sono indicati i dati di potenza e flusso luminoso delle versioni disponibili. Tali parametri sono fondamentali per una corretta comparazione delle performance degli apparecchi. In particolare l'efficienza dell'apparecchio (espressa in lm/W) deve essere calcolata come il rapporto tra il flusso luminoso dell'apparecchio in uscita e la potenza assorbita dall'alimentatore in ingresso. Per completezza si riportano anche i dati nominali del flusso e della potenza dei LED utilizzati. I dati riportati in questa scheda tecnica rispondono ai requisiti della scheda AIDI disponibile su richiesta per ogni tipologia di apparecchio.

Nota: 1: Dati nominali rilevati in laboratorio. | 2: Dati nominali estrapolati da datasheet costruttore LED.

Le caratteristiche del prodotto elencate sono soggette a variazioni e dovranno essere confermate in fase di ordine.

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

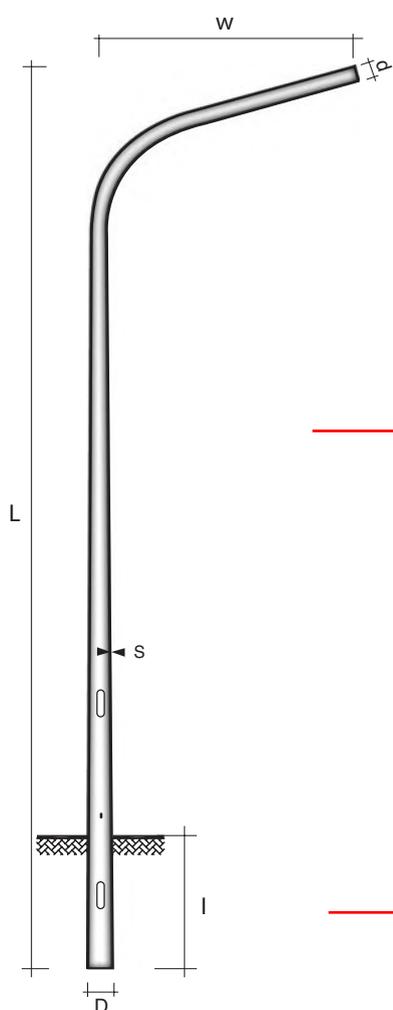
Al fine di favorire un costante aggiornamento dei propri prodotti, AEC si riserva il diritto di apportare modifiche senza preavviso.

PALI PER ILLUMINAZIONE CONICI LAMINATI CURVATI

PALO CONICO LAMINATO A CALDO IN HSP CURVATO

BRACCIO SINGOLO

in acciaio S275 JRH (Fe 430) UNI EN 10219,
zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461;
Lavorazioni standard alla base (pag. 9).

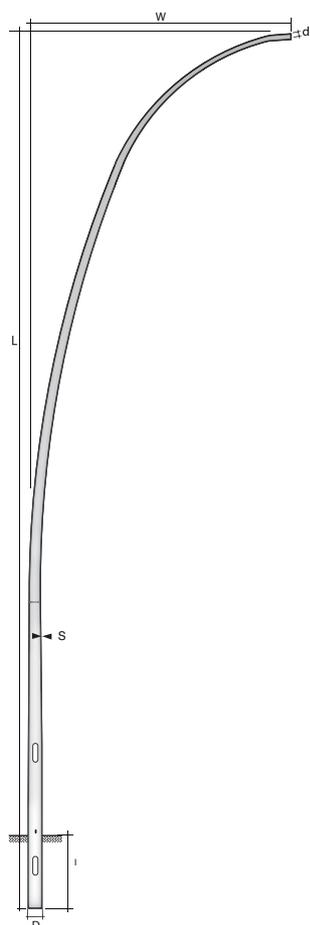


articolo	L mm	I mm	w mm	s mm	D mm	d mm	vern. m ²	portella articolo	peso kg	conf. pz
ABRUZZO127	8.600	800	1.200	3,6	127	60	2,90	4301/2	94,0	1
*APPIA152	11.900	800	2.750	4,0	152	60	4,70	4301/2	163,0	1
BASILICATA139	8.800	800	2.500	3,8	139	60	3,31	4301/2	116,0	1
CALABRIA127	8.800	800	2.500	3,6	127	60	3,10	4301/2	100,0	1
CASILINA127	7.800	800	1.750	3,6	127	60	2,60	4301/2	86,0	1
DOMIZIANA127	9.800	800	2.500	3,6	127	60	2,80	4301/2	110,0	1
EMILIA127	10.100	800	2.700	3,6	127	60	3,40	4301/2	110,0	1
FLAMINIA127	8.000	800	2.250	3,6	127	60	2,80	4301/2	90,0	1
LIGURIA139	10.800	800	2.700	3,8	139	60	3,95	4301/2	144,0	1
LOMBARDIA139	10.100	800	2.500	3,8	139	60	3,74	4301/2	126,0	1
MARCHE127	10.400	800	1.500	3,6	127	60	3,41	4301/2	101,0	1
MOLISE114	8.600	800	1.200	3,4	114	60	2,54	4301/2	80,0	1
*NOMENTANA152	12.000	800	2.500	4,0	152	60	3,70	4301/2	163,0	1
OSTIENSE139	9.800	800	2.500	3,8	139	60	3,63	4301/2	128,0	1
PRENESTINA139	10.800	800	2.500	3,8	139	60	3,95	4301/2	140,0	1
ROMAGNA139	9.100	800	2.500	3,8	139	60	3,31	4301/2	117,0	1
SEMPIONE127	9.100	800	2.700	3,6	127	60	3,10	4301/2	100,0	1
UMBRIA127	9.600	800	1.200	3,6	127	60	3,10	4301/2	101,0	1

PALO CONICO LAMINATO A CALDO IN HSP CURVATO

BRACCIO SINGOLO

in acciaio S275 JRH (Fe 430) UNI EN 10219,
zincato a caldo secondo UNI EN ISO 1461;
Lavorazioni standard alla base (pag. 7).



articolo	L mm	I mm	w mm	s mm	D mm	d mm	vern. m ²	portella articolo	peso kg	conf. pz
CILENTO139	9.800	800	2.900	3,8	139	60	3,47	4301/2	122,0	1
IRPINIA152	11.300	800	2.900	4	152	60	4,96	4301/2	186,0	1

Esecuzioni vuote - larghezza 780mm



CVL2/T

Armadio a due vani uguali



Materiali: Stampati in SMC (vetroresina) - Colore grigio RAL 7040. Cerniere interne in resina termoplastica a base poliarilamidica rinforzata con fibra di vetro (IXEF). Parti metalliche esterne in acciaio inox o in acciaio tropicalizzato e verniciato grigio elettricamente isolate con l'interno.

Caratteristiche: Conforme a norma CEI EN 62208. Tensione nominale di isolamento Ui 690V. Porte incernierate complete di chiusura tipo cremonese azionabile con maniglia a scomparsa agibile mediante serratura di sicurezza a cifratura unica su ambo i vani (codice 21). Setto divisione vani completo di passacavi. Esecuzione in struttura unica. Prese d'aria inferiori e sottotetto per ventilazione naturale interna. Per posa autonoma pavimento con telaio di ancoraggio (compreso). Parete di fondo dotata di inserti annegati di stampaggio in ottone per applicazione apparecchiature direttamente attraverso piastra di fondo.

Grado di protezione IP 44 secondo CEI EN 60529, IK 10 secondo CEI EN 50102.

Esecuzioni WL = senza serratura. Predisposizione per applicazioni serrature serie SCS 86/.. - SCM 86/.. da ordinare separatamente.

Carico max Kg appl. Parete fondo	Dimensioni utili vano inf.			Dimensioni utili vano sup.			Dimensioni ingombro compl.			Sigla	Codice
	Base	Altezza	Prof.	Base	Altezza	Prof.	Base	Altezza	Prof.		
100	780	660	375	780	660	375	860	1394	450	CVL2/T	073240038
100	780	660	375	780	660	375	860	1394	450	CVL2/T-WL	073240137

Le dimensioni utili, riportate in tabella, indicano lo spazio massimo disponibile per equipaggiamenti nel rispetto delle caratteristiche certificate dalla norma CEI EN 62208 (spazio utile protetto).



CVU2/T

Armadio a due vani uguali con zoccolo incorporato



Caratteristiche come sopra descritte ma con parete frontale inferiore (365 mm) fissa

Carico max Kg appl. Parete fondo	Dimensioni utili vano inf.			Dimensioni utili vano sup.			Dimensioni ingombro compl.			Sigla	Codice
	Base	Altezza	Prof.	Base	Altezza	Prof.	Base	Altezza	Prof.		
100	780	660	375	780	660	375	860	1744	450	CVU2/T	073260036

Le dimensioni utili, riportate in tabella, indicano lo spazio massimo disponibile per equipaggiamenti nel rispetto delle caratteristiche certificate dalla norma CEI EN 62208 (spazio utile protetto).

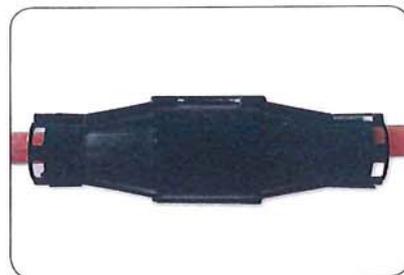
Accessori e ricambi

Bocchette d'aerazione	126	Setti di chiusura inferiore	117
Piastre di fondo	112-113	Serrature	123-125
Telai di ancoraggio a pavimento	128	Oblo' d'ispezione	129
Componenti per quadri	118-120	Golfare di sollevamento	130
Componenti per realizzazione quadri	121	Custodia portaschede/disegni	130

E Giunzione rapida in gel per cavi media tensione ad isolante estruso per pubblica illuminazione, di tipo diretto, a chiusura radiale

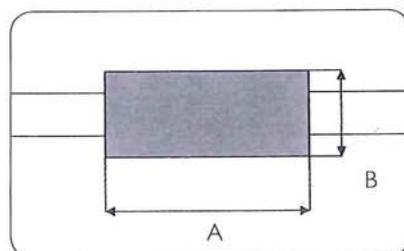
Caratteristiche

L'isolamento primario, costituito da un gel polimerico reticolato, e l'involucro plastico isolante di eccezionale robustezza rendono il giunto di Classe 2, in accordo alle definizioni della norma CEI 64-8. Il giunto, provato secondo le principali specifiche internazionali con ripetuti cicli di flessione e di torsione e per immersione in acqua, è stato dichiarato conforme ai requisiti meccanici, elettrici e di sigillatura necessari agli accessori per cavi plastici. Il giunto e i suoi componenti sono privi di scadenza di stoccaggio, chimicamente inerti e quindi assolutamente sicuri; le connessioni dei conduttori sono riaccessibili anche dopo lunghi periodi di esercizio. Confezionato con materiale autoestinguente, è non propagante la fiamma. Per cavi con temperatura d'esercizio di 90°C. Il sistema di chiusura radiale facilita l'applicazione del giunto, rendendolo riaccessibile solo con l'impiego di un utensile.



Approvazioni e rispondenza alle norme

- Prestazioni elettriche: CEI 20-62/1; CEI 20-24, in classe 2 secondo la norma CEI 64-8.
- Comportamento al fuoco: non propaganti secondo le norme CEI 20-35, IEC 60332-1 e HD405-1 (per quanto applicabili), a ridotta emissione di fumi e gas tossici e corrosivi.



Descrizione articolo

Rapid Joint MT1
Rapid Joint MT2

Tensione d'esercizio
(kV)

3
3

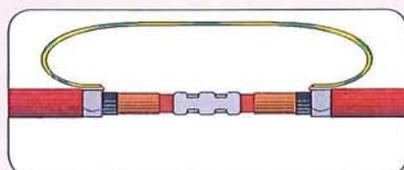
Formazione
(n° x mmq)

1 x 10 - 150
1 x 95 - 300

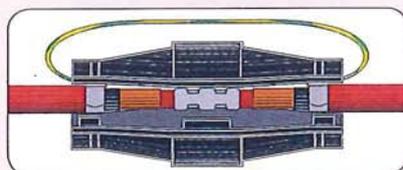
Ingombro
A x B (mm)

210 x 65
320 x 100

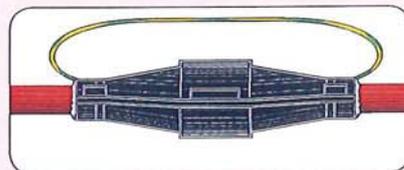
Da impiegarsi con cavo RG7HIR 1,8/3 kV, oppure 6/10 kV esercito a 3 kV



Preparazione dei cavi e connessione dei conduttori.



Inserimento dello spaziatore e centratura nel giunto; chiusura del giunto.



Giunto terminato.

A Giunzione rapida in gel di tipo derivato con uscita a 30° per cavi estrusi 0,6/1 kV

Caratteristiche

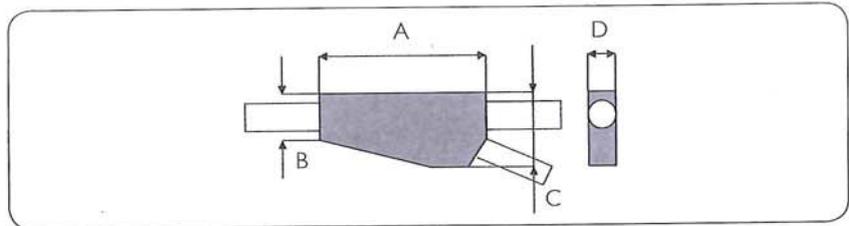
L'isolamento primario, costituito da un gel polimerico reticolato, e l'involucro plastico isolante di eccezionale robustezza rendono il giunto di Classe 2, in accordo alle definizioni della norma CEI 64-8.

Il giunto, provato secondo le principali specifiche internazionali con ripetuti cicli di flessione e di torsione e per immersione in acqua, è stato dichiarato conforme ai requisiti meccanici, elettrici e di sigillatura necessari agli accessori per cavi plastici. Il giunto e i suoi componenti sono privi di scadenza di stoccaggio, chimicamente inerti e quindi assolutamente sicuri; le connessioni dei conduttori sono riaccessibili anche dopo lunghi periodi di esercizio. Confezionato con materiale autoestinguente, è non propagante la fiamma. Per cavi con temperatura d'esercizio di 90°C.



Approvazioni

- Prestazioni elettriche: CEI EN 50393 e CEI 20-33 (nota: con prova sotto battente d'acqua e acqua tra le anime del cavo), in Classe 2 secondo la norma CEI 64-8.
- Non propagazione della fiamma: CEI 20-35, IEC 60332-1 e HD405-1 (per quanto applicabili).



Descrizione articolo	Formazione cavo e sezione conduttori (n° x mm²)		Diametro massimo cavo (mm)		Ingombro Ax B x C x D (mm)
	Passante	Derivato	Passante	Derivato	
CLIK 2000-FIRE	1x2,5-25	1x1,5-16	14	12,5	75x30x40x21
	1x6-95	1x1,5-70			
CLIK 2001-FIRE	2x1,5-16	2x1,5-10	22,5	18,5	125x36x56x35
	3x2,5-16	3x1,5-10			
	4x2,5-10	4x1,5-6			
CLIK 2002-FIRE	1x50-150	1x1,5-70	26	18,5	185x47x75x43
	2x1,5-25	2x1,5-10			
	3x4-25	3x1,5-10			
	4x4-16	4x1,5-6			
CLIK 2003-FIRE	1x150-240	1x50-120	36	26	290x56x105x51
	2x16-50	2x10-25			
	3x16-50	3x10-25			
	4x16-50	4x6-16			

Sezioni valutate sulla base del cavo FG7 (0) R 0,6/1 kV.

Nota: per tutti i giunti "standard" sono disponibili i kit di continuità armatura; vedere alla pagina 101

B Giunzione rapida in gel di tipo diritto o per derivazioni multiple per cavi estrusi 0,6/1 kV

Caratteristiche

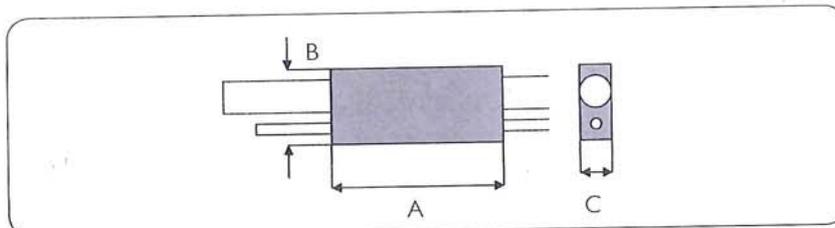
L'isolamento primario, costituito da un gel polimerico reticolato, e l'involucro plastico isolante di eccezionale robustezza rendono il giunto di Classe 2, in accordo alle definizioni della norma CEI 64-8.

Il giunto, provato secondo le principali specifiche internazionali con ripetuti cicli di flessione e di torsione e per immersione in acqua, è stato dichiarato conforme ai requisiti meccanici, elettrici e di sigillatura necessari agli accessori per cavi plastici. Il giunto e i suoi componenti sono privi di scadenza di stoccaggio, chimicamente inerti e quindi assolutamente sicuri; le connessioni dei conduttori sono riaccessibili anche dopo lunghi periodi di esercizio. Confezionato con materiale autoestinguente, è non propagante la fiamma. Per cavi con temperatura d'esercizio di 90°C.



Approvazioni

- Prestazioni elettriche: CEI EN 50393 e CEI 20-33 (nota: con prova sotto battente d'acqua e acqua tra le anime del cavo), in Classe 2 secondo la norma CEI 64-8.
- Non propagazione della fiamma: CEI 20-35, IEC 60332-1 e HD405-1 (per quanto applicabili).
- IP68: con Sky Plast



RINA

Descrizione articolo	Formazione cavo e sezione conduttori (n° x mm²)		Diametro massimo cavo (mm)		Ingombro AxBxC (mm)
	Passante o Diritto	Derivato	Passante o Diritto	Derivato	
CLIK 0-FIRE	1x2,5-50	1 o 2 cavi 1x1,5-10	16	10	95x43x28
	2x2,5-6	1 o 2 cavi 2x1,5			
CLIK 1-FIRE	1x6-95	1 o 2 cavi 1x1,5-35	20,5	15	150x56x30
	2x1,5-16	1 o 2 cavi 2x1,5-6			
	3x1,5-10	1 o 2 cavi 3x1,5-6			
	4x1,5-10	1 o 2 cavi 4x1,5-4			
CLIK 2-FIRE	1x50-185	1 o 2 cavi 1x16-185	30	29	220x85x46
	2x10-35	1 o 2 cavi 2x1,5-35			
	3x6-35	1 o 2 cavi 3x1,5-35			
	4x6-35	1 o 2 cavi 4x1,5-16			

Sezioni valutate sulla base del cavo FG7 (0) R 0,6/1 kV.

Nota: per tutti i giunti "standard" sono disponibili i kit di continuità armatura; vedere alla pagina 101