



Fondo di Sviluppo e Coesione 2007-2013

Accordo di Programma Quadro "BAR1 - Piano
di sviluppo e coesione della Città di Potenza" I
Atto integrativo Delibera CIPE 88/2012

LA NUOVA STAZIONE CENTRALE

RIQUALIFICAZIONE PIAZZA E AMBITI LIMITROFI

Progetto preliminare

☒ Progetto definitivo

☒ Progetto esecutivo

Elaborato

N. 31

Titolo

Relazione specialistica

Scala

Data

ottobre 2015

Responsabile **Unico del Procedimento**

ing. Stefano Viggiano

Progettisti:

arch. Giancarlo Grano
arch. Valeria D'Urso
geom. Angelo De Carlo

Assistenza al RUP
ing. Donatella Zotta

Prestazioni Specialistiche

Strutture: ing. Domenico Di Lorenzo
Illuminotecnica: ing. Giuseppe Giacomino
Rilievi e computi: geom. Giuseppe Iacovera
Geologia: geol. Vita Locantore
Geologia: geol. Vito Sarli



COMUNE DI POTENZA (Pz)

LA NUOVA STAZIONE CENTRALE

*INTERVENTO DI RIQUALIFICAZIONE
IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE*

RELAZIONE SPECIALISTICA

Indice

1. PREMESSA.....	4
2. DOCUMENTI DI PROGETTO	5
3. RIFERIMENTI NORMATIVI	5
4. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO	6
5. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLA STRADA A PROGETTO	6
6. CALCOLO ILLUMINOTECNICO	7
7. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI	7
8. QUADRO GENERALE IMPIANTO, DORSALI E CIRCUITI TERMINALI	7
9. PLINTI DI FONDAZIONE PALI	9
10. PALI DI SOSTEGNO PER ARMATURE STRADALI	9
11. ARMATURE STRADALI LED	9
12. ORGANI ILLUMINANTI DI ARREDO DEL PIAZZALE STAZIONE	10
13. DIMENSIONAMENTO ELETTRICO.....	12
13.1. Tensione del sistema e potenza convenzionale	12
13.2. Protezione contro i sovraccarichi	12
13.3. Protezione contro i cortocircuiti	12
14. PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI.....	13
15. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI.....	13
16. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI	13
17. PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI	14
18. INDICAZIONI TIPOLOGIE APPARECCHIATURE.....	14
19. VERIFICHE	14
20. ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO.....	15
21. SCHEDE ORGANI ILLUMINANTI POSTI A BASE DEI CALCOLI FOTOMETRICI.....	16
22. SCHEDE TECNICHE ORGANI DI SOSTEGNO	24
23. SCHEDE TECNICHE PLINTI DI FONDAZIONE	26
24. VERIFICA FOTOMETRICA	28

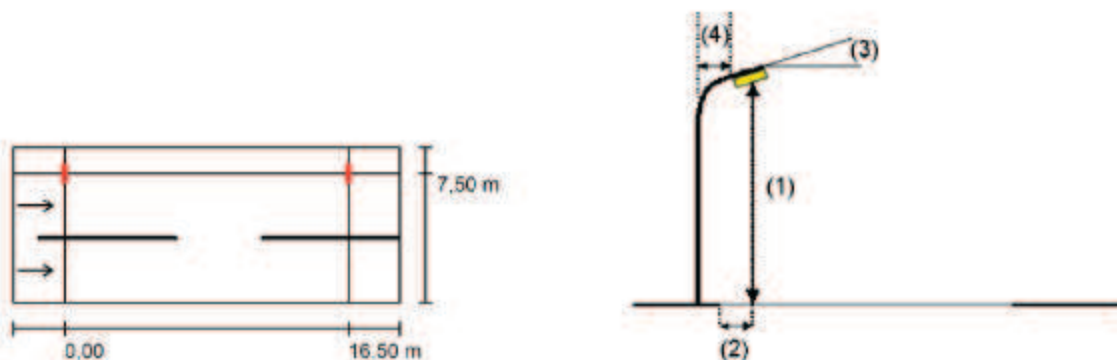
Profilo strada

Marciapiede 1 (Larghezza: 1,500 m)

Carreggiata 1 (Larghezza: 7,500 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0,070)

Fattore di manutenzione: 0,67

Disposizioni lampade



Lampada:

Flusso luminoso (Lampada): 5700 lm

Flusso luminoso (Lampadine): 5700 lm

Potenza lampade: 60,0 W

Disposizione: un lato, in alto

Distanza pali: 16,500 m

Altezza di montaggio (1): 6,500 m

Altezza fuochi: 6,502 m

Distanza dal bordo stradale (2): 0,087 m

Inclinazione braccio (3): 0,0°

Lunghezza braccio (4): 0,000 m

SIMES S.3090N AVENUE

5700 lm

5700 lm

60,0 W

un lato, in alto

16,500 m

6,500 m

6,502 m

0,087 m

0,0°

0,000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°: 637 cd/km

per 80°: 207 cd/km

per 90°: 0,39 cd/km

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 degli indici di abbagliamento D.6.

..... 28

Strada Lista pezzi lampade

SIMES S.3090N AVENUE (Tipo 1)

Articolo No.: S.3090N

Flusso luminoso (Lampada): 5700 lm

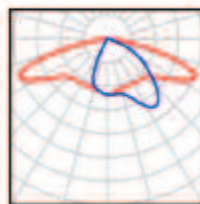
Flusso luminoso (Lampadine): 5700 lm

Potenza lampade: 60,0 W

Classificazione lampade secondo CIE: 100

CIE Flux Code: 34 64 95 100 100

Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1,000).



..... 28

Strada Rendering 3D



..... 29

1. PREMESSA

L'intervento oggetto della presente relazione si compone di tre parti:

- a) Illuminazione del piazzale antistante la Stazione Centrale delle Ferrovie dello Stato;
- b) Illuminazione del tratto di viale Marconi tra la Stazione ed il ponte Musumeci;
- c) Illuminazione del nuovo parcheggio da realizzare in prossimità del ponte Musumeci.

Gli impianti da realizzare saranno del tipo in derivazione, pertanto i centri luminosi saranno derivati dalla linea di alimentazione e risulteranno in "parallelo" tra loro.

La derivazione dell'alimentazione sarà effettuata mediante giunzioni realizzati con idonea morsettiera installata nell'apposita feritoia situata alla base dei sostegni.

Tutti gli impianti avranno componenti con isolamento in classe II.

La distribuzione dell'energia sarà realizzata mediante linee in cavo interrato posate all'interno di appositi cavidotti dislocati secondo le indicazioni delle tavole planimetriche di progetto.

Essendo prevista l'alimentazione dell'impianto mediante fornitura trifase in B.T., i centri luminosi saranno derivati in modo da suddividere equamente il carico tra le fasi e garantire comunque un minimo di illuminazione in caso di guasto su una parte dell'impianto.

Detti circuiti saranno indipendenti ed avranno il conduttore di neutro in comune.

Le sezioni delle condutture dovranno contenere i valori della caduta di tensione nel circuito di alimentazione, trascurando il transitorio di accensione delle lampade, entro un valore massimo pari al 5% della tensione nominale di esercizio.

In ogni caso la sezione minima dei conduttori di fase e di neutro e dei cavi non dovranno essere inferiori a quanto indicato all'art. 524 della norma CEI 64-8.

Ogni armatura stradale dovrà essere installata e tarata con il fine di garantire i livelli di illuminazione desiderati.

Tutti i componenti dell'impianto dovranno essere conformi alle relative norme CEI, UNI e alle tabelle CEI-UNEL (ove queste esistano).

In particolare i componenti elettrici degli impianti dovranno rispettare quanto indicato all'art. 133 della norma CEI 64-8.

All'atto della verifica iniziale l'impianto dovrà presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore ai valori indicati nella Tabella 6A della norma CEI 64-8 con apparecchi di illuminazione disinseriti,

Tensione nominale del circuito (V)	Tensione di prova c.c. (V)	Resistenza di isolamento (MΩ)
SELV e PELV	250	≥ 0,5
Fino a 500 V, compreso FELV	500	≥ 1,0
Oltre 500 V	1 000	≥ 1,0

mentre con apparecchi di illuminazione inseriti ogni circuito dovrà presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a: $R_I \geq 0,25 \text{ M}\Omega$ per impianti di categoria 0, (sistemi con tensione nominale $\leq 50\text{V}$ se in corrente alternata o a 120V e in corrente continua non ondulata);

mentre per impianti di categoria 1, (sistemi con tensione nominale $50 \leq V_n \leq 1000\text{V}$ se in corrente alternata o $120 \leq V_n \leq 1500\text{V}$ se in corrente continua), dovrà essere rispettata la seguente relazione:

$$RI \geq 2/(L+N) \text{ (M}\Omega\text{)}$$

dove:

L = lunghezza complessiva della linea di alimentazione in km (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

N = numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.

La misura dovrà essere effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, la tensione di prova (500Vcc) deve essere applicata per circa 60 s.

2. DOCUMENTI DI PROGETTO

Oltre alla presente relazione specialistica formano parte integrante del progetto gli elaborati di seguito evidenziati:

- Disciplinare tecnico per la realizzazione di impianti di illuminazione pubblica;
- Calcoli di dimensionamento illuminotecnico e delle linee di alimentazione;
- Schemi elettrici dei quadri;
- Schemi topografici.

3. RIFERIMENTI NORMATIVI

In particolare si fa riferimento a:

- Legge n. 186 del 1 marzo 1968 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici”
- DLgs 626 del 25 Novembre 1996 “ Attuazione della dir. CEE 93/68 in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione.
- Norma CEI 0-2 - “ Guida per la definizione della documentazione di progetto impianti elettrici”.
- Norma CEI 64-8, riguardante gli impianti utilizzatori fino a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- UNI 10819 Impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso.
- UNI 11248 *“Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”*.
- UNI 13201-2 *“Illuminazione stradale - Requisiti prestazionali”*.
- UNI 13201-3 *“Illuminazione stradale - Calcolo delle prestazioni”*.
- UNI 13201-4 *“Illuminazione stradale - Metodi di misura delle prestazioni fotometriche”*.
- CEI EN 60598 *“Apparecchi di illuminazione”*.
- CEI EN 55015 *“Limiti e metodi di misura delle caratteristiche di radiodisturbo degli apparecchi di illuminazione elettrici e degli apparecchi analoghi”*.
- CEI EN 61547 *“Apparecchiature per illuminazione generale – Prescrizioni di immunità EMC”*.
- CEI EN 61000 *“Compatibilità elettromagnetica”*.
- CEI EN 62471 *“Sicurezza fotobiologica delle lampade e dei sistemi lampada”*.

- UNI EN 10025 "Prodotti laminati a caldo di acciai per impieghi strutturali".
- UNI EN 40-2 "Pali per illuminazione pubblica. Dimensioni e tolleranze".
- UNI EN 40-5 "Pali per illuminazione pubblica. Specifiche per pali illuminazione pubblica in acciaio".

L'elenco delle Norme e delle Leggi sopra esposto è indicativo, pertanto in fase di realizzazione degli impianti si dovrà comunque rispettare tutte le disposizioni di legge e normative, complete di aggiornamenti e varianti, applicabili alla tipologia di impianto e/o di apparecchiature.

4. DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO

Le sorgenti luminose da installare saranno di tipo a LED.

Questa tipologia di apparecchi presenta la peculiarità di emettere la radiazione luminosa ad una particolare lunghezza d'onda, che risulta essere meglio recepita dall'occhio umano.

In particolare la visione notturna risulta essere più "luminosa" e più dettagliata.

L'impianto sarà realizzato con componenti in classe II.

Si dovrà porre particolare attenzione nel mantenere il grado di isolamento dell'impianto, l'installazione delle apparecchiature dovrà essere realizzata a perfetta regola d'arte secondo le indicazioni delle normative vigenti.

I pali di sostegno degli impianti realizzati in classe II e le relative apparecchiature non dovranno essere collegati all'impianto di terra.

Per il comando dell'accensione delle lampade è previsto un contattore per ogni circuito in partenza, azionato da un interruttore crepuscolare già esistente all'interno del quadro generale.

5. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLA STRADA A PROGETTO

La strada interessata dall'intervento e percorribile in condizioni normali in doppio senso di marcia e, posto che il limite di velocità è pari a 50/70 Km/h e che si trova all'interno del centro abitato, la classificazione è di tipo **D** - Strade urbane di scorrimento - che rientra nella categoria illuminotecnica di riferimento **ME3a** che, deve mantenere una luminanza minima sulla strada di 1 cd/m² come risulta dalla seguente tabella

Categorie illuminotecniche serie ME di (da Norma UNI EN 13201-2)

Classe di illuminazione	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto			Abbagliamento debilitante	Illuminazione aree circostanti
	L media [cd/m ²] (minima mantenuta)	U _o (*) (minimo)	U _l (**) (minimo)	TI [%] (max)	SR (***) (minima)
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	-

L: Valore medio della luminanza del manto stradale;

U_o: Uniformità globale - Rapporto tra illuminamento/luminanza minima e media;

U_l: Uniformità longitudinale - Rapporto tra illuminamento/luminanza minima e massima lungo la mezziera di ciascuna corsia.

SR: Rapporto tra l'illuminamento medio sulle fasce appena al di fuori dei bordi della carreggiata e l'illuminamento medio sulle fasce appena all'interno dei bordi.

6. CALCOLO ILLUMINOTECNICO

I requisiti tecnici che deve presentare l'impianto di illuminazione per assicurare soddisfacenti condizioni di visibilità, sono:

- un adeguato illuminamento, nonché luminanza media dell'area in modo tale che venga realizzato un sufficiente contrasto fra possibili ostacoli e sfondo.
- l'uniformità dell'illuminamento e della luminanza dell'area al fine di assicurare che in ogni punto ci sia il suddetto contrasto con gli oggetti da individuare.
- la limitazione dell'abbagliamento da parte dei centri luminosi. La disposizione planimetrica dei centri luminosi deve fornire una buona guida ottica e segnalare eventuali variazioni del normale tracciato (incroci, curve, ecc.).

Tali parametri dovranno rispettare i valori indicati nella precedente tabella.

La verifica fotometrica allegata alla presente mette in evidenza il rispetto di tali indicazioni.

7. CARATTERISTICHE PRINCIPALI DEGLI IMPIANTI

L'impianto sarà alimentato alla tensione di 400V da un quadro elettrico posizionato in armadio stradale in prossimità del parcheggio. L'impianto non avrà una fornitura propria ma sarà alimentato dal quadro generale di zona attraverso una linea in cavidotto interrato con cavo unipolare FG7R 4x10 mmq ed il sistema di distribuzione sarà tipo TT. Il potere di interruzione degli interruttori posti sul quadro derivato non dovrà essere inferiore a 6 kA.

La potenza stimata per il nuovo impianto è di 4.50 kW che dovrà essere sommata alle potenze relative agli altri impianti alimentati dalla stessa fornitura e non contemplati nel presente progetto per determinarne la potenza contrattuale da richiedere al Distributore.

8. QUADRO GENERALE IMPIANTO, DORSALI E CIRCUITI TERMINALI

Gli impianti avranno origine e saranno comandati dal quadro elettrico, denominato sulle planimetrie e schemi allegati QE, posto all'interno di un armadio stradale in vetroresina.

Detto armadio del tipo con appoggio a terra e fissato sul basamento predisposto sarà destinato al contenimento delle apparecchiature di protezione di comando e di controllo.

L'armadio avrà grado di protezione non inferiore ad IP44 e sarà rispondente alla Norma CEI 17-13/1.

Sul quadro sono stati previsti i seguenti dispositivi di protezione e regolazione:

- Dispositivo generale tetrapolare di tipo magnetotermico differenziale;
- Orologio astronomico protetto da fusibili;
- Contattore generale di linea tripolare comandato dall'orologio astronomico;
- Dispositivo magnetotermico con funzione di sezionamento generale;
- Tre dispositivi magnetotermici unipolari
- Due interruttori magnetotermici differenziali di scorta per le eventuali alimentazioni del TOTEM e del box parcheggio.

Per le caratteristiche degli interruttori si rimanda allo schema elettrico del quadro allegato.

Le linee dorsali di alimentazione, in partenza dai suddetti interruttori, saranno costituite da cavi unipolari tipo FG7R 0,6/1 kV, rispondenti alle Norme CEI 20-22, CEI 20-35 e CEI 20-37, delle sezioni rilevabili dallo schema elettrico del quadro allegato.

Dette linee saranno posate all'interno di tubazioni flessibili a doppio strato, del diametro minimo esterno di 63 mm, realizzate in materiale termoplastico autoestinguenti, per posa interrata, rispondenti alle Norme CEI 23-46.

La profondità di posa delle tubazioni interrate segue le profondità di posa degli scavi che rispetto al piano stradale, dovranno essere:

- per posa in carreggiata: 0,8 m;
- per posa su marciapiede o in aree a verde: 0,5/0,6 m.

Nei casi in cui i cavidotti non possono essere interrati alle profondità di posa previste, per la presenza di ostacoli, può essere consentita una profondità minore a condizione che venga realizzato un cassonetto in cls di cemento Rck150, dello spessore appropriato, atto a conferire un'adeguata resistenza meccanica alle tubazioni.

I percorsi interrati delle tubazioni saranno segnalati, in maniera da rendere evidente la loro presenza in caso di ulteriori scavi, impiegando dei nastri monitori adatti allo scopo, posati nel terreno a non meno di 20 cm al di sopra dei cavidotti stessi.

Le tubazioni saranno intervallate da pozzetti rompitratta e terminali, delle dimensioni utili interne di 40x40x50 cm, senza fondo. I pozzetti saranno posati in corrispondenza dei punti luce, delle derivazioni e dei cambiamenti di direzione e saranno completi chiusini in ghisa, conformi alla Norma Europea UNI EN 124, rispondenti alla classe C250, per posa su carreggiate e banchine, alla classe B125, per posa su marciapiede o in aree a verde.

Per i percorsi comuni a più circuiti i conduttori verranno posati in un'unica tubazione rispettando sempre le condizioni di sfilabilità dei cavi stessi, secondo le quali il diametro interno del tubo deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Il tracciato del tubo protettivo interrato dovrà essere tale da consentire un andamento rettilineo orizzontale; le curve dovranno essere effettuate o con accessori idonei o con una curvatura tale da non danneggiare i cavi in esse posati e da permettere il corretto infilaggio.

All'interno dei pozzetti, in corrispondenza dei punti luce e delle derivazioni di linea, saranno realizzate le connessioni tra le linee dorsali di alimentazione e le linee secondarie e le risalite ai punti luce.

Tali connessioni saranno realizzate con morsetti a "C" a pinzare, ricostruendo l'isolamento del cavo per mezzo di nastro autoagglomerante a base di EPR e nastro isolante autoadesivo in pvc autoestinguente.

Per conferire alla giunzione un'ottima resistenza all'umidità, è richiesto che le connessioni siano racchiuse in cassette di derivazione piene di resina con rigidità dielettrica almeno 18 kV/mm.

I punti luce saranno derivati ciclicamente sulle tre fasi, in maniera tale di ridurre al minimo gli squilibri di corrente lungo la rete.

Le derivazioni dalla dorsale per alimentare il singolo punto luce saranno costituite da:

- cavi unipolari tipo FG7R 0,6/1 kV, rispondenti alle Norme CEI 20-22, CEI 20-35 e CEI 20-37, della sezione minima di 2,5 mmq, in derivazione dalla linea dorsale fino alla morsettiera del palo;
- cavi multipolari tipo FG7(O)R 0,6/1 kV, rispondenti alle Norme CEI 20-22, CEI 20-35 e CEI 20-37, della sezione di (2x2,5) mmq, dalla morsettiera del palo fino agli apparecchi di illuminazione.

All'interno della portella del palo le derivazioni saranno realizzate con morsettiere isolanti in classe II complete di portafusibili, fusibili e morsetti a vite isolati in polycarbonato antiurto autoestinguenti.

9. PLINTI DI FONDAZIONE PALI

I plinti di fondazione saranno di tipo prefabbricati monoblocchi in calcestruzzo armato vibrocompresso e costituiti da un vano per il collegamento del palo alla linea elettrica (pozzetto) e dal foro di alloggiamento del palo stesso. Tra i due vani è predisposta la foronomia per il passaggio dei cavidotti.

Le dimensioni dei plinti in relazione all'altezza dei pali sono indicati nelle planimetrie di progetto.

10. PALI DI SOSTEGNO PER ARMATURE STRADALI

I sostegni da utilizzare avranno saranno in acciaio di qualità S235JR (Fe360B) avente le caratteristiche descritte nella norma UNI EN 10025.

Di spessore non inferiore a 3 mm con protezione superficiale ottenuta per immersione in vasca di zinco fuso.

Dotati di verniciatura extra resistente ottenuta mediante ciclo di polimerizzazione con l'applicazione di polvere poliestere bonderizzata con elevate caratteristiche di resistenza ai raggi UV ed agenti atmosferici.

Predisposti per l'ancoraggio al basamento mediante infissione diretta nel blocco di cls e completi di porta d'ispezione, morsettieria di cablaggio classe II e di fusibili.

Si utilizzeranno tre tipologie:

- Palo cilindrico costituito da fusto diritto a sezione circolare, Ø 102mm, spessore 3mm, lunghezza totale 5,00m, in unico tronco costruito utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione (ERW) UNI EN 10219-2 – ISO 4200. Predisposto per l'ancoraggio al basamento mediante infissione diretta nel blocco di cls per 0,50m.
- Palo cilindrico costituito da fusto diritto a sezione circolare, Ø 102mm, spessore 3mm, lunghezza totale 7,24 , in unico tronco costruito utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione (ERW) UNI EN 10219-2 – ISO 4200. Predisposto per l'ancoraggio al basamento mediante infissione diretta nel blocco di cls per 0,80 m.
- Palo cilindrico rastremato costituito da fusto diritto a sezione circolare, Ø 168-102mm, spessore 4-3mm, lunghezza totale 9,30m, in unico tronco costruito utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione (ERW) UNI EN 10219-2 - ISO 4200, imbutiti (rastremati) ed uniti tra loro mediante saldatura circonferenziale in corrispondenza delle rastremature. Predisposto per l'ancoraggio al basamento mediante infissione diretta nel blocco di cls per 0,80 m.

11. ARMATURE STRADALI LED

L'armatura stradale sarà del tipo a manutenzione semplificata, composta da copertura, telaio ed attacco palo in pressofusione di alluminio verniciato alle polveri: alluminio a basso tenore di rame (riferimento EN AB 46100, UNI 5076) verniciato a polvere poliestere (spessore minimo 100 µ) previo pretrattamento per l'incremento della resistenza alla corrosione che comprenda almeno una fase di disossidazione ed una di cromatazione conforme alla Direttiva RoHS. Griglie di aerazione laterali in PA6.

Il sistema di tenuta apparecchio-palo deve essere garantito dall'utilizzo di doppio fissaggio (grani almeno M12) che ancori l'armatura al palo mantenendo la possibilità di inclinazione almeno $\pm 20^\circ$ con regolazione continua su palo dritto o su palo a frusta.

L'attacco deve consentire, senza l'ausilio di ulteriori accessori, il montaggio per diametri palo da 42-76mm.

Il grado di protezione sia per la parte ottica che per il vano componenti sarà $\geq$ IP 66. L'indice di resistenza meccanica sarà $\geq$ IK08.

L'apparecchiatura sarà dotata di dispositivo di sfiato ed anticondensa con membrana Gore-tex posizionato in corrispondenza del vano componenti, di sistema di aerazione supplementare mediante griglie laterali microforate che permettono l'ulteriore smaltimento del calore e di guarnizione siliconica anti invecchiamento.

L'apparecchio deve risultare in classe II con nessuno dei componenti in tensione accidentalmente accessibile durante la fase di manutenzione ordinaria. La connessione alla rete avviene mediante sezionatore a coltello che interrompe l'alimentazione in caso di apertura dell'apparecchio.

I componenti di alimentazione devono essere montati su supporto in tecnopolimero (PA66) rimovibile senza l'ausilio di utensili.

La protezione contro sovratensioni sarà pari a 3kV in modalità differenziale e 6kV in modo comune.

La vita utile sarà ≥ 80.000 h con tasso di sopravvivenza $\geq 90\%$.

La scocca non sarà in diretto contatto con componenti elettronici grazie a supporti di materiale isolante interposti tra questi e l'apparecchio per evitare danni derivanti da picchi di tensione in linea o indotti.

Il prodotto dovrà essere certificato in conformità alla normativa EN 60598-1 ed EN 60598-2-3 e riportare il marchio ENEC.

Le tipologie da utilizzare saranno:

- Con 12 led bianco 4000K CRI 70, flusso luminoso apparecchio 1520 lm, potenza totale assorbita 15W 230V
- Con 24 led bianco 4000K CRI 70, flusso luminoso apparecchio 5700 lm, potenza totale assorbita 60W 230V
- Con 36 led bianco 4000K CRI 70, flusso luminoso apparecchio 9472 lm, potenza totale assorbita 107W 230V.

12. ORGANI ILLUMINANTI DI ARREDO DEL PIAZZALE STAZIONE

Per l'illuminazione del piazzale della stazione oltre alle armature stradali descritte al punto precedente saranno utilizzati i seguenti organi illuminanti di arredo urbano:

- a) Sistema RGB per l'illuminazione ad effetto del Leone, simbolo della città, alloggiato all'interno del piedistallo costituito da 8 pezzi da 1m di tubo estruso in policarbonato trasparente UV stabilizzato completi di n. 10 LED da 1 W per ciascun pezzo, profilo in alluminio dissipante, tappi in acciaio AISI 316 e cavo di alimentazione (del tipo PROLINE 40 della ELCOM). Fascio luminoso 40°. Grado di protezione IP 65. Isolamento in classe III. Completo di LED CONTROLLER RGB input 12/24 V DC, output 12/24 V DC. Compreso di adatto alimentatore minimo 100 W, 230V AC/24 V DC con grado di protezione IP 67 e di cassetta stagna contenente le apparecchiature di alimentazione e controllo.
- b) Nano LED da incasso da 0,5 W (1 ogni 30/40 cm) per la delimitazione del perimetro del logo comunale entro cui sarà posizionato il piedistallo su cui sarà collocato il leone: diametro $\varnothing$ 30mm con diffusore e struttura in policarbonato. Anello frontale in acciaio INOX AISI 316L di spessore 2mm. L'apparecchio sarà fornito con 3 metri di cavo H05RN-F resinato per il collegamento alla cassetta di derivazione. Il corpo in policarbonato è co-stampato con l'anello frontale in acciaio inox. L'apparecchio viene fissato

alla cassaforma tramite clips (assenza di viti di fissaggio). Cassaforma in polipropilene. Grado di protezione IP67. Isolamento in CLASSE III. Finitura in acciaio inox. Carico massimo 1000 kg.

- c) Linea continua tutto vetro a LED per la rampa di accesso alle stazioni delle Ferrovie Appulo-Lucane: con supporti di fissaggio e cassaforma in alluminio estruso anodizzato EN AW-6060 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione. Diffusore in vetro acidato con spessore di 15mm. Apparecchio precablato con singolo cavo H05RN-F. Supporti di fissaggio e cassaforma inclusi. Connettore rapido incluso IP67. Carico massimo 500 kg. Finitura di alluminio anodizzato (cod. 13). GRADO DI PROTEZIONE IP67, CLASSE III DI ISOLAMENTO, RESISTENZA MECCANICA DEL VETRO IK 09, apparecchio fornito completo di circuito led a 24 V c.c. con led bianco 3000K CRI 80, flusso luminoso apparecchio 202 lm, potenza totale assorbita 11 W 24V.
- d) Lama di luce da incasso a LED da installare sulle spalle delle panchine (ogni 60 cm): organo illuminante a lama di luce verticale 208x54 mm, con struttura in alluminio pressofuso EN AB-47100 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione. Viteria in acciaio INOX. Diffusore in vetro trasparente. Entrata singola con passafilo. Guarnizioni in silicone ricotto. Doppia verniciatura extra resistente eseguita in 3 fasi: pre-trattamento chimico di nanoparticelle ceramiche (bonderite); strato di fondo in polvere epossidica; strato finale in polvere poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione. Potenza totale assorbita 3W 230V. Con led bianco 6000K. Flusso luminoso apparecchio 22 lm. Grado di protezione IP65; isolamento in CLASSE II; resistenza meccanica del vetro IK 06. Di colore ruggine corten (codice 18). Completo di cassaforma per vano ad incasso 80 x 210 mm profondità 85 mm.
- e) Apparecchio illuminante ad incasso a pavimento in porfido: costituito da supporto in pressofusione di alluminio su cui è fissato il vetro temperato stampato (spessore 7 mm) acidato e satinato. Grado di Protezione IP 67. Isolamento in classe III. Classe di protezione IK 09. Carico statico 1000 kg. Sorgente luminosa n. 1 LED da 1W nella versione bianco caldo. Nelle dimensioni di base 76x76 mm.
- f) Proiettori a fascio largo da 8,9/17,2 W a LED per l'illuminazione della parte di piazza sistemata a verde: costituito da spot snodabile completo di apposito supporto di fissaggio infisso nel terreno. Con struttura in alluminio pressofuso EN AB-47100 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione. Viti a brugola in acciaio INOX A4. Diffusore in vetro temprato. Guarnizioni in silicone ricotto. Doppia verniciatura extra resistente eseguita in 3 fasi: - pre-trattamento chimico di bonderite; - strato di fondo in polvere epossidica; - strato finale in polvere poliestere. Colore: grigio alluminio (cod. 14). Grado di protezione IP65, classe II di isolamento, resistenza meccanica del vetro IK 06. Apparecchio fornito completo di circuito led e alimentatore.
- g) Paletti a LED per l'illuminazione di accento di un angolo della piazza: costituito da apparecchio illuminante a doppia emissione con struttura in alluminio pressofuso EN AB-47100 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione. Completo di struttura di ancoraggio al terreno in alluminio estruso EN AW-6060 ad elevata resistenza all'ossidazione. Diffusore in vetro temprato. Viti a brugola in acciaio INOX A4. Larghezza L 220mm, altezza 220/580 mm cablato con cavo singolo H05RN-F. Guarnizioni in silicone ricotto. Doppia verniciatura extra resistente eseguita in 3 fasi: pretrattamento bonderite, strato di fondo in polvere epossidica, strato finale in polvere poliestere. Colore grigio alluminio (cod. 14). Grado di protezione IP65, classe II di isolamento, resistenza meccanica del vetro: IK 06 Apparecchio fornito completo di circuito led. Con led bianco 3000K CRI 90, flusso luminoso apparecchio 687 lm potenza totale assorbita 25 W 230V.

13. DIMENSIONAMENTO ELETTRICO

13.1. Tensione del sistema e potenza convenzionale

È prevista l'alimentazione dall'ente erogatore di tipo trifase 3F+N (sistema di tipo TT) con **tensione nominale $U_n = 400/230$ V e potenza contrattuale di 4,5 kW.**

L'impianto è stato dimensionato per avere, a pieno carico convenzionale, una caduta di tensione massima inferiore al 4%. I cavi sono stati verificati nei riguardi della caduta di tensione, con il metodo della caduta di tensione unitaria.

13.2. Protezione contro i sovraccarichi

I conduttori sono stati dimensionati in base alla corrente di impiego I_B e applicando opportuni coefficienti alle portate nominali I_Z in funzione della contemporaneità ed utilizzazione dei carichi, del raggruppamento di cavi nella stessa condotta e della caduta di tensione massima definita.

I parametri ed i coefficienti utilizzati sono indicati delle tabelle degli schemi elettrici dei quadri.

Per le singole linee saranno rispettate le seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_F \leq 1.45 I_Z$$

ove

I_B è la corrente di impiego della linea;

I_N la corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_Z la portata del cavo;

I_F la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione contro i sovraccarichi.

I risultati delle verifiche sono riportati nelle tabelle allegate agli schemi elettrici dei quadri.

13.3. Protezione contro i cortocircuiti

I dispositivi di protezione devono essere in grado di interrompere le correnti di guasto prima che possano diventare pericolose a causa degli effetti termici prodotti sugli isolamenti; devono perciò limitare l'integrale di Joule $I^2 t$.

In particolare, qualunque sia il punto della linea in cui si verifica un corto circuito, dovrà essere verificata sempre la relazione

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

ove:

I è la corrente di cortocircuito in quel punto;

t è il tempo di apertura del guasto;

K è una costante che dipende dal tipo di cavo;

S è la sezione del cavo.

Tale verifica stata operata automaticamente dal software di calcolo adottato per ciascuna linea e per ciascun dispositivo di protezione.

I risultati di tale verifica sono allegati agli schemi elettrici dei quadri.

14. PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI

Per la protezione contro i contatti diretti (protezione totale) si applicano gli articoli 412.1 (protezione mediante isolamento delle parti attive) e 412.2 (protezione mediante involucri o barriere) della norma CEI 64-8.

Le parti attive devono essere ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Tale isolamento deve possedere caratteristiche tali da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio (art. 412.1).

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve soddisfare quanto richiesto dalle relative normative.

Le parti attive devono essere poste entro involucri tali da assicurare almeno il grado di protezione IPXXB.

Le superfici superiori orizzontali degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IPXXD.

Le barriere e gli involucri devono essere saldamente fissati ed avere una sufficiente stabilità e durata nel tempo, in modo da conservare il richiesto grado di protezione, nelle condizioni di esercizio prevedibili (art. 412.2).

Se si rendesse necessario aprire un involucro o rimuovere una barriera per ragioni di esercizio occorre rispettare le seguenti condizioni:

- uso di chiave o attrezzo da parte di personale addestrato;
- sezionamento delle parti attive con interblocco meccanico e/o elettrico;
- interposizione di una barriera intermedia che impedisca il contatto con le parti attive.

Una protezione addizionale contro i contatti diretti sarà assicurata dagli interruttori differenziali, posti sui quadri elettrici.

15. PROTEZIONE DAI CONTATTI INDIRETTI

Per la protezione dai contatti indiretti si è optato per la realizzazione di un sistema a doppio isolamento (Classe II).

Per tale sistema di protezione la norma CEI 64-8/7 per gli impianti di illuminazione situati all'esterno, all'art. 714.413.2, evidenzia che *“non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra”*.

In ambito di una efficace attività manutentiva periodica, la normativa non prende in considerazione la perdita del doppio isolamento, rischio considerato tollerabile, rispetto alla probabilità di trasferimento di potenziali sull'impianto di terra unico di tutti i pali, qualora fosse non efficiente.

Avendo quindi adottato esclusivamente apparati in classe II di isolamento non si prevede la realizzazione di alcun impianto di dispersione di terra.

16. PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

Nel caso specifico, come indicato nell' art. 714.35 della norma CEI 64-8, la protezione dei sostegni contro i fulmini non è necessaria.

17. PROTEZIONE DALLE SOVRATENSIONI

La protezione dalle sovratensioni transitorie di origine atmosferica o generata da manovre di dispositivi elettrici sarà effettuata mediante l'utilizzo di limitatori di sovratensione (SPD) di categoria I o II e con tensione residua ai morsetti (U_{prot}) non superiore al livello di tensione di tenuta dei componenti da proteggere indicati nella tabella sotto riportata, per la categoria di tenuta all'impulso prevista nel punto di installazione.

Tali elementi saranno installati nel quadro generale della fornitura elettrica dell'intera zona e pertanto non fanno parte della presente fornitura.

I componenti elettrici dovranno essere scelti in modo che la loro tenuta all'impulso non sia inferiore alla tensione specificata nella tabella sottostante

Tensione nominale dell'impianto	Tensione nominale di tenuta all'impulso richiesta per i componenti elettrici (kV)			
	Categoria IV	Categoria III	Categoria II	Categoria I
230/400 (V)	6	4	2,5	1,5

Componenti elettrici di categoria I:

Componenti elettrici che vanno collegati agli impianti elettrici fissi di edifici quando i mezzi di protezione sono situati al di fuori degli stessi componenti, nell'impianto fisso o tra l'impianto fisso ed il componente;

Componenti elettrici di categoria II:

Componenti elettrici che vanno collegati agli impianti elettrici fissi di edifici;

Componenti elettrici di categoria III:

Componenti elettrici che fanno parte degli impianti elettrici fissi di edifici o utilizzabili per prevedere un più elevato grado di disponibilità;

Componenti elettrici di categoria IV:

Componenti elettrici che fanno parte degli impianti elettrici fissi e che possono essere destinati all'installazione all'origine, o nella sua prossimità, dell'impianto, a monte del quadro di distribuzione principale.

18. INDICAZIONI TIPOLOGIE APPARECCHIATURE

Le tipologie dei prodotti scelti nell'esecuzione del progetto sono indicative di standard minimo di qualità.

L'Appaltatore, comunque, tenendo conto che le indicazioni di tipi e marche commerciali indicate nel progetto sono da intendere come dichiarazione di caratteristiche tecniche, potrà utilizzare altri tipi di marche delle apparecchiature purché equivalenti.

L'attestazione dell'equivalenza dei prodotti posti a base del progetto dovrà essere fornita dal produttore mediante documentazione scritta con particolare riferimento alle curve fotometriche per le apparecchiature di illuminazione.

Qualora l'impresa appaltatrice opti per soluzioni diverse da quelle proposte, dovrà inoltre riprodurre tutti i calcoli illuminotecnici attestanti l'equivalenza dei valori di calcolo.

19. VERIFICHE

Gli impianti oggetto del presente progetto, prima della entrata in servizio dovranno essere sottoposti alle verifiche iniziali previste dalla Norma CEI 64-8/6 applicabili alla tipologia di impianto considerato.

In seguito per mantenere nel tempo le condizioni di sicurezza l'impianto deve essere sottoposto alle verifiche periodiche previste dalla citata Norma CEI 64-8.

Tali verifiche andranno ripetute in occasione di modifiche sostanziali all'impianto allo scopo di assicurare che tali interventi siano realizzati conformemente alle norme applicabili, in particolare la CEI 64-8.

20. ISTRUZIONI PER L'USO E LA MANUTENZIONE DELL'IMPIANTO

In conformità a quanto previsto dal DM 37/08, art. 8, comma 2, si allegano le istruzioni che l'utente deve seguire per un corretto uso e manutenzione dell'impianto.

L'impianto elettrico in oggetto è conforme alla norma CEI 64-8 e quindi è sicuro nei confronti dei "danni che possono derivare dall'utilizzo degli impianti elettrici nelle condizioni che possono essere ragionevolmente previste", come indicato all'art. 131.1 della norma stessa.

Ciò implica che l'utente deve evitare, per la propria sicurezza, un uso improprio dell'impianto elettrico.

Il titolare dell'attività deve inoltre rivolgersi ad una impresa installatrice abilitata per qualsiasi alterazione, visiva, dell'impianto elettrico, come ad esempio isolamenti danneggiati, cavi di colore giallo-verde interrotti o distaccati, interventi troppo frequenti di un interruttore differenziale.

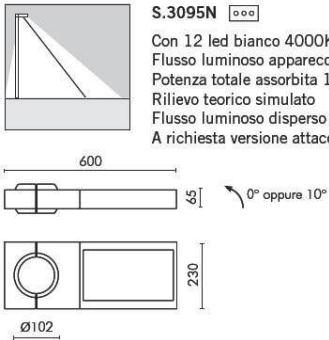
Gli interruttori differenziali suddetti hanno un tasto di prova che deve essere premuto dall'utente, per garantire il loro corretto funzionamento, almeno ogni due mesi (salvo diversa indicazione del costruttore).

Il titolare dell'attività deve quindi richiedere il controllo periodico di una impresa installatrice abilitata, almeno ogni due anni, per accertare, mediante opportune verifiche e prove, l'effettivo stato di manutenzione dell'impianto elettrico, e provvedere a ristabilire con eventuali interventi mirati il necessario livello di sicurezza.

IL PROGETTISTA

Ing. Giuseppe GIACOMINO

21. SCHEDE ORGANI ILLUMINANTI POSTI A BASE DEI CALCOLI FOTOMETRICI

ARMATURA STRADALE 15 W		
AVENUE apparecchio stradale / apparecchio ciclabile Corpo in alluminio estruso EN AW-6060 e pressofuso EN AB-47100 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione. Diffusore in vetro temprato di spessore 5 mm. Viti a brugola in acciaio INOX A4. Apparecchio cablatto con cavo H07RN-F e connettore. Alimentatore elettronico con protezione da sovratensioni (a richiesta alimentatore dimmerabile con riduzione di flusso automatico gestita dalla linea). Guarnizioni in silicone ricotto. Doppia verniciatura extra resistente eseguita in 3 fasi: - pre-trattamento chimico di nanoparticelle ceramiche (bonderite); - strato di fondo in polvere epossidica; - strato finale in polvere poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione. Grado di protezione IP66 Classe di isolamento CLASSE II  Resistenza meccanica del vetro IK 08 Apparecchio fornito completo di circuito LED e trasformatore. Questo dispositivo è munito di moduli LED integrati appartenenti alle classi energetiche:  I moduli di questo dispositivo non sono sostituibili (Regolamento UE 874/2012).		S.3095N  Con 12 led bianco 4000K CRI70 Flusso luminoso apparecchio 1520lm Potenza totale assorbita 15W 230V Rilievo teorico simulato Flusso luminoso disperso verso l'alto 0% A richiesta versione attacco a palo Ø76mm  Esempio impiego strada di categoria S3 articolo S.3095N Installazione H= 4,0m , strada larghezza 3,0m Interdistanza 17m (17m / 4m = 4,2)

ARMATURA STRADALE 60 W

AVENUE

apparecchio stradale / apparecchio ciclabile

Corpo in alluminio estruso EN AW-6060 e pressofuso EN AB-47100 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione. Diffusore in vetro temprato di spessore 5 mm.

Viti a brugola in acciaio INOX A4. Apparecchio cablatto con cavo H07RN-F e connettore.

Alimentatore elettronico con protezione da sovratensioni (a richiesta alimentatore dimmerabile con riduzione di flusso automatico gestita dalla linea).

Guarnizioni in silicone ricotto.

Doppia verniciatura extra resistente eseguita in 3 fasi:

- pre-trattamento chimico di nanoparticelle ceramiche (bonderite);
- strato di fondo in polvere epossidica;
- strato finale in polvere poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione.

Grado di protezione
IP66

Classe di isolamento
CLASSE II 

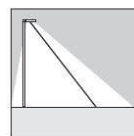
Resistenza meccanica del vetro
IK 08

Apparecchio fornito completo di circuito LED e trasformatore.

Questo dispositivo è munito di moduli LED integrati appartenenti alle classi energetiche:

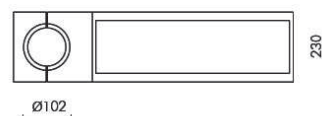
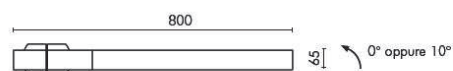
A A+ A++

I moduli di questo dispositivo non sono sostituibili (Regolamento UE 874/2012).



S.3091N 

Con 24 led bianco 4000K CR170
Flusso luminoso apparecchio 5700lm
Potenza totale assorbita 60W 230V
Rilievo teorico simulato
Flusso luminoso disperso verso l'alto 0%
A richiesta versione attacco a palo Ø76mm



ARMATURA STRADALE 107 W

AVENUE

apparecchio stradale / apparecchio ciclabile

Corpo in alluminio estruso EN AW-6060 e pressofuso EN AB-47100 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione. Diffusore in vetro temprato di spessore 5 mm.

Viti a brugola in acciaio INOX A4. Apparecchio cablatto con cavo H07RN-F e connettore.

Alimentatore elettronico con protezione da sovratensioni (a richiesta alimentatore dimmerabile con riduzione di flusso automatico gestita dalla linea).

Guarnizioni in silicone ricotto.

Doppia verniciatura extra resistente eseguita in 3 fasi:

- pre-trattamento chimico di nanoparticelle ceramiche (bonderite);
- strato di fondo in polvere epossidica;
- strato finale in polvere poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione.

Grado di protezione
IP66

Classe di isolamento
CLASSE II 

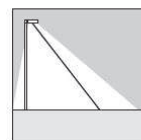
Resistenza meccanica del vetro
IK 08

Apparecchio fornito completo di circuito LED e trasformatore.

Questo dispositivo è munito di moduli LED integrati appartenenti alle classi energetiche:

A A+ A++

I moduli di questo dispositivo non sono sostituibili (Regolamento UE 874/2012).



S.3090N 

Con 36 led bianco 4000K CR170
Flusso luminoso apparecchio 9472lm
Potenza totale assorbita 107W 230V
Flusso luminoso disperso verso l'alto 0%
A richiesta versione attacco a palo Ø76mm



ORGANO ILLUMINANTE LED A PALETTO

Struttura in alluminio pressofuso EN AB-47100 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione. Struttura per paletto in alluminio estruso EN AW-6060 ad elevata resistenza all'ossidazione. Diffusore in vetro temprato. Viti a brugola in acciaio INOX A4. MINI-LOOK L 220mm cabloato con cavo singolo H05RN-F. LOOK L 290mm entrata singola per cavi di alimentazione con passafilo. Guarnizioni in silicone ricotto. **Doppia verniciatura extra resistente** eseguita in 3 fasi:

- _ pre-trattamento chimico di nanoparticelle ceramiche (bonderite);
- _ strato di fondo in polvere epossidica;
- _ strato finale in polvere poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione.

Grado di protezione
IP65

Classe di isolamento
CLASSE II  MINI-LOOK L 220mm
CLASSE I  LOOK L 290mm

Resistenza meccanica del vetro
IK 06 MINI-LOOK L 220mm
IK 03 LOOK L 290mm



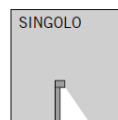
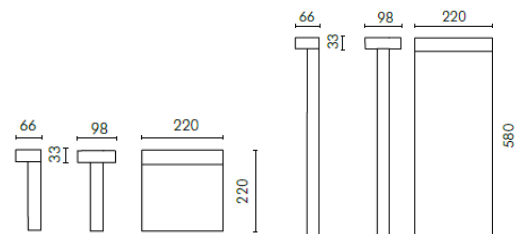
Apparecchi forniti completi di circuito LED.

Questo dispositivo è munito di moduli LED integrati appartenenti alle classi energetiche:

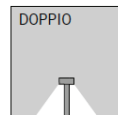
     



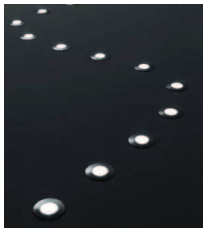
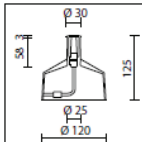
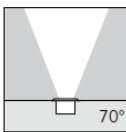
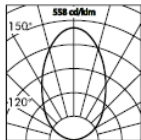
S.7249
FLANGIA PER PALETTO MINILOOK
Flangia da cementare per il fissaggio del paletto MINI-LOOK.



S.7206W 
Con led bianco 3000K CRI90 1008lm
Flusso luminoso apparecchio 355lm
Potenza totale assorbita 12,5W 230V



S.7215W 
Con led bianco 3000K CRI90 2016lm
Flusso luminoso apparecchio 687lm
Potenza totale assorbita 25W 230V

ORGANO ILLUMINANTE NANOLED CALPESTABILI Ø 30mm																					
Diffusore e struttura in policarbonato. Anello frontale in acciaio INOX AISI 316L di spessore 2mm. Apparecchio fornito con 3 metri di cavo H05RN-F resinato. Il corpo in policarbonato è co-stampato con l'anello frontale in acciaio inox, formando un tutt'uno. Assenza di viti di fissaggio (l'apparecchio viene fissato alla cassaforma tramite clips). Cassaforma in polipropilene. Apparecchi forniti completi di circuito LED 24V c.c. senza alimentatore. IP67 CLASSE III  IK 09		 	  Carico massimo 1000 Kg	S.3280.19  Con 1 led bianco 6000K 18lm Flusso luminoso apparecchio 3lm Potenza totale assorbita 0,5W 24V T 34°C <table><tr><th>h(m)</th><th>E(lx)</th><th></th></tr><tr><td>2.5</td><td>0.0</td><td rowspan="5">70°</td></tr><tr><td>2.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>1.5</td><td>0.0</td></tr><tr><td>1.0</td><td>0.0</td></tr><tr><td>0.5</td><td>0.5</td></tr><tr><td>0.1 m</td><td>0(m)</td><td></td></tr></table>	h(m)	E(lx)		2.5	0.0	70°	2.0	0.0	1.5	0.0	1.0	0.0	0.5	0.5	0.1 m	0(m)	
h(m)	E(lx)																				
2.5	0.0	70°																			
2.0	0.0																				
1.5	0.0																				
1.0	0.0																				
0.5	0.5																				
0.1 m	0(m)																				

ORGANI A LAMA DI LUCE

TIPOLOGIA

Apparecchio da installazione a parete. Grado di protezione IP 65

CARATTERISTICA DEI MATERIALI

Corpo in alluminio primario estruso EN AW-6060 e pressofuso EN AB-47100 ad elevata resistenza all'ossidazione. Lavorazione di burattatura per la preparazione alla fase di verniciatura. Viti in acciaio INOX A4 a forte tenore di molibdeno 2,5-3%. Guarnizioni in silicone ricotto. Doppia verniciatura extraresistente eseguita in 3 fasi:

- 1) Trattamento di BONDERITE con protezione chimica di materiale fluozirconico privo di metalli contenente nanoparticelle ceramiche che creano uno strato coesivo, inorganico, di elevata densità.
- 2) Ciclo di PRE-POLIMERIZZAZIONE con applicazione del fondo epossidico con caratteristiche di sovraverniciabilità all'apparecchio e di elevata resistenza all'ossidazione grazie alla presenza di zinco.
- 3) Ciclo di POLIMERIZZAZIONE con l'applicazione di polvere poliestere con elevate caratteristiche di resistenza ai raggi UV ed agenti atmosferici, con resistenza al test di nebbia salina di 1500h. Resistenza meccanica del diffusore IK 06.

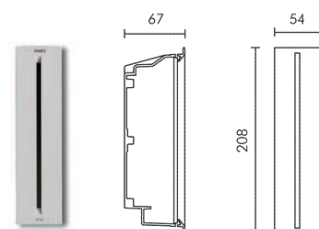
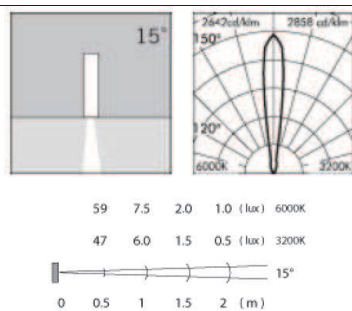
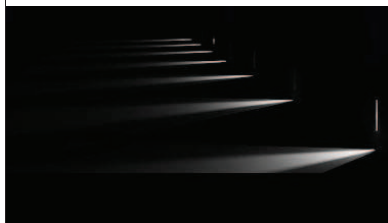
PERFORMANCE ILLUMINOTECNICA

Riflettore ottico in alluminio anodizzato puro al 99,98% tornito, anodizzato e brillantato. Vetro trasparente di protezione temprato di spessore 4 mm. Sorgente luminosa, con posizione lampada fissa. Rendimento -- La parte superiore dell'apparecchio presenta una griglia che funge da radiatore, per dissipare il calore sviluppato dal LED posizionato proprio al di sotto.

CIRCUITO 1 LED 6000K 230V 236lm 2.1W CRI 75 Flusso luminoso apparecchio: 22lm Potenza totale assorbita: 3W Efficienza luminosa apparecchio: 7lm/W Trasformatore elettronico 100÷240V 50/60Hz.



IP 65



MINIPROIETTORE SPOT SNODABILE A PICCHETTO

Struttura in alluminio pressofuso EN AB-47100 a basso tenore di rame ad elevata resistenza all'ossidazione.

Viti a brugola in acciaio INOX A4.

Diffusore in vetro temprato.

MINIKEEN cablato con 1 metro di cavo H05RN-F.

KEEN cablato con connettore rapido.

Guarnizioni in silicone ricotto.

Doppia verniciatura extra resistente

eseguita in 3 fasi:

- pre-trattamento chimico di nanoparticelle ceramiche (bonderite);
- strato di fondo in polvere epossidica;
- strato finale in polvere poliestere ad elevata resistenza ai raggi ultravioletti ed alla corrosione.

Grado di protezione

IP65

Classe di isolamento

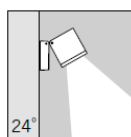
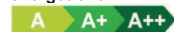
CLASSE II

Resistenza meccanica del vetro

IK 07 MINIKEEN

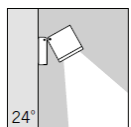
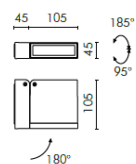
IK 06 KEEN

LED integrati appartenenti alle classi energetiche:



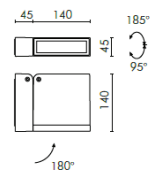
S.1501W

Con 3 led bianco 3200K CRI80 620lm
Flusso luminoso apparecchio 568lm
Potenza totale assorbita 8,9W 230V



S.1511W

Con 5 led bianco 3200K CRI80 1345lm
Flusso luminoso apparecchio 1081lm
Potenza totale assorbita 17,2W 230V



APPARECCHIO AD INCASSO PER PAVIMENTO IN PORFIDO

Apparecchio ad incasso pavimento costituito da supporto in pressofusione di alluminio su cui è fissato il vetro temperato stampato (spessore 7 mm) acidato e satinato. Disponibile con LED di potenza di vari colori. Nelle dimensioni di base 76x76 mm. Disponibile nella versione alimentazione in corrente o in tensione.

SORGENTI: N°1 LED da 1W disponibili della versione bianco caldo e bianco freddo, blu, ambra, verde o rosso da 1W.

EMISSIONI: Distribuzione simmetrica diffusa di segnalazione.

DIMENSIONI

lunghezza (mm): 76

larghezza (mm): 76

altezza (mm): 61

LAMPADA LED BIANCO CALDO

resa cromatica (ra): >80

numero di lampade: 1

temperatura di colore (k): bianco caldo

flusso luminoso: 80

potenza (watt): 1

Emissione di luce: Diffusa

Diffusore: vetro temperato stampato

Montaggio: incasso

carico statico: 1000Kg 30Km/h

Corpo: Pressofusione di alluminio

Peso (kg): 0.7

Infiammabilità: F

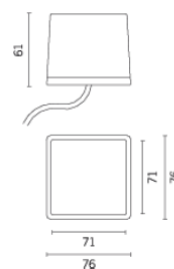
classe di isolamento: classe III

classe di protezione: IP67

classe di protezione ik: IK09

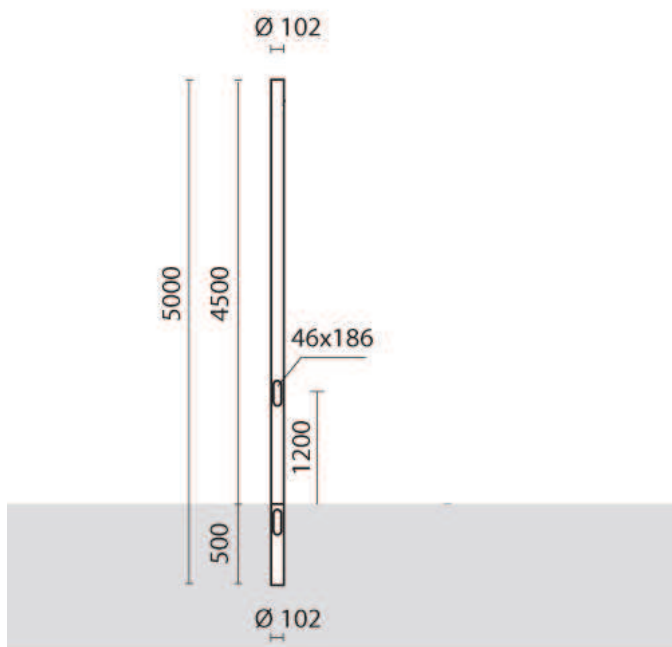


76x76x61



22. SCHEDE TECNICHE ORGANI DI SOSTEGNO

PALO CILINDRICO 5,0m Ø 102mm DA INTERRARE



Palo cilindrico costituito da: fusto diritto a sezione circolare, Ø 102mm, spessore 3mm, lunghezza totale 5,00m, in unico tronco costruito utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione (ERW) UNI EN 10219-2 – ISO 4200.

Predisposto per l'ancoraggio al basamento mediante infissione diretta nel blocco di cls per 0,50m: si consiglia l'uso in plinto di cemento armato di dimensioni 1mx 1m h 1m. Le dimensioni del plinto possono essere ottimizzate a seconda della consistenza del terreno, seguendo le indicazioni delle normative UNI EN 40.

Il materiale utilizzato è acciaio di qualità S235JR (Fe360B) avente le caratteristiche descritte nella norma UNI EN 10025;

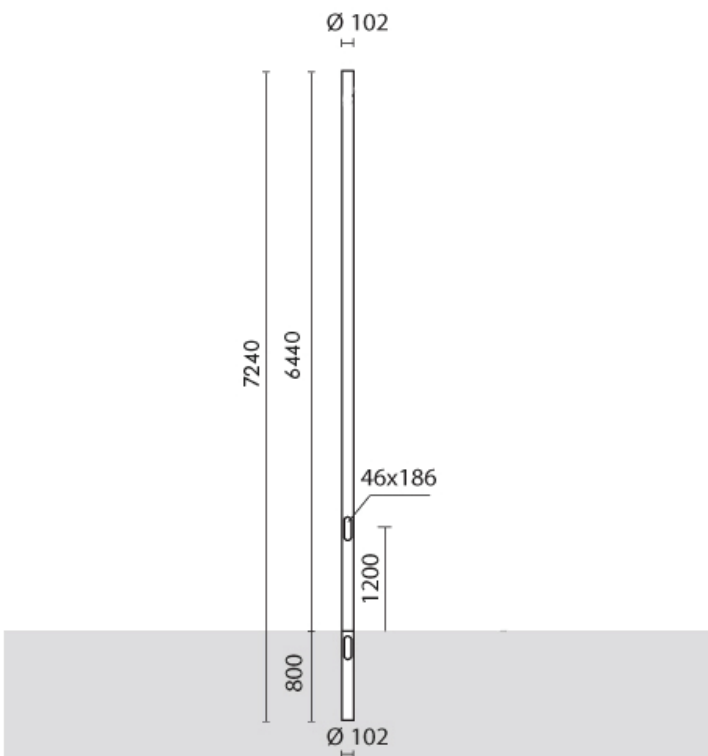
La protezione superficiale è ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso.

Verniciatura extraresistente:

Ciclo di POLIMERIZZAZIONE con l'applicazione di polvere poliestere bonderizzata con elevate caratteristiche di resistenza ai raggi UV ed agenti atmosferici.

Completo di porta d'ispezione e morsettiera di cablaggio e di fusibili.

PALO CILINDRICO 7,24m Ø 102mm DA INTERRARE



Palo cilindrico costituito da: fusto diritto a sezione circolare, Ø 102mm, spessore 3mm, lunghezza totale 7,24m, in unico tronco costruito utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione (ERW) UNI EN 10219-2 – ISO 4200.

Predisposto per l'ancoraggio al basamento mediante infissione diretta nel blocco di cls per 0,80m: si consiglia l'uso in plinto di cemento armato di dimensioni 1mx 1m h 1m. Le dimensioni del plinto possono essere ottimizzate a seconda della consistenza del terreno, seguendo le indicazioni delle normative UNI EN 40.

Il materiale utilizzato è acciaio di qualità S235JR (Fe360B) avente le caratteristiche descritte nella norma UNI EN 10025;

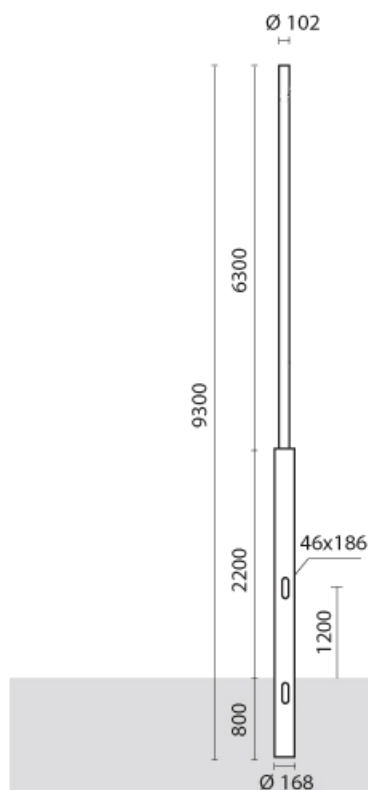
La protezione superficiale è ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso.

Verniciatura extraresistente:

Ciclo di POLIMERIZZAZIONE con l'applicazione di polvere poliestere bonderizzata con elevate caratteristiche di resistenza ai raggi UV ed agenti atmosferici.

Completo di porta d'ispezione e morsettiera di cablaggio e di fusibili.

PALO CILINDRICO RASTREMATO 9,3m Ø 168mm - Ø 102mm DA INTERRARE



Palo cilindrico rastremato costituito da: fusto diritto a sezione circolare, Ø 168-102mm, spessore 4-3mm, lunghezza totale 9,30m, in unico tronco costruito utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione (ERW) UNI EN 10219-2 - ISO 4200, imbutiti (rastremati) ed uniti tra loro mediante saldatura circonferenziale in corrispondenza delle rastremature.

Predisposto per l'ancoraggio al basamento mediante infissione diretta nel blocco di cls per 0,80m: si consiglia l'uso in plinto di cemento armato di dimensioni 1m x 1m h 1m. Le dimensioni del plinto possono essere ottimizzate a seconda della consistenza del terreno, seguendo le indicazioni delle normative UNI EN 40.

Il materiale utilizzato è acciaio di qualità S235JR (Fe360B) avente le caratteristiche descritte nella norma UNI EN 10025;

La protezione superficiale è ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso.

Verniciatura extraresistente :

Ciclo di POLIMERIZZAZIONE con l'applicazione di polvere poliestere

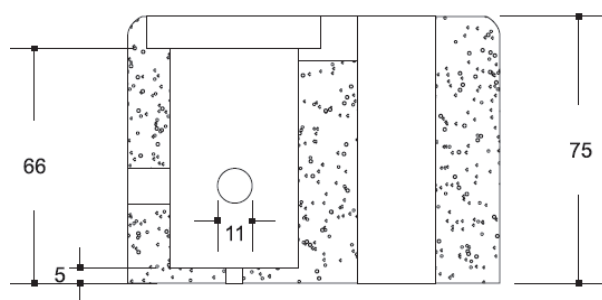
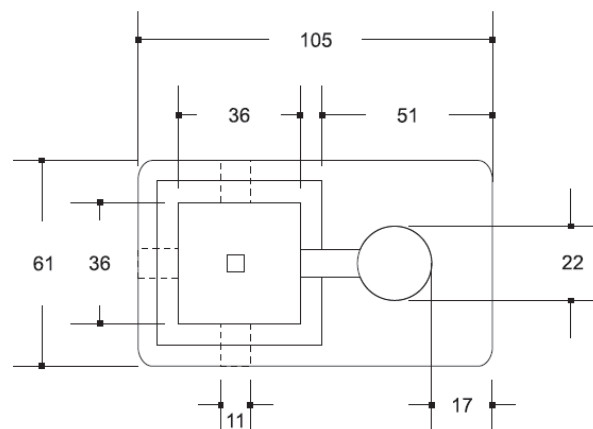
bonderizzata con elevate caratteristiche di resistenza ai raggi UV ed agenti

atmosferici.

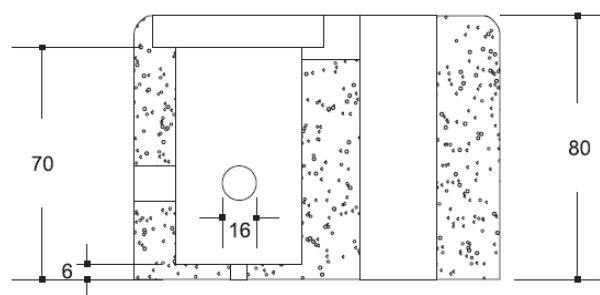
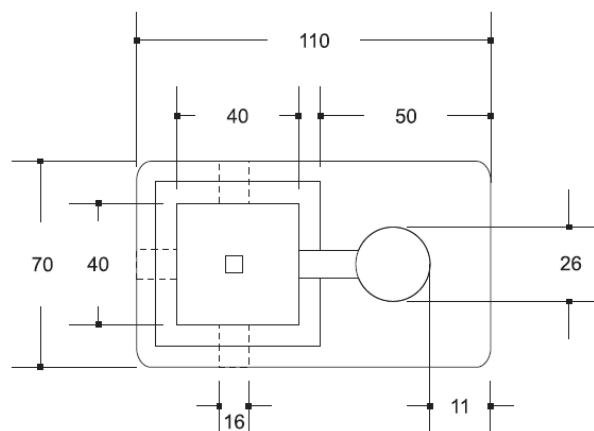
Completo di porta d'ispezione e morsettiera di cablaggio e di fusibili.

23. SCHEDE TECNICHE PLINTI DI FONDAZIONE

PLINTO PREFABBRICATO IN CALCESTRUZZO MONOBLOCCO ARMATO PER PALO H 7.5 m Calcestruzzo classe 400, acciaio B450C



**PLINTO PREFABBRICATO IN CALCESTRUZZO MONOBLOCCO ARMATO
PER PALO H 8-9 m Calcestruzzo classe 400, acciaio B450C**



24. VERIFICA FOTOMETRICA

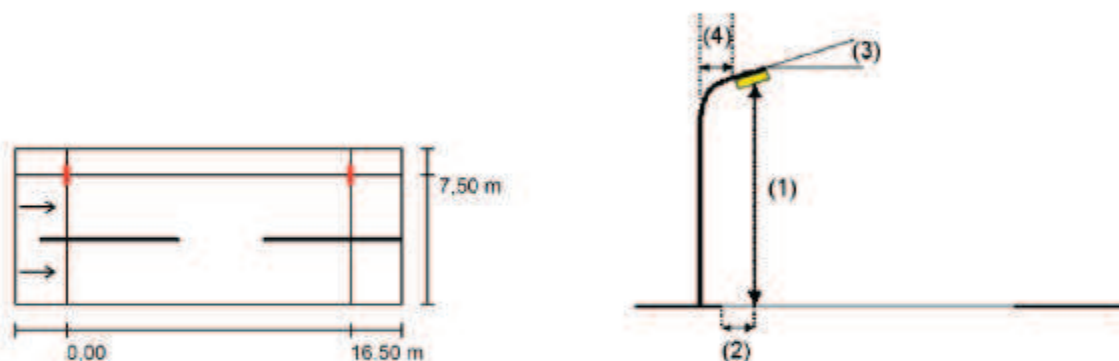
Profilo strada

Marciapiede 1 (Larghezza: 1,500 m)

Carreggiata 1 (Larghezza: 7,500 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: R3, q0: 0,070)

Fattore di manutenzione: 0,67

Disposizioni lampade



Lampada:

Flusso luminoso (Lampada): 5700 lm

Flusso luminoso (Lampadine): 5700 lm

Potenza lampade: 60,0 W

Disposizione: un lato, in alto

Distanza pali: 16,500 m

Altezza di montaggio (1): 6,500 m

Altezza fuochi: 6,502 m

Distanza dal bordo stradale (2): 0,087 m

Inclinazione braccio (3): 0,0 °

Lunghezza braccio (4): 0,000 m

SIMES S.3090N AVENUE

Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°: 637 cd/klm

per 80°: 207 cd/klm

per 90°: 0,39 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 degli indici di abbagliamento D.6.

Strada Lista pezzi lampade

SIMES S.3090N AVENUE (Tipo 1)

Articolo No.: S.3090N

Flusso luminoso (Lampada): 5700 lm

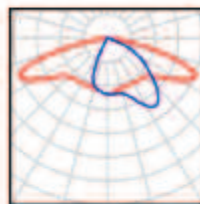
Flusso luminoso (Lampadine): 5700 lm

Potenza lampade: 60,0 W

Classificazione lampade secondo CIE: 100

CIE Flux Code: 34 64 95 100 100

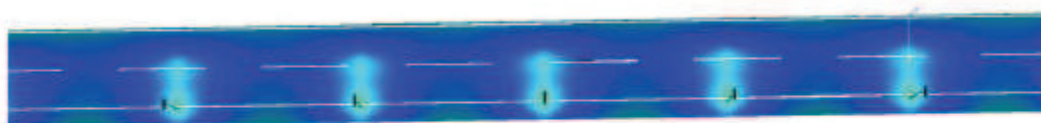
Dotazione: 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1,000).



Strada Rendering 3D



Strada Rendering colori sfalsati



5

10

20

25

30

35

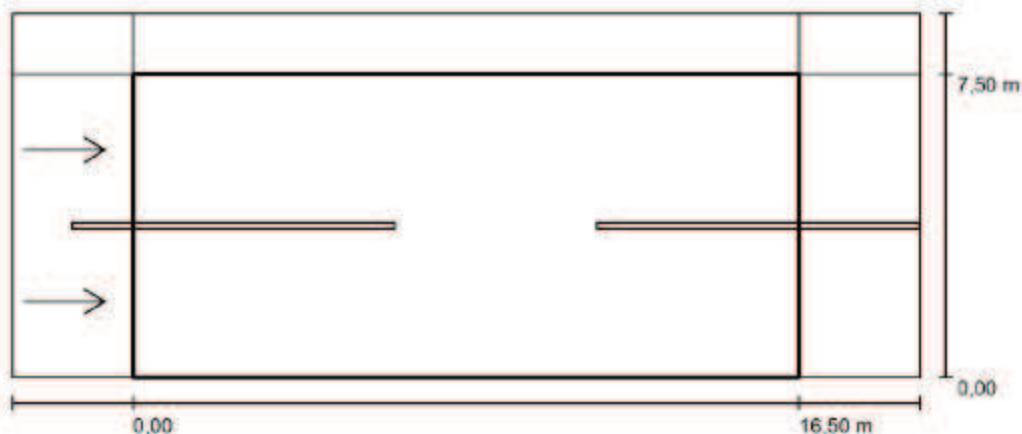
40

45

50

lx

Strada Campo di valutazione Carreggiata Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0,67

Scala 1:161

Reticolo: 10 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: R3, q0: 0,070

Classe di illuminazione selezionata: ME3a

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

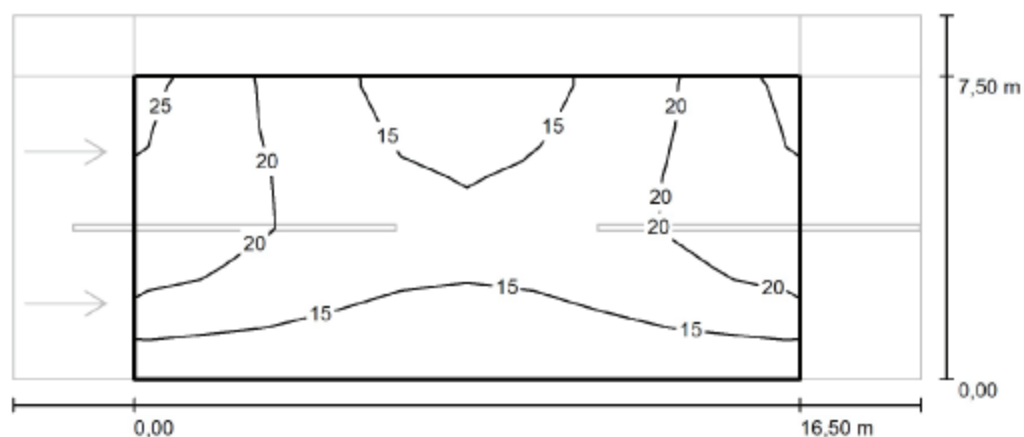
Rispettato/non rispettato:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
1,15	0,47	0,80	12	0,57
≥ 1,00	≥ 0,40	≥ 0,70	≤ 15	≥ 0,50
✓	✓	✓	✓	✓

Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60,000, 1,875, 1,500)	1,26	0,47	0,83	8
2	Osservatore 2	(-60,000, 5,625, 1,500)	1,15	0,50	0,80	12

Strada Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isolinee (E)

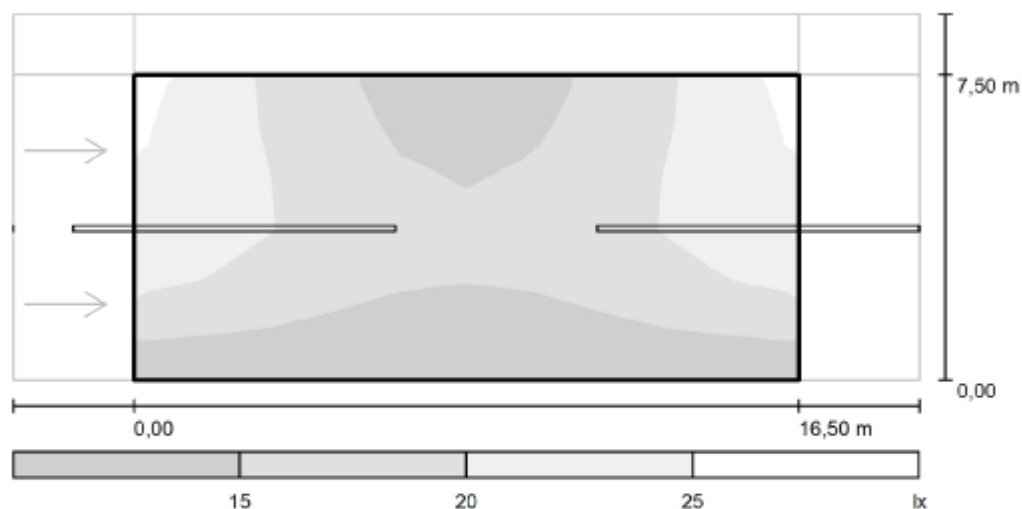


Valori in Lux, Scala 1 : 161

Reticolo: 10 x 6 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
17	12	25	0,692	0,485

Strada Campo di valutazione Carreggiata 1 / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 161

Reticolo: 10 x 6 Punti

E_m [lx]
17

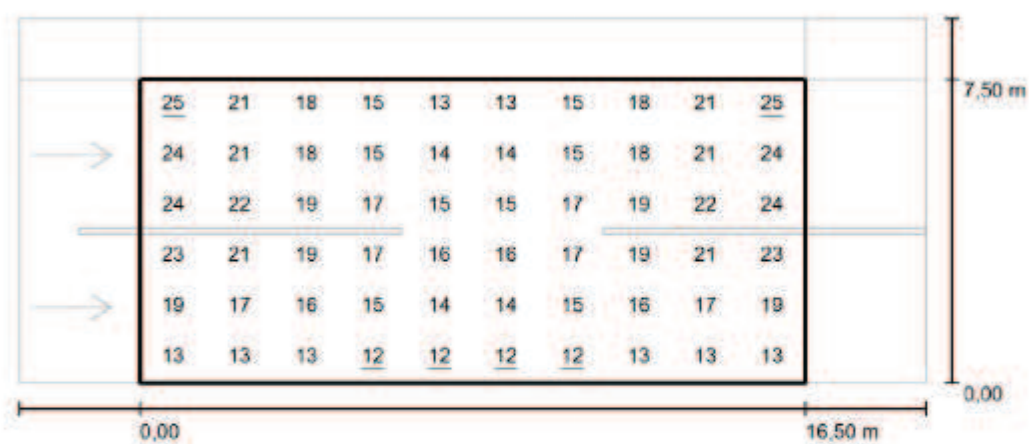
E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
25

E_{min} / E_m
0,692

E_{min} / E_{max}
0,485

Strada Campo di valutazione Carreggiata 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 161

Reticolo: 10 x 6 Punti

E_m [lx]
17

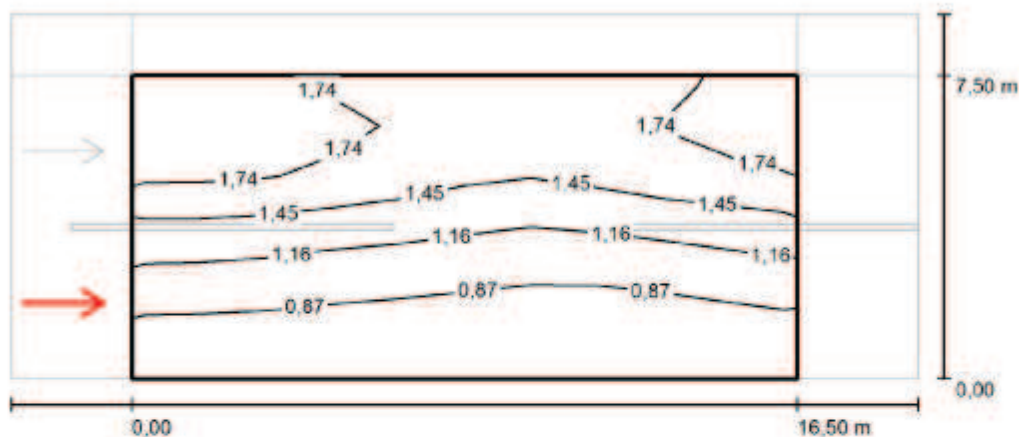
E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
25

E_{min} / E_m
0,692

E_{min} / E_{max}
0,485

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

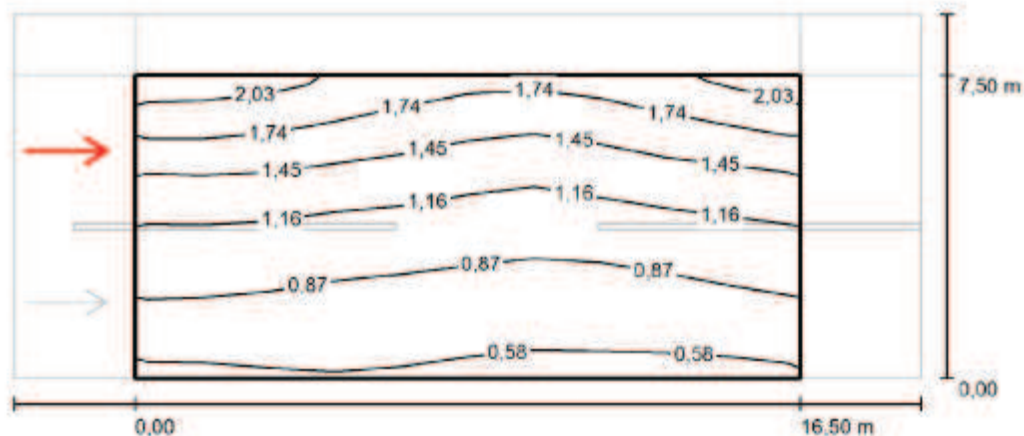


Valori in Candela/m², Scala 1 : 161

Reticolo: 10 x 6 Punti
Posizione dell'osservatore: (-60,000 m, 1,875 m, 1,500 m)
Manto stradale: R3, q0: 0,070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1,26	0,47	0,83	8
Valori nominali secondo la classe ME3a:	≥ 1,00	≥ 0,40	≥ 0,70	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

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

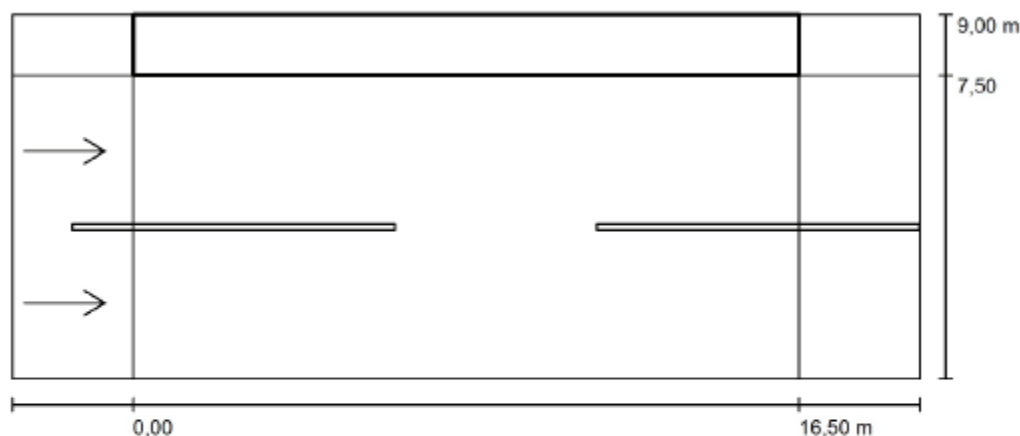


Valori in Candela/m², Scala 1 : 161

Reticolo: 10 x 6 Punti
Posizione dell'osservatore: (-60,000 m, 5,625 m, 1,500 m)
Manto stradale: R3, q0: 0,070

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
Valori reali calcolati:	1,15	0,50	0,80	12
Valori nominali secondo la classe ME3a:	≥ 1,00	≥ 0,40	≥ 0,70	≤ 15
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓

Strada Campo di valutazione Marciapiede 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0,67

Scala 1:161

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Marciapiede 1.

Classe di illuminazione selezionata: CE5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

E_m [lx]

16,73

$\geq 7,50$



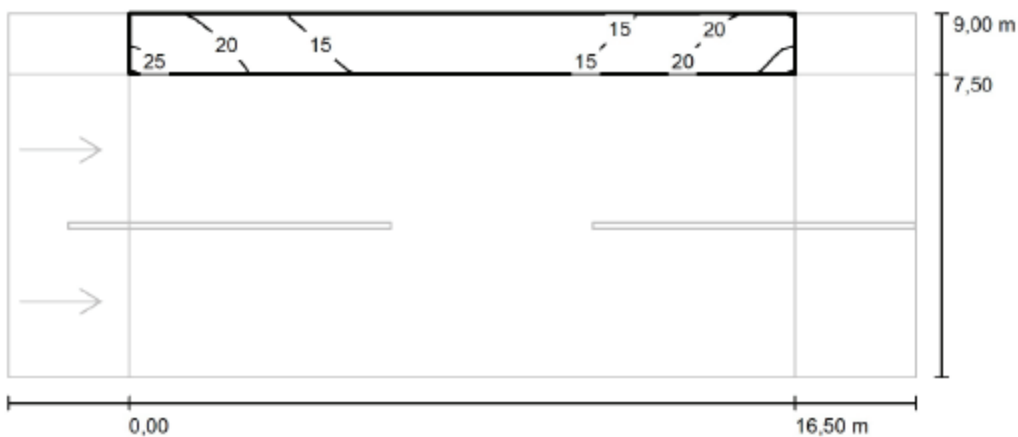
U0

0,64

$\geq 0,40$



Strada Campo di valutazione Marciapiede 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 161

Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]

17

E_{min} [lx]

11

E_{max} [lx]

25

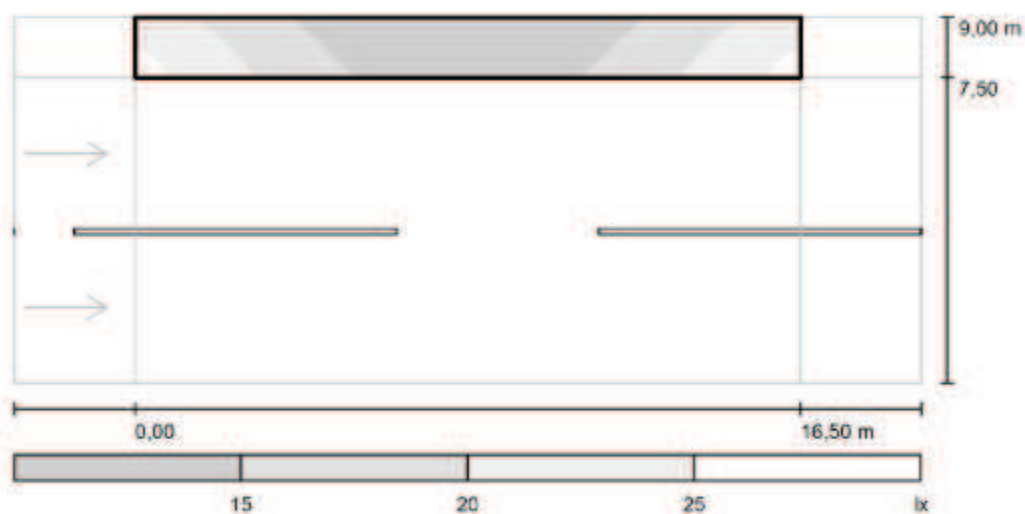
E_{min} / E_m

0,643

E_{min} / E_{max}

0,435

Strada Campo di valutazione Marciapiede 1 / Livelli di grigio (E)



Scala 1 : 161

Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
11

E_{max} [lx]
25

E_{min} / E_m
0,643

E_{min} / E_{max}
0,435

Strada Campo di valutazione Marciapiede 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 161

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Reticolo: 10 x 3 Punti

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
11

E_{max} [lx]
25

E_{min} / E_m
0,643

E_{min} / E_{max}
0,435