



COMUNE DI FANO



Progetto finanziato dall'Unione europea - NextGeneration EU PNRR - Progetto finanziato dall'Unione Europea - PNRR - "RIGENERAZIONE URBANA" M5C2
Infrastrutture sociali, famiglie, comunità e terzo settore - 2.1: Investimenti in progetti di rigenerazione urbana, volti a ridurre situazioni di emarginazione e degrado sociale

OGGETTO:

PROGETTO DI NUOVA PISTA CICLABILE BELLOCCHI FANO I° STRALCIO - CUP E31B19000630002

PROGETTO DEFINITIVO - ESECUTIVO

PROGETTAZIONE GENERALE:

Studio di Architettura
Arch. Massimo Amadei
Via Alavolini n. 6 - 61032 Fano (PU)
C.F. MDAMSM53L26D488E - P.IVA 00464250414

Ing. Francesca Amadei
C.F. MDAFNC82S64D488G - P.IVA 02415500418
Ing. Erica Londei
C.F. LNDRC82S42D488B - P.IVA 02438550416

ARCHEOLOGIA:

SACIARKEO SRL
Corso G. Mazzini n. 170 - 61122 Ancona (AN)
C.F. 02561830429 - P.IVA 02561830429

IMPIANTISTICA:

Ing. Naldo Zampa
Via della Fornace n. 56/B - 61032 Fano (PU)
C.F. 02561830429 - P.IVA 02561830429

GEOLOGIA:

Dott. Geol. Maria Vittoria Castellani
Via 2 Giugno n. 16 - 61032 Fano (PU)
C.F. CSTMVT54M45D488N - P.IVA 00780920419

SICUREZZA:

Dott. Geol. Carlo Cencioni
Via della Fornace n. 56/B - 61032 Fano (PU)
C.F. 02561830429 - P.IVA 02561830429

R.U.P. Ing. Ilenia Santini

TITOLO:

RELAZIONE TECNICA ILLUMINAZIONE

DATA

Aprile 2023

N.TAVOLA

R3

REV.	DATA:	DESCRIZIONE:	RED.	VER.	APP.

1. PREMESSA

La presente relazione si inserisce nell'ambito delle attività di progettazione esecutiva per i lavori di "REALIZZAZIONE NUOVA PISTA CICLABILE BELLOCCHI FANO – I STRALCIO – CUP: E31B19000630002", con il fine di descrivere il sistema di illuminazione pubblica, la predisposizione per l'impianto di ricarica delle bici elettriche ed il sistema di irrigazione automatica, adottati nel progetto che costituisce un primo stralcio della pista ciclabile Bellocchi Fano che collegherà il centro di Fano a Bellocchi passando per via Papiria e collegandosi alla Ciclovía del Metauro.

L'impianto di pubblica illuminazione in progetto servirà il nuovo itinerario ciclabile Bellocchi Fano - I° Stralcio, che si svilupperà dal confine tra la zona Aeroportuale e l'area individuata come Parco Urbano sino al Prolungamento di Via della Colonna.

Il percorso è suddiviso in due segmenti. Il primo segmento, di metri lineari 731 e denominato "Tratto 1-2", si sviluppa con un percorso parallelo a Via Papiria come collegamento tra la zona Aeroportuale e il prolungamento di Via della Colonna. Il secondo segmento, denominato "Tratto 1-2 bis", della lunghezza di metri lineari 140 permette il collegamento del precedente tratto ciclabile con la Ciclovía del Metauro e con la Spina ciclopedonale prevista nell'asse parallelo a Via della Colonna all'interno del Parco Urbano.

L'impianto di illuminazione proposto sarà del tipo a LED con 40 corpi illuminanti modello AEC SOLED, lo stesso previsto per il tratto di pista ciclopedonale che si collegherà, in continuità con il presente progetto, all'ingresso dell'Aeroporto, con altezza del palo di 4 ml e interdistanza di 20 ml.

In corrispondenza dell'attraversamento della pista ciclabile sul Prolungamento di Via della Colonna verranno posizionati due ulteriori corpi illuminanti del tipo LED modello AEC ITALO con un'altezza del palo di 5 ml.

I pali verranno fissati in appositi plinti portapalo in cls vibrato e armato, con resistenza caratteristica Rck 450 Kg/cm e prodotti da azienda certificata ISO 9001, forniti con coperchio in ghisa sferoidale preinseriti 40x40 classe B125, adeguate al sostegno di pali fuori terra.

Nella presente relazione si indicheranno i principi generali della progettazione dell'impianto, le caratteristiche dei corpi illuminanti e le analisi illuminotecniche di seguito allegate. Le verifiche della presente relazione derivano dall'elaborazione effettuata con il software DIALUX.

L'impianto di ricarica bici elettriche in progetto consiste nella predisposizione, nelle due piazzole di sosta previste in progetto, di due punti di ricarica con quadro adatto a stare esposto agli agenti atmosferici per permettere la ricarica delle bici elettriche.

L'impianto di irrigazione automatica in progetto prevede la posa di un cavo per alimentare la centralina di irrigazione ed una cassetta in materiale isolante adatta ad essere esposta agli agenti atmosferici.

La centralina verrà posizionata lungo il Tratto 1-2 bis della nuova pista ciclabile per essere poi collegata al punto di allaccio idrico individuato da ASET di competenza in corrispondenza di Via Confalonieri e meglio individuata negli elaborati progettuali allegati.

L'alimentazione elettrica dell'impianto di pubblica illuminazione, dell'impianto di ricarica bici elettriche e dell'impianto di irrigazione automatica, avverrà attraverso il collegamento così come concordato con il servizio ASET di competenza con un punto di distribuzione collocato a margine della rotatoria realizzata dalla Società Autostrade per l'Italia e meglio individuata negli elaborati progettuali allegati.

Sarà prevista la disposizione di un armadio stradale per l'alloggiamento del quadro elettrico per l'alimentazione dei nuovi impianti sopra descritti.

L'armadio sarà in vetroresina tipo Conchiglia a doppio sportello tipo CV4M o BVHNT o equivalente

con apposita struttura contenente le apparecchiature del quadro elettrico.

Dall'armadio appena descritto partirà un cavo multipolare per interrimento all'interno di cavidotto corrugato e a doppio isolamento, con conduttori flessibili in rame rosso, isolati in gomma.

La linea della pubblica illuminazione sarà di tipo trifase con 4 cavi da 16mm per una lunghezza di circa 1050 metri lineari.

La linea per l'impianto di irrigazione sarà costituita da 2 cavi da 4mm per una lunghezza di circa 950 metri lineari.

La linea per l'impianto di ricarica sarà costituita da 2 cavi da 6mm per una lunghezza di circa 600 metri lineari.

2. NORME E LEGGI DI RIFERIMENTO

Tutti gli impianti dovranno essere eseguiti in osservanza alle norme e leggi vigenti alla data dell'ordine ed in particolare:

- UNI 10819 Impianti di illuminazione esterna - requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.
- UNI 10439 Illuminotecnica – Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato.
- IEC 144 sistema di classificazione degli involucri in gradi IP.
- L.R. n.10 del 24/07/2002 Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso.
- DPR 547 del 27/04/1955 Prevenzione Infortuni sul Lavoro;
- DPR 524 dell'08/06/1982 segnaletica di sicurezza;
- Circolare 13011 del 22/11/1974 Min. LL.PP. Servizio Tecnico Centrale;
- Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);
- Legge n. 186 del 01.03.1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici costruiti "a regola d'arte";
- Legge n. 818 del 07/12/1984;
- Decreto Ministeriale n. 37 del 22 gennaio 2008 "Regolamento recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici"; norme UNI e e-distribuzione per quanto riguarda i materiali già unificati;
- UNI EN 13201:2016 Illuminazione stradale
- UNI 11248:2016 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI-TS 11726:2018 Progettazione illuminotecnica degli attraversamenti pedonali nelle strade con traffico motorizzato
- Requisiti CAM Illuminazione pubblica: DM 27 settembre 2017, in G.U. n 244 del 18 ottobre 2017)

La rispondenza degli impianti alle norme sopra indicate è intesa nel senso più restrittivo e cioè: non solo l'esecuzione dell'impianto sarà rispondente alle norme, lo sarà altresì ogni singolo componente dell'impianto stesso.

Dovranno essere altresì rispettate le prescrizioni contenute nelle specifiche e nelle descrizioni delle opere e limiti di fornitura.

3. CARATTERISTICHE DEI CORPI ILLUMINANTI

I corpi illuminanti dovranno rispettare i requisiti minimi per l'inquinamento luminoso ovvero l'intensità luminosa massima consentita a 90° ed oltre è 0cd/klm.

I corpi illuminanti saranno classificati in due tipologie, in base al tipo di servizio che andranno a svolgere:

A - illuminazione pista ciclabile

SOLED TRIO - Apparecchio illuminante per arredo urbano composto da:

Parte superiore in alluminio lega UNI EN 485 stampata e imbutita, a sezione convessa, con guarnizione poliuretana atta a garantire un elevato grado di protezione.

Corpo in lastra di alluminio tornito lega UNI EN 485. La parte superiore è fissata al corpo tramite viti in acciaio.

Ingresso cavo di alimentazione attraverso membrana o pressacavo a tenuta stagna.

Sezionatore di linea atto ad interrompere automaticamente l'alimentazione al momento dell'apertura dell'apparecchio, consentendo all'operatore di intervenire nella massima sicurezza.

Ispezione del vano accessori tramite apertura della parte superiore.

Braccio inclinato in alluminio pressofuso a sostegno del corpo.

Sistema di attacco in alluminio pressofuso per installazione cima-palo Ø60mm.

Sistema di dissipazione termica a flusso d'aria laminare, realizzato con alettature che hanno la funzione di scambiare il calore prodotto dal corpo illuminante con l'ambiente esterno e mantenere l'ottimale temperatura di giunzione dei LED tale da garantire una vita minima di 100.000 ore L90B10 @ Tq=25°C, 700mA.

Pluri processo di protezione delle parti metalliche con strato di verniciatura esterna con polveri poliestere di tipo idoneo all'esposizione ai raggi ultravioletti. Processo di protezione atto a garantire la resistenza all'ossidazione ed all'attacco da parte degli agenti atmosferici e delle zone marine.

Gruppo ottico protetto da vetro antigraffio spessore 4mm, con serigrafia decorativa, atto a proteggere la sorgente e l'ottica da eventuali urti ed impatti accidentali.

Ottica composta da moduli LED priva di lenti in materiale plastico esposte. I moduli sono dotati di riflettore in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto 99.95%.

Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (168 lm/W @ 525mA, Tj=85°C) con temperatura di colore bianco neutro con Tc=4000K e indice di resa cromatica CRI >70.

I LED sono disposti su circuiti stampati realizzati con uno strato di supporto in alluminio, strato di isolamento ceramico e strato conduttivo in rame, spessore totale di 1,6 mm.

Tra la parte dissipativa e il circuito LED è applicato uno strato di materiale termo-conduttivo atto a migliorare la continuità termica tra le parti.

Gruppo ottico multi layer che consente di mantenere parametri di uniformità in qualsiasi condizione di funzionamento.

Sistema modulare atto a consentire l'alloggio di uno o più moduli e di scegliere tra diverse potenze disponibili.

Efficienza ottica: >= 85%

Disponibilità di molteplici curve fotometriche a geometria variabile secondo l'applicazione stradale richiesta.

Emissione fotometrica "cut-off" conforme alle leggi regionali per l'inquinamento luminoso e alla

normativa UNI EN 13201.

Classificato "EXEMPT GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade".

Cablaggio composto da alimentatore elettronico monocanale in classe II, con marchio ENEC, alloggiato all'interno del vano cablaggio su piastra facilmente estraibile per mezzo di sistema di sgancio rapido.

Alimentazione a 220-240V; 50/60 Hz; fattore di potenza a pieno carico > 0.9; distorsione armonica totale (THD) < 20% a pieno carico. Protezione termica, contro il corto circuito e contro le sovratensioni.

Sezionatore di linea atto ad interrompere la tensione di alimentazione all'apertura dell'apparecchio, consentendo all'operatore di intervenire nella massima sicurezza.

Connessione di rete per cavi fino a 4 mm²

Pressacavo IP68 per cavi sezione max Ø13mm.

Dispositivo di protezione alle sovratensioni di classe II/III, 10kV-10kA, atto a disconnettere a fine vita il cablaggio, completo di led di segnalazione di corretto funzionamento e termofusibili di protezione.

Tenuta all'impulso apparecchio CL I: 10kV a modo comune e differenziale

Tenuta all'impulso apparecchio CL II: 10kV a modo comune e differenziale (inclusivo eventuale sistema di telecomando)

Sistema di regolazione "UMPI" - Apparecchio dotato di modulo di nodo ad onde convogliate SYRA/Ei.LED.

B - illuminazione attraversamento pedonale

ITALO 1

Apparecchio costituito da una struttura in pressofusione di alluminio con tenore di rame <1%, a supporto dei gruppi elettrico, ottico e delle sorgenti luminose.

Telaio inferiore con funzione portante al quale la copertura è incernierata ed è bloccata mediante un gancio ad apertura rapida realizzato in alluminio con molla in acciaio inox.

Guarnizione poliuretanicca tra telaio e copertura atta a garantire un grado di protezione IP66.

Apparecchio dotato di dispositivo di sicurezza che permette il bloccaggio e la tenuta della copertura in posizione aperta per facilitare le operazioni di installazione.

Sistema di dissipazione termica a flusso d'aria laminare, realizzato con alettature che hanno la funzione di scambiare il calore prodotto dal corpo illuminante con l'ambiente esterno e mantenere l'ottimale temperatura di giunzione dei LED tale da garantire una vita minima di 100.000 ore L90B10 @ Tq=25°C, 700mA.

Valvola per la stabilizzazione della pressione, sia per il vano ottico che per il vano cablaggio.

Gruppo ottico protetto da vetro antigraffio spessore 4mm, con serigrafia decorativa, atto a proteggere la sorgente e l'ottica da eventuali urti ed impatti accidentali. Grado IK09.

Pluri processo di protezione delle parti metalliche con strato di verniciatura esterna con polveri poliestere di tipo idoneo all'esposizione ai raggi ultravioletti. Processo di protezione atto a garantire la resistenza all'ossidazione ed all'attacco da parte degli agenti atmosferici e delle zone marine.

Innesto universale per installazione testa palo e su braccio con una regolazione da 0 a ±20°, a passi

di 5°, in modo da mantenere la posizione dell'apparecchio sempre orizzontale rispetto al piano stradale.

Attacco realizzato in alluminio pressofuso e predisposto per un diametro del palo/braccio Ø60mm e in opzione per diametri Ø33-Ø60mm e Ø60-Ø76mm.

Ottica composta da moduli LED priva di lenti in materiale plastico esposte. I moduli sono dotati di riflettore in alluminio puro 99.85% con finitura superficiale realizzata con deposizione sottovuoto 99.95%.

Sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (168 lm/W @ 525mA, T_j=85°C) con temperatura di colore bianco neutro con T_c=4000K e indice di resa cromatica CRI >70.

I LED sono disposti su circuiti stampati realizzati con uno strato di supporto in alluminio, strato di isolamento ceramico e strato conduttivo in rame, spessore totale di 1,6 mm.

Tra la parte dissipativa e il circuito LED è applicato uno strato di materiale termo-conduttivo atto a migliorare la continuità termica tra le parti.

Gruppo ottico multilayer che consente di mantenere parametri di uniformità in qualsiasi condizione di funzionamento.

Sistema modulare atto a consentire l'alloggio di uno o più moduli e di scegliere tra diverse potenze disponibili.

Efficienza ottica: >= 85%

Disponibilità di molteplici curve fotometriche a geometria variabile secondo l'applicazione stradale richiesta.

Emissione fotometrica "cut-off" conforme alle leggi regionali per l'inquinamento luminoso e alla normativa UNI EN 13201.

Classificato "EXEMPT GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade".

Cablaggio composto da alimentatore elettronico monocanale in classe II, con marchio ENEC, alloggiato all'interno del vano cablaggio su piastra facilmente estraibile per mezzo di sistema di sgancio rapido (su richiesta senza uso di utensili).

Alimentazione a 220-240 V; 50/60 Hz; fattore di potenza a pieno carico > 0.9; distorsione armonica totale (THD) < 20% a pieno carico. Protezione termica, contro il corto circuito e contro le sovratensioni.

Sezionatore di linea atto ad interrompere la tensione di alimentazione all'apertura dell'apparecchio, consentendo all'operatore di intervenire nella massima sicurezza.

Connessione di rete per cavi fino a 4 mm².

Pressacavo IP68 per cavi sezione max Ø13mm.

Dispositivo di protezione alle sovratensioni di tipo 2+3, 10kV-10kA, atto a disconnettere a fine vita il cablaggio, completo di led di segnalazione di corretto funzionamento e termofusibili di protezione.

Tenuta all'impulso apparecchio con SPD 10kV / 10kV modo comune / differenziale.

Sistema di regolazione "UMPI" - Apparecchio dotato di modulo di nodo ad onde convogliate SYRA/Ei.LED.

Norme di riferimento:

EN 60598-1, EN 60598-2-3, EN 55015, EN 61547, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 60493, EN 62471

Tutti i corpi illuminanti avranno un grado di protezione IP 66 e dovranno essere dotati di sistema CUT-OFF.

Tutti i corpi illuminanti dovranno essere in accordo ai punti 4.1.3 e 4.1.4 del DM 27 settembre 2017, in G.U. n 244 del 18 ottobre 2017 “Requisiti CAM della Illuminazione Pubblica”, con riferimento specifico ai seguenti aspetti:

- Efficienza energetica
- Efficienza luminosa
- Posizionamento cromatico
- Installazione
- Manutenzione

4. SISTEMA ELETTRICO

4.1. Alimentazione

La fornitura elettrica sarà di tipo trifase con tensione nominale 400V 50Hz.
Quindi l'impianto si potrà classificare come CAT. I ed il sistema sarà di tipo TT.

4.2. Criteri di dimensionamento e selezione dei quadri

Il sistema di protezione sarà scelto e coordinato in modo che:

- Sia garantita la sicurezza dell'impianto e delle persone anche nel caso di guasto a terra.
- Sia assicurato un sufficiente grado di protezione contro i danni derivanti agli equipaggiamenti da corti circuiti interni ed esterni, e dalle possibili scariche atmosferiche.
- Sia assicurata la continuità di esercizio nelle parti dell'impianto non interessate dal guasto.
- La selettività delle protezioni dovrà essere il più possibile totale e garantire la massima efficienza dell'impianto elettrico.

4.3. Criteri di dimensionamento dei cavi di energia

Le condutture elettriche saranno dimensionate soddisfacendo le tre condizioni seguenti:

- Dimensionamento in base alla caduta di tensione massima ammissibile;
- Dimensionamento in base alle correnti di corto circuito;
- Dimensionamento in base alle correnti di sovraccarico.

4.4. Dimensionamento in base alla caduta di tensione massima ammissibile

Con riferimento alla massima caduta di tensione ammissibile, quest'ultima è stata verificata con la seguente formula:

$$\Delta V = K I_B (r \cos \varphi + x \sin \varphi)$$

$$\Delta V\% = \Delta V / V_n \cdot 100$$

dove:

I_B = corrente nella conduttura

K = fattore di tensione pari a 2 nei sistemi monofase e bifase e $\sqrt{3}$ nei sistemi trifase

l = lunghezza della conduttura in km

r = resistenza di un km di conduttura (/km)

x = reattanza di un km di conduttura (/km)

V_n = tensione nominale

φ = angolo di fase

4.5. Dimensionamento in base alle correnti di corto circuito

Le condutture elettriche sono state dimensionate in modo tale che $I t^2$ lasciato passare dal dispositivo di protezione (interruttore o fusibile) sia inferiore od uguale al $K^2 S^2$ del cavo che esprime la potenza dissipabile dalla conduttura in condizioni adiabatiche cioè

$$(I^2 \cdot t) \leq K^2 \cdot S^2 \quad [1]$$

come prescritto dall'art. 434.3.2 delle norme CEI 64.8 fascicolo 1919.
Le espressioni indicate nella formula [1] hanno il seguente significato:

$(I^2 \cdot t)$ = integrale di Joule per la durata del corto circuito in $(A^2 \cdot S)$

S = sezione del conduttore in mm²

K = è un coefficiente dipendente dalle caratteristiche tecniche ed elettriche del cavo. In particolare per i conduttori in rame con isolamento in:

- PVC K=115
- Gomma naturale K=135
- EPR/XLPE K=143

4.6. Dimensionamento in base alle correnti di sovraccarico

Il dimensionamento dei cavi e dei conduttori in relazione alle sollecitazioni tecniche dovute alle correnti di sovraccarico è stato eseguito e coordinato con i dispositivi di protezione in accordo alle norme CEI 64.8/4 in modo tale che sia sempre garantita una "protezione completa" rispettando le seguenti relazioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1.45 I_Z$$

dove:

I_B = corrente di impiego (carico)

I_N = corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione

I_Z = portata nominale del cavo nelle reali condizioni di installazione

I_f = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

4.7. Cadute di tensione

Le cadute di tensione nelle varie parti del sistema elettrico saranno contenute entro i limiti:

$$\Delta V \leq 4\%$$

4.8. Sistema di distribuzione e circuiti luce.

L'impianto di illuminazione in progetto sarà alimentato dal quadro presente in corrispondenza dell'armadio in vetroresina tipo conchiglia ubicata nei pressi della rotatoria su via Papiria.

All'interno del quadro, in linea generale, sarà installato:

- Interruttore tripolare magnetotermico per alimentazione e protezione circuito.
- Scaricatore di sovratensione trifase a protezione del sistema di controllo.

4.9. Controllo e gestione corpi illuminanti

Nell'ottica di uniformarsi alla rete della pubblica illuminazione esistente, gestita da ASET, in accordi con l'azienda stessa, si prevede l'installazione di un sistema di controllo e gestione corpi illuminanti a led con possibilità di accensione, spegnimento e regolazione della potenza con interfacciamento a

driver dimmerabile con comando 0-10V o DALI con installazione in serie tra la linea di alimentazione e il circuito del corpo illuminante.

Il sistema sarà costituito da un dispositivo posizionato nel vano alimentatore del corpo illuminante e da un modulo di comunicazione centralina/dispositivo ad onde convogliate da installare sul quadro elettrico di alimentazione dell'impianto.

4.10. Tipi di cavi utilizzabili

I cavi da impiegare per le linee di distribuzione saranno identificati con la sigla - FG16OR16 0.6/1kV cavo multipolare per collegamento scatola di derivazione e corpo illuminante del palo.

La colorazione delle guaine dei cavi e dei conduttori dovrà essere rispondente alla seguente tabella derivata dalla tabella CEI UNEL 00722-87:

CAVO	FUNZIONE	COLORE DELL'ANIMA ISOLANTE
Unipolare	Fase R	Nero
	Fase S	Marrone
	Fase T	Nero
	Neutro	Blu chiaro
Bipolare	Fase	Nero
	Neutro	Blu chiaro

4.11. Sezioni minime utilizzabili

Le sezioni minime dei cavi, saranno:

- Conduttori multipolari da 2,5 mmq per la risalita dalla scatola di derivazione montata sul palo al corpo illuminante montato sul palo.
- Conduttori multipolari da 16 mmq per il collegamento tra quadro e scatola di giunzione

4.12. Tipi di tubazione

Tutte le linee elettriche verranno canalizzate dentro tubi in polietilene a doppia parete Øi92/ Øi110 posati su scavi predisposti ad una profondità di circa 120cm dal piano stradale con nastro monitor posato a 20cm dalla canalizzazione.

4.13. Scelta del sistema di protezione

La protezione contro i contatti diretti ed indiretti sarà garantita installando apparecchiature di Classe II.

5. COLLAUDI

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo:

- a) rispondenza alle prescrizioni dei VVF, dell'INAIL, dell'ASUR e di tutti gli organi, istituti, enti distributori e associazioni di controllo e vigilanza
- b) rispondenza alle prescrizioni della DL, agli elaborati di progetto e alle varianti successive
- c) esame a vista
- d) verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto e dell'apposizione dei contrassegni di identificazione
- e) verifica di sfilabilità dei cavi e del coefficiente di riempimento delle tubazioni e delle canalizzazioni
- f) verifica delle protezioni contro i corto circuiti e i sovraccarichi
- g) verifica delle protezioni contro i contatti diretti
- h) verifica delle protezioni contro i contatti indiretti.
- i) verifica del grado di protezione degli involucri
- l) verifiche e prove previste dalle Norme CEI in vigore alla data del collaudo, con particolare riferimento alle Norme CEI 64.8 con verifica dei protocolli delle misure effettuate da parte della ditta appaltatrice
- m) collaudi e certificati in accordo alle prescrizioni indicate da ASET.

6. ALLEGATI - ANALISI ILLUMINOTECNICHE

VIA PAPIRIA - CICLABILE BELLOCCHI FANO

Impianto : COMUNE FANO

Numero progetto : M23-006-LDM-T_ST+OC_C0

Cliente :

Autore :

Data : 16.03.2023

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Questa clausola di esclusione della responsabilità è valida per qualsiasi motivo giuridico e comprende in particolare anche la responsabilità per il personale ausiliario.

Oggetto : VIA PAPIRIA - CICLABILE BELLOCCHI FANO
Impianto : COMUNE FANO
Numero progetto : M23-006-LDM-T_ST+OC_C0
Data : 16.03.2023

Sommario

Copertina	1
Sommario	2
1 Dati punti luce	
1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, SOLED 0F3 STW 4.5-2M (SOLED 0F3 STW 4.5-2M)	
1.1.1 Pagina dati	3
2 TRATTO 1-2	
2.1 Descrizione, TRATTO 1-2	
2.1.1 Pianta	4
2.2 Riepilogo, TRATTO 1-2	
2.2.1 Panoramica risultato, TRATTO 1-2	5
2.3 Risultati calcolo, TRATTO 1-2	
2.3.1 Tabella, Pista ciclabile (E orizzontale)	6
2.3.2 Tabella, Marciapiede (Sinistra) (E orizzontale)	7

Oggetto : VIA PAPIRIA - CICLABILE BELLOCCHI FANO
Impianto : COMUNE FANO
Numero progetto : M23-006-LDM-T_ST+OC_C0
Data : 16.03.2023

1 Dati punti luce

1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, SOLED 0F3 STW 4.5-2M (SOLED 0F3 STW 4.5-2M)

1.1.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

SOLED 0F3 STW 4.5-2M

SOLED 0F3 STW 4.5-2M

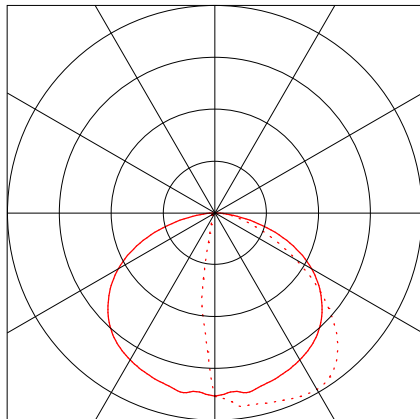
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 116.41 lm/W
Classificazione : A40 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 44 77 96 100 100
UGR 4H 8H : 36.7 / 24.0
Potenza : 39 W
Flusso luminoso : 4540 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-SLD-0F3-4000-525-2M-7
Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 4540 lm
Resa cromatica : 70

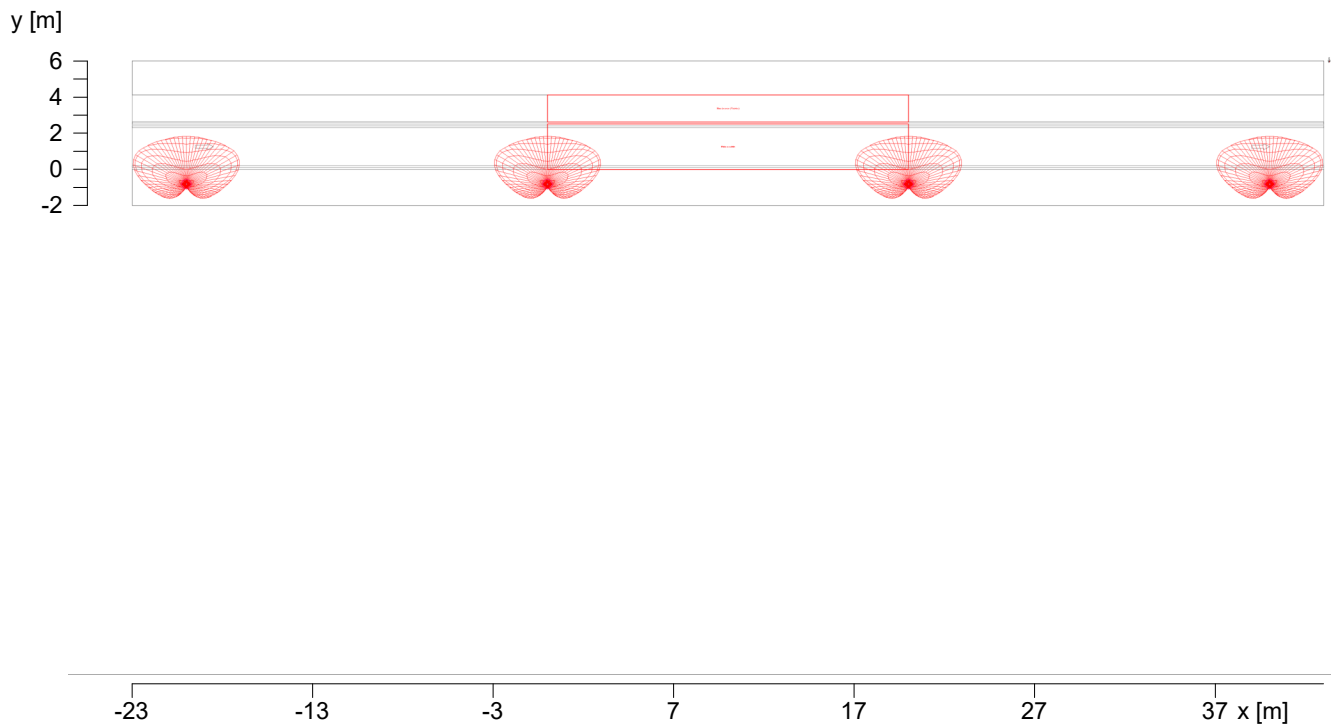
Dimensioni : Ø561 mm x 480 mm



2 TRATTO 1-2

2.1 Descrizione, TRATTO 1-2

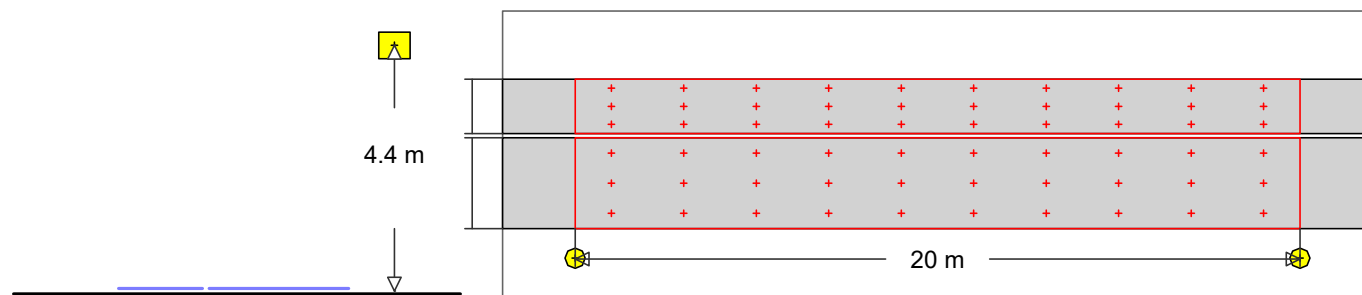
2.1.1 Pianta




2 TRATTO 1-2

2.2 Riepilogo, TRATTO 1-2

2.2.1 Panoramica risultato, TRATTO 1-2



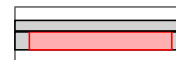
AEC ILLUMINAZIONE SRL	
1	Codice : SOLED 0F3 STW 4.5-2M
	Nome punto luce : SOLED 0F3 STW 4.5-2M
	Sorgenti : 1 x L-SLD-0F3-4000-525-2M-70-25 39 W / 4540 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 20.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 4.40 m
Sporgenza	: -0.82 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -0.82 m	Classe di abbaglia.	: D2
Potenza/Km	: 1950 W/km	Classe intensità lum.	: G*6
Flusso verso l'alto (ULR)	0.00		

Pista ciclabile

Larghezza	: 2.50 m	Corsie	: 1
Superficie	: R3, q0=0.07		



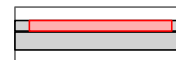
Illuminamento

Area di calcolo: 20m x 2.5m (10 x 3 Punti)

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	23 lx	5.37 lx	0.23	0.09
P1	≥ 15.0 lx	≥ 3.00 lx		

Marcia piede (Marcia piede, Sinistra)

Larghezza	: 1.50 m	Posizione assoluta	: 2.62 m
Distanza dalla strada	: 0.12 m		



Illuminamento

Area di calcolo: 20m x 1.5m (10 x 3 Punti)

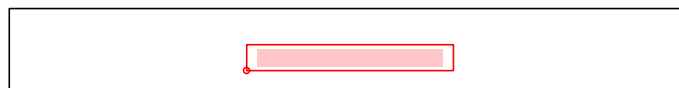
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	13.2 lx	4.87 lx	0.37	0.16
P2	≥ 10.0 lx	≥ 2.00 lx		

2 TRATTO 1-2

2.3 Risultati calcolo, TRATTO 1-2

2.3.1 Tabella, Pista ciclabile (E orizzontale)

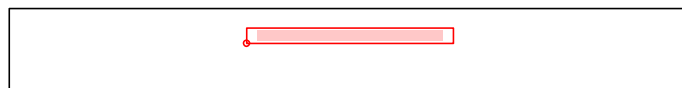
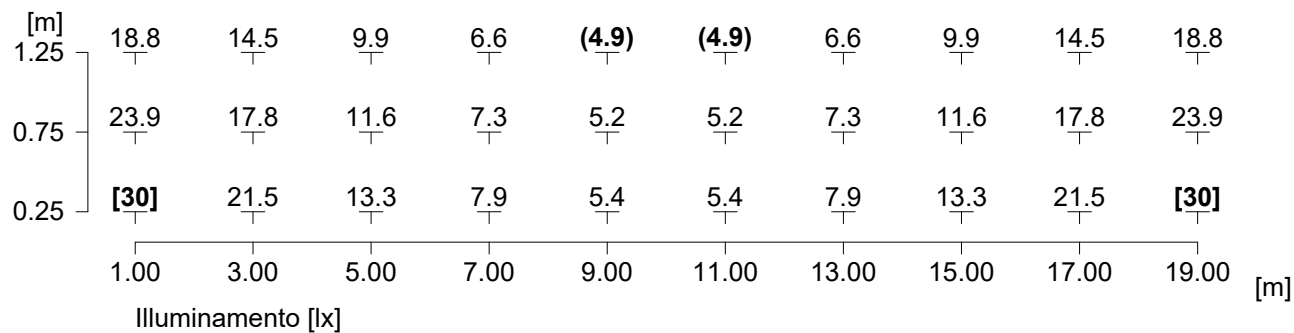
[m]	1.00	3.00	5.00	7.00	9.00	11.00	13.00	15.00	17.00	19.00
2.08	40.6	28	15.9	8.7	5.7	5.7	8.7	15.9	28	40.6
1.25	51.5	34.3	17.8	9	5.6	5.6	9	17.8	34.3	51.5
0.42	[60]	37.6	18.2	8.7	(5.4)	(5.4)	8.7	18.2	37.6	[60]
	Illuminamento [lx]									



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 23.1 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 5.4 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 60 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 4.31 (0.23)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 11.2 (0.09)

2.3 Risultati calcolo, TRATTO 1-2

2.3.2 Tabella, Marciapiede (Sinistra) (E orizzontale)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	Em	: 13.2 lx
Illuminamento minimo	Emin	: 4.9 lx
Illuminamento massimo	Emax	: 30 lx
Uniformità Uo	min/media	: 1 : 2.72 (0.37)
Uniformità Ud	min/max	: 1 : 6.16 (0.16)

VIA PAPIRIA - CICLABILE BELLOCCHI FANO TRATTO 1-2 E

Impianto : COMUNE FANO

Numero progetto : M23-006-LDM-T_ST+OC_C0

Cliente :

Autore :

Data : 04.04.2023

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Questa clausola di esclusione della responsabilità è valida per qualsiasi motivo giuridico e comprende in particolare anche la responsabilità per il personale ausiliario.

Oggetto : VIA PAPIRIA - CICLABILE BELLOCCHI FANO TRATTO 1-2 BIS
Impianto : COMUNE FANO
Numero progetto : M23-006-LDM-T_ST+OC_C0
Data : 04.04.2023

Sommario

Copertina	1
Sommario	2
1 Dati punti luce	
1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, SOLED 0F3 STW 4.5-2M (SOLED 0F3 STW 4.5-2M)	
1.1.1 Pagina dati	3
2 TRATTO 1-2 bis	
2.1 Descrizione, TRATTO 1-2 bis	
2.1.1 Pianta	4
2.2 Riepilogo, TRATTO 1-2 bis	
2.2.1 Panoramica risultato, TRATTO 1-2 bis	5
2.3 Risultati calcolo, TRATTO 1-2 bis	
2.3.1 Tabella, Pista ciclabile (E orizzontale)	6
2.3.2 Tabella, Marciapiede (Sinistra) (E orizzontale)	7

Oggetto : VIA PAPIRIA - CICLABILE BELLOCCHI FANO TRATTO 1-2 BIS
Impianto : COMUNE FANO
Numero progetto : M23-006-LDM-T_ST+OC_C0
Data : 04.04.2023

1 Dati punti luce

1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, SOLED 0F3 STW 4.5-2M (SOLED 0F3 STW 4.5-2M)

1.1.1 Pagina dati

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

SOLED 0F3 STW 4.5-2M

SOLED 0F3 STW 4.5-2M

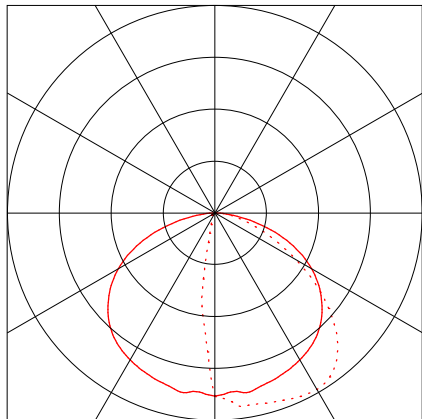
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 116.41 lm/W
Classificazione : A40 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 44 77 96 100 100
UGR 4H 8H : 36.7 / 24.0
Potenza : 39 W
Flusso luminoso : 4540 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : L-SLD-0F3-4000-525-2M-7
Temp. Di Colore : 4000
Flusso luminoso : 4540 lm
Resa cromatica : 70

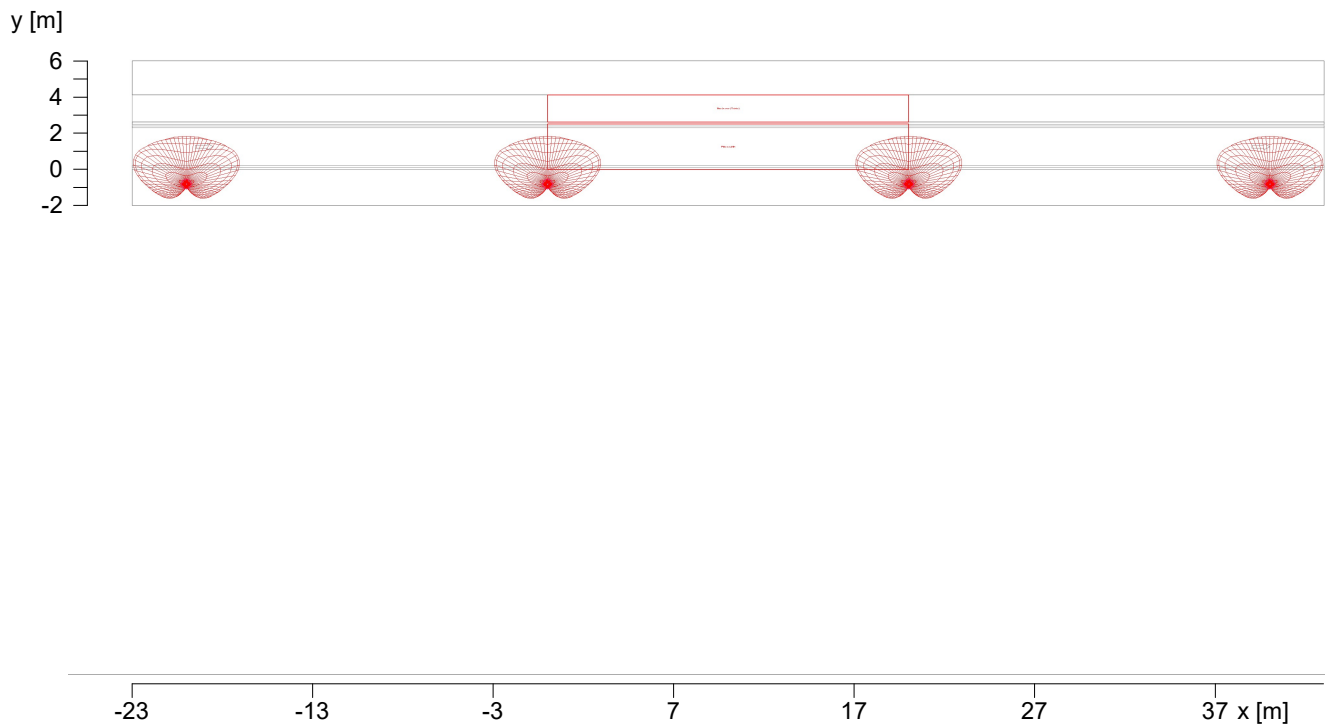
Dimensioni : Ø561 mm x 480 mm



2 TRATTO 1-2 bis

2.1 Descrizione, TRATTO 1-2 bis

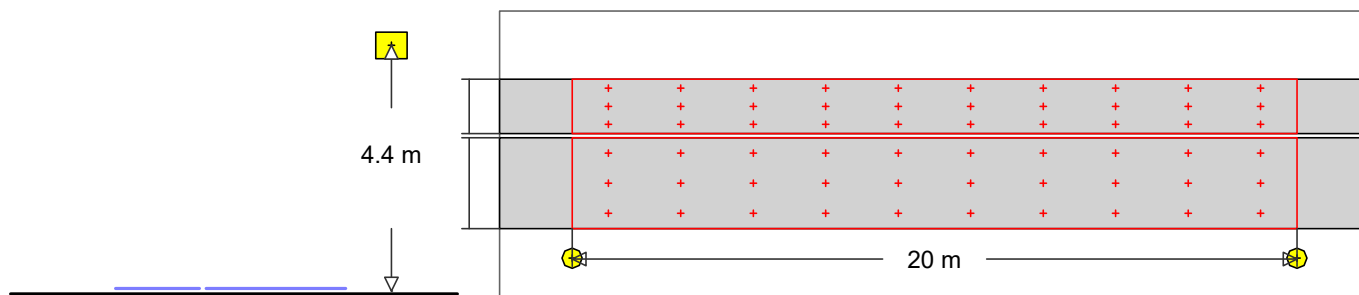
2.1.1 Pianta




2 TRATTO 1-2 bis

2.2 Riepilogo, TRATTO 1-2 bis

2.2.1 Panoramica risultato, TRATTO 1-2 bis



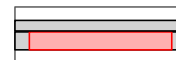
1		AEC ILLUMINAZIONE SRL	
		Codice	: SOLED 0F3 STW 4.5-2M
		Nome punto luce	: SOLED 0F3 STW 4.5-2M
		Sorgenti	: 1 x L-SLD-0F3-4000-525-2M-70-25 39 W / 4540 lm

MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 20.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 4.40 m
Sporgenza	: -0.82 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -0.82 m	Classe di abbaglia.	: D2
Potenza/Km	: 1950 W/km	Classe intensità lum.	: G*6
Flusso verso l'alto (ULR)	: 0.00		

Pista ciclabile

Larghezza	: 2.50 m	Corsie	: 1
Superficie	: R3, q0=0.07		



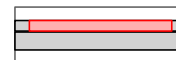
Illuminamento

Area di calcolo: 20m x 2.5m (10 x 3 Punti)

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	23 lx	5.37 lx	0.23	0.09
P1	≥ 15.0 lx	≥ 3.00 lx		

Marciaiede (Marciaiede, Sinistra)

Larghezza	: 1.50 m		
Distanza dalla strada	: 0.12 m	Posizione assoluta	: 2.62 m



Illuminamento

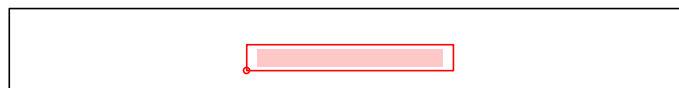
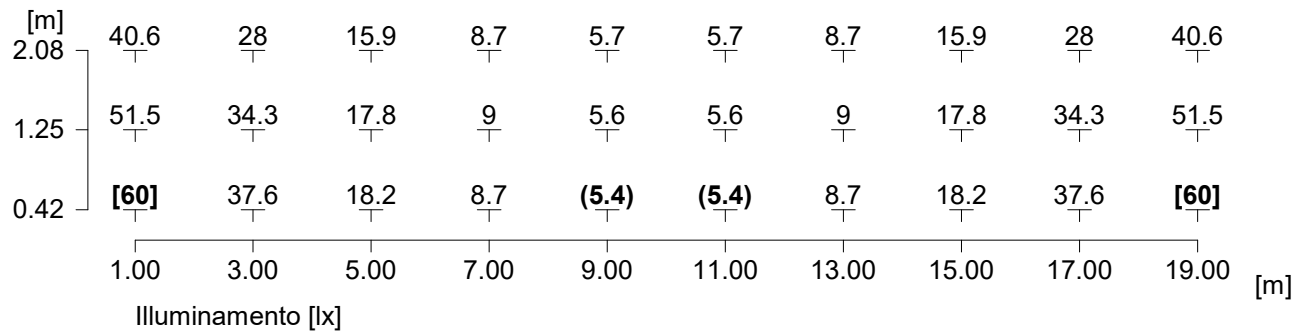
Area di calcolo: 20m x 1.5m (10 x 3 Punti)

	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
	13.2 lx	4.87 lx	0.37	0.16
P2	≥ 10.0 lx	≥ 2.00 lx		

2 TRATTO 1-2 bis

2.3 Risultati calcolo, TRATTO 1-2 bis

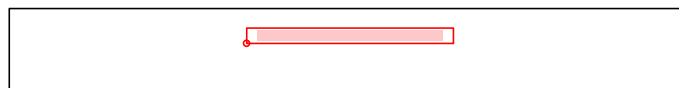
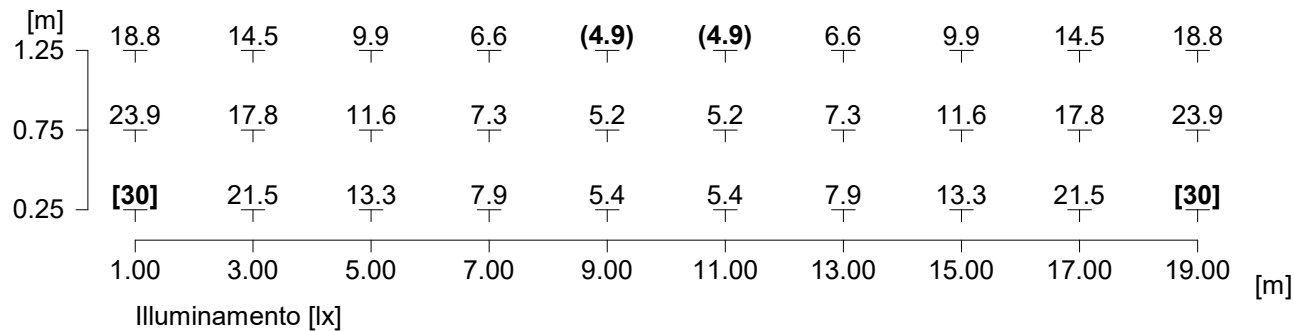
2.3.1 Tabella, Pista ciclabile (E orizzontale)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	\bar{E}_m	: 23.1 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 5.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 60 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	: 1 : 4.31 (0.23)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 11.2 (0.09)

2.3 Risultati calcolo, TRATTO 1-2 bis

2.3.2 Tabella, Marciapiede (Sinistra) (E orizzontale)



Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	\bar{E}_m	: 13.2 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 4.9 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 30 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	: 1 : 2.72 (0.37)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 6.16 (0.16)

CICLABILE BELLOCCHI FANO - ATTRAVERSAMENTO CICI

Impianto : COMUNE FANO

Numero progetto : M23-006-LDM-T-OP_A0

Cliente :

Autore :

Data : 04.04.2023

Descrizione progetto:

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Questa clausola di esclusione della responsabilità è valida per qualsiasi motivo giuridico e comprende in particolare anche la responsabilità per il personale ausiliario.

Oggetto : CICLABILE BELLOCCHI FANO - ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE
Impianto : COMUNE FANO
Numero progetto : M23-006-LDM-T-OP_A0
Data : 04.04.2023

Sommario

Copertina	1
Sommario	2
1 ATTRAVERSAMENTO PEDONALE	
1.1 Descrizione, ATTRAVERSAMENTO PEDONALE	
1.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno	3
1.1.2 Pianta	4
1.2 Riepilogo, ATTRAVERSAMENTO PEDONALE	
1.2.1 Panoramica risultato, ATTRAVERSAMENTO PEDONALE	5
1.3 Risultati calcolo, ATTRAVERSAMENTO PEDONALE	
1.3.1 Tabella, Attraversamento pedonale 1 (E verticale)	6

Oggetto : CICLABILE BELLOCCHI FANO - ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE
 Impianto : COMUNE FANO
 Numero progetto : M23-006-LDM-T-OP_A0
 Data : 04.04.2023


1 ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

1.1 Descrizione, ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

1.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL
 1 2 x
 Codice : ITALO 1 0F6 OP-DX 6.7-1M
 Nome punto luce : ITALO 1 0F6 OP-DX 6.7-1M
 Sorgenti : 1 x L-IT1-0F6-5700-700-1M-70-25 52 W / 6660 lm

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione			Za [m]
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]		
AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 0F6 OP-DX 6.7-1M ITALO 1 0F6 OP-DX 6.7-1M										
1	46.50	49.50	4.95	0.00	0.00	0.00	49.36	49.50	0.00	
2	53.50	57.00	4.95	180.00	0.00	0.00	50.64	57.00	0.00	

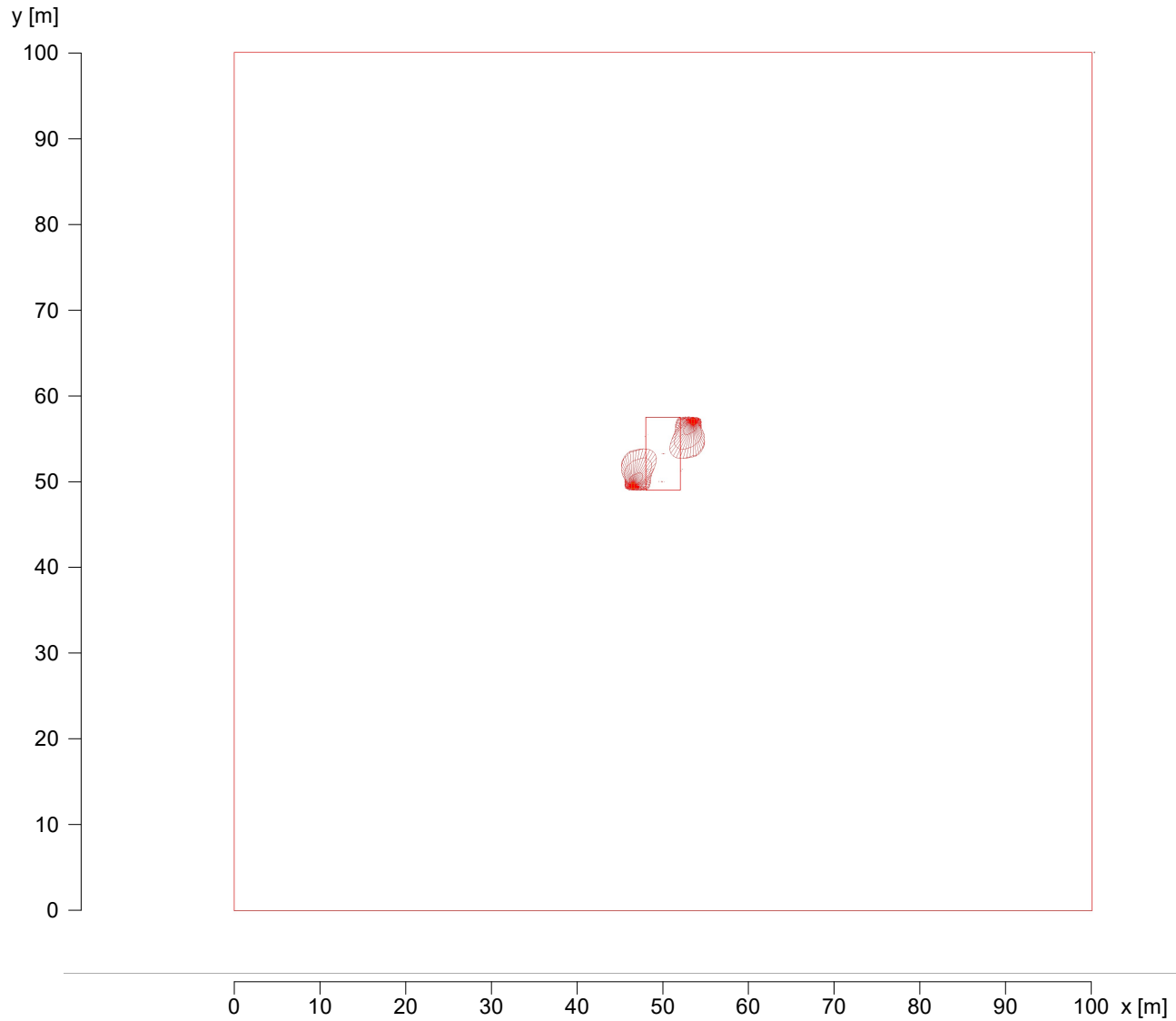
Elementi di creazione

Superficie di misurazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Sup. ut. 1.1	100.00	100.00	0.00	100.00	100.00	0.00	0.00	0.00

1.1 Descrizione, ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

1.1.2 Pianta

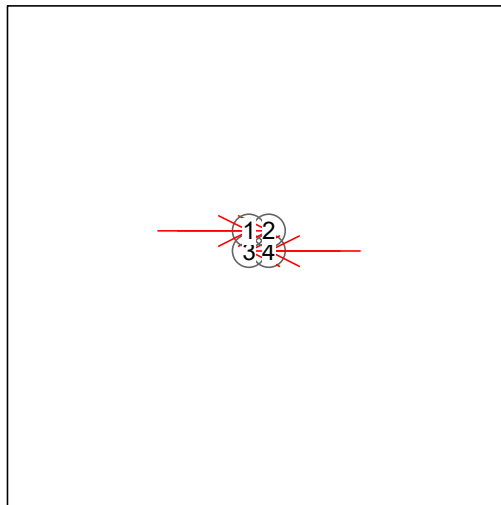


Oggetto : CICLABILE BELLOCCHI FANO - ATTRAVERSAMENTO CICLOPEDONALE
 Impianto : COMUNE FANO
 Numero progetto : M23-006-LDM-T-OP_A0
 Data : 04.04.2023

1 ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

1.2 Riepilogo, ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

1.2.1 Panoramica risultato, ATTRAVERSAMENTO PEDONALE



Illuminamento verticale

Superficie di misurazione	X	Y	Z	E	dalla direzione di
A1	48 m	55.3 m	1 m	19.4 lx	Ovest (270°)
A4	52 m	55.3 m	1 m	29.1 lx	Ovest (270°)
B4	48 m	51.3 m	1 m	29.3 lx	Est (90°)
B1	52 m	51.3 m	1 m	19.5 lx	Est (90°)

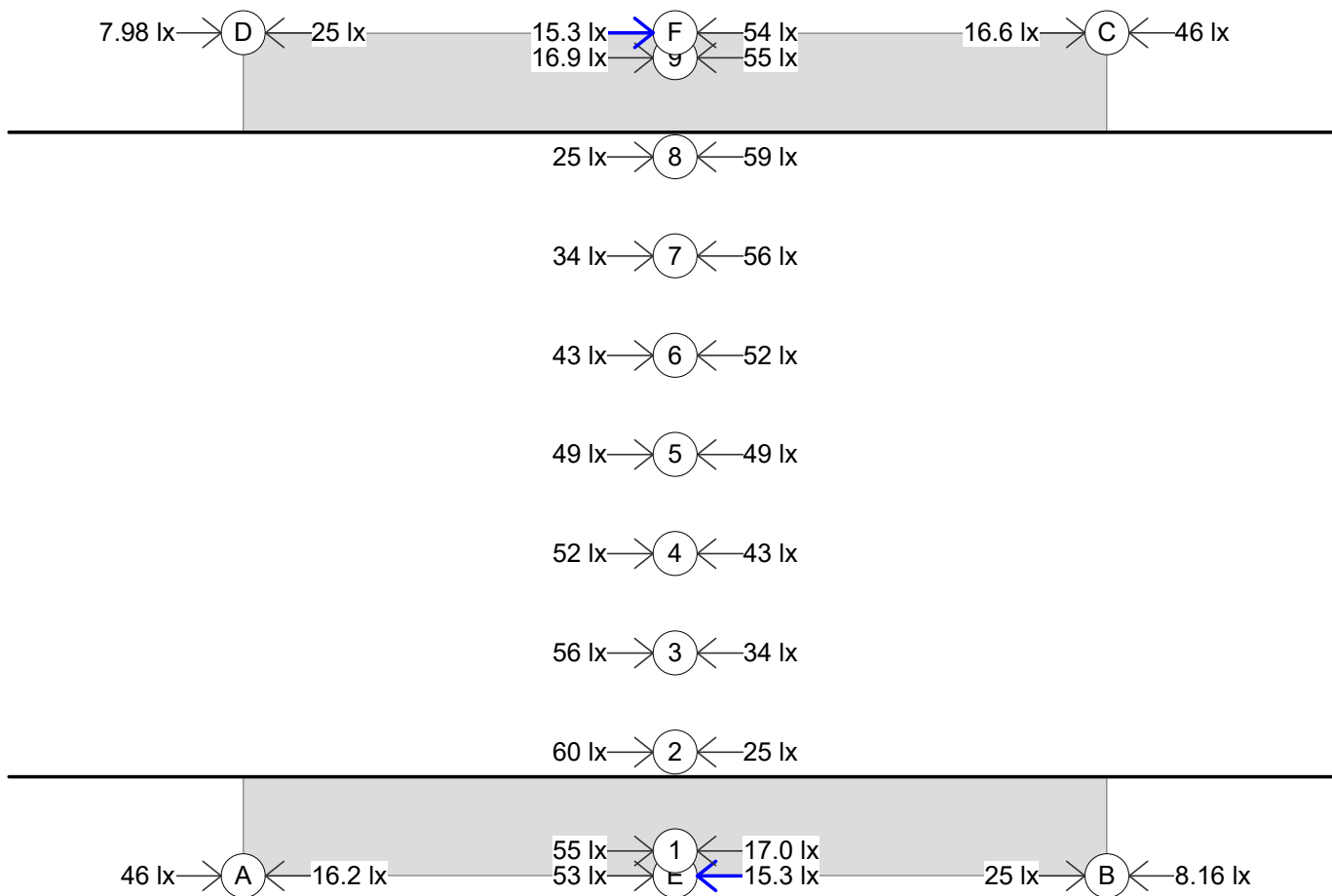
Riepilogo

Quantità	\bar{E}_m	E_{min}	E_{max}	U_o	U_d
4	24.3 lx	19.4 lx	29.3 lx	0.80	0.66

1 ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

1.3 Risultati calcolo, ATTRAVERSAMENTO PEDONALE

1.3.1 Tabella, Attraversamento pedonale 1 (E verticale)



M(fu) 1

DIN 67523-2:2010: Dimensioni:4m x 6.5m Area di attesa: 1m, Altezza di calcolo:1m

	Ev,min	$\bar{E}v$
sinistra ->	15.3 lx	44 lx
<-destra	15.3 lx	43 lx
DIN	>= 4.00 lx	

Calcolo: Sono stati utilizzati tutti gli apparecchi accesi della scena!

