

SP 13 MONTALBANO



Lavori di riqualificazione della SP13 - MONTALBANO mediante la realizzazione di un percorso protetto per l'utenza debole. Secondo lotto CIG 815750279A

COMUNE DI VINCI
CITTÀ METROPOLITANA DI FIRENZE

PROGETTO ESECUTIVO

RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO: Claudia Peruzzi, Ingegnere

PROGETTISTI:

DIRETTORE TECNICO: Maurizio Serafini, ingegnere
PROGETTISTA RESPONSABILE: Sara Berretta, ingegnere

PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA E URBANISTICA: Chiara Pimpinelli, Architetto-Ingegnere

PROGETTAZIONE STRADALE: Gabriele Moretti, Geometra
Erica Gradassi, Ingegnere

PROGETTAZIONE STRUTTURALE: Roberto Pedicini, Ingegnere
PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA: Roberto Marchionni, Ingegnere

PROGETTAZIONE IDRAULICA: Sara Berretta, Ingegnere
RESPONSABILE SICUREZZA: Maurizio Serafini, ingegnere
COMPUTAZIONI: Gabriele Moretti, Geometra



Via Campo di Marte, n. 8/A - 06124 - Perugia (PG)
tel/fax 075 / 830563 - 8309014
info@abacusprogetti.it - www.abacusprogetti.it

CARTELLA U2 OPERE DI URBANIZZAZIONE

U2_RIE01

Relazione illuminotecnica

COMMESSA				LIV.	CART.	TIPO	ELAB.	N.	SAVE	NOME FILE	SCALA
2	0	1	9	E	U2	R	IE	01	01	2019_E_U2_RIE01_01.doc	
REV.	DATA			REDAZIONE		VERIFICA		APPROVAZIONE		VISTO COMMITT.	DESCRIZIONE
0	Agosto 2021			R.Marchionni		S.Berretta		M.Serafini			Consegna progetto esecutivo
1	Settembre 2021			R.Marchionni		S.Berretta		M.Serafini			Consegna post verifica
2											
3											

COMUNE DI VINCI

INCARICO DI PROGETTAZIONE DEL 2° LOTTO DEI LAVORI DI RIQUALIFICAZIONE DELLA S.P.13 – MONTALBANO MEDIANTE LA REALIZZAZIONE DI UN PERCORSO PROTETTO PER L'UTENZA DEBOLE.

PROGETTO ESECUTIVO

RELAZIONE ILLUMINOTECNICA

INDICE

1	PREMESSA	3
2	DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO	4
3	DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE	5
3.1	<i>Materiali e prescrizione di qualità dei materiali elettrici</i>	5
3.2	<i>normativa di riferimento</i>	5
3.3	<i>Cavidotti</i>	6
3.3.1	<i>Esecuzione di cavidotti.....</i>	6
3.3.2	<i>Posa direttamente nel terreno</i>	6
3.3.3	<i>Posa entro tubazione interrata.....</i>	6
3.3.4	<i>Posa in condotti o cunicoli interrati.....</i>	6
3.3.5	<i>Distanza da cavi di telecomunicazione</i>	6
3.3.6	<i>Distanza da tubazioni metalliche</i>	7
3.3.7	<i>Distanza da serbatoi contenenti fluidi infiammabili</i>	7
3.3.8	<i>Distanza da gasdotti.....</i>	7
3.3.9	<i>Pozzetti</i>	7
3.3.10	<i>Linee per energia elettrica</i>	7
3.3.11	<i>Grado di protezione degli apparecchi.....</i>	8
3.3.12	<i>Requisiti per la prevenzione dell'inquinamento luminoso</i>	9
3.3.13	<i>Documentazione tecnica.....</i>	9
3.3.14	<i>Impianto di terra. Dispensori</i>	10
4	VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE	11

1 PREMESSA

Nel presente documento si descrivono gli interventi previsti nel progetto esecutivo per cui la Società ABACUS srl è stata incaricata dal Comune di Vinci (FI), denominato “incarico di progettazione del 2° lotto dei lavori di riqualificazione della SP13 – Montalbano – mediante la realizzazione di un percorso protetto per l’utenza debole”, previsto anche in prosecuzione degli interventi già realizzati, finalizzati alla riqualificazione generale della zona garantendo percorsi protetti, alternativi, quindi alla sede veicolare, che permettono il collegamento dell’area commerciale artigianale con l’area dedicata agli impianti sportivi, in tutta sicurezza da parte dei pedoni, dei ciclisti e di utenza che utilizza sistemi innovativi quali overboard, monopattini elettrici e bici elettriche.

La pista ciclo-pedonale in progetto lungo la Strada Provinciale n.13 “del Montalbano” che va a collegarsi con il tracciato esistente (lotto 1) per poi proseguire con il lotto 3 il quale terminerà in prossimità dell’area sportiva comunale, presenta uno sviluppo complessivo pari a circa 330,00 m.

Questa nuova realizzazione prevede anche la progettazione di un nuovo impianto di pubblica illuminazione che nelle ore notturne oltre ad illuminare il percorso in progetto dovrà illuminare anche la Strada Provinciale e la messa in sicurezza degli attraversamenti pedonali e ciclo-pedonali sia esistenti che di nuova realizzazione.

2 DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'intero tratto in progetto, denominato lotto 2 che si sviluppa per circa 332,00 m, sarà adeguatamente illuminato nelle ore notturne mediante la realizzazione di un nuovo impianto di illuminazione artificiale con armatura metallica disposta sul lato destro della pista in progetto la quale costeggerà la strada provinciale n.13.

Il progetto illuminotecnico è caratterizzato da due diversi corpi illuminati che andranno a definire una continuità con il lotto appena realizzato, nello specifico si avrà:

- per l'illuminazione della pista ciclo-pedonale e della strada provinciale limitrofa, sono previsti n.11 corpi illuminanti su pali rastremati a stelo dritto in acciaio zincato verniciato, con altezza fuori terra di **8.00 m**, potenza 148 W e flusso luminoso 16925 lm;
- per l'illuminazione degli attraversamenti pedonali sono previsti n.2 corpi illuminanti su pali rastremati a stelo dritto in acciaio zincato verniciato, con altezza fuori terra di **8.00 m**, potenza 49 W e flusso luminoso 5901 lm;
- per l'illuminazione dell'attraversamento ciclo-pedonale nell'intersezione tra la SP13 e Via di Petroio, è previsto n.1 corpo illuminante su palo rastremato a stelo dritto in acciaio zincato verniciato, con altezza fuori terra di **6.00 m**, potenza 24,20 W e flusso luminoso 3203 lm.

Le apparecchiature illuminanti saranno poste su un apposito basamento prefabbricato in cls delle dimensioni 1.00x1.00 h=1.00 m completo di pozzetto di ispezione 40x40 cm.

Il progetto in oggetto prevede anche lo spostamento di un palo di illuminazione esistente per circa 6.00 m in direzione lotto 2, in modo da mettere in sicurezza l'attraversamento pedonale esistente che ricade nel lotto 1, mantenendo sempre un'adeguata illuminazione del percorso ciclabile esistente senza andare a creare zone scure.

3 DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

3.1 MATERIALI E PRESCRIZIONE DI QUALITÀ DEI MATERIALI ELETTRICI

Dovranno essere rispondenti alle norme CEI, UNI e alle tabelle di unificazione vigenti in materia, ove queste, per detti materiali e apparecchi, risultassero pubblicate e corrispondessero alle specifiche prescrizioni progettuali.

La rispondenza dei materiali e degli apparecchi dovrà essere attestata, ove previsto, dalla presenza del contrassegno dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (imq) o di contrassegno equipollente (ENEC-03).

3.2 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Norma EN 13201-2015 Nuova norma per illuminazione stradale

Norma UNI CEI 64-7 – Impianti elettrici di illuminazione pubblica.

Norma CEI 64-8 – Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata;

Norma CEI 23-17 – Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico autoestinguente;

Norma CEI 17-13/1/2/3 – apparecchiature assiemate di protezione: quadri elettrici di BT;

Norma CEI 20-15 – Cavi isolati con gomma G1 con grado d'isolamento non superiore a 4 (per sistemi elettrici con tensione nominale sino a 1kV);

Norma CEI 20-20 – Cavi isolati in pvc con tensione nominale 450/750 V;

Norma CEI 20-22 – Prova di incendio sui cavi elettrici;

Norma CEI 20-35 – Prove sui cavi elettrici sottoposti al fuoco. Parte 1: prova di non propagazione della fiamma sul singolo cavo verticale;

Norma CEI 20-37 – Prove sui gas emessi durante la combustione di cavi elettrici;

Norma CEI 20-38 – Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi. Parte 1: tensione nominale U_0/U non superiore a 0,6/1 kV;

Norma CEI 23-8 – Tubi protettivi rigidi in polivinilcloruro e accessori, fasc. 335;

Norma CEI 23-51 – prescrizioni per la realizzazione, verifiche e prove di quadri per usi domestici o similari;

Norma CEI 34-2 – Apparecchi d'illuminazione, fasc. 1348.

DM 27/09/2017 – CAM Illuminazione pubblica – fornitura e progettazione

3.3 CAVIDOTTI

3.3.1 Esecuzione di cavidotti

I cavi interrati, secondo la Norma CEI 11-17, art. 2.3.11, possono essere collocati nei seguenti modi:

- direttamente nel terreno;
- entro tubi;
- in condotti o cunicoli.

In tutti i casi i cavi dovranno essere muniti di guaina.

3.3.2 Posa direttamente nel terreno

I cavi posati direttamente nel terreno dovranno essere collocati ad almeno 50 cm di profondità ed essere dotati di protezione supplementare per evidenziarne la presenza. Tale protezione non è richiesta per i cavi realizzati con armatura metallica costituita da fili di spessore di almeno 0,8 mm.

I cavi dovranno essere posti su letto di sabbia o terra vagliata per evitare danneggiamenti al cavo durante la posa in opera e il successivo riempimento.

3.3.3 Posa entro tubazione interrata

I cavi posati direttamente nel terreno dovranno essere collocati ad almeno 50 cm di profondità ed essere dotati di protezione supplementare per evidenziarne la presenza.

Con riferimento alla Norma CEI 23-46, in caso di impiego di tubazioni resistenti ad azioni meccaniche da normali attrezzi da scavo, non è richiesta una profondità minima di collocazione.

3.3.4 Posa in condotti o cunicoli interrati

In caso di condotti o cunicoli interrati non è richiesta alcuna profondità minima di collocazione.

Distanze di rispetto dei cavi interrati

Le distanze di rispetto dei cavi interrati da altri cavi, tubazioni e strutture metalliche di altri servizi, devono rispettare particolari distanze minime.

3.3.5 Distanza da cavi di telecomunicazione

In presenza di intersezione con cavi di telecomunicazione direttamente interrati, secondo la Norma CEI 11-17, dovrà essere rispettata una distanza minima di almeno 30 cm. Inoltre, il cavo superiore dovrà essere protetto per almeno 100 cm. La protezione, realizzata in tubo o canaletta in acciaio inossidabile o zincato, dovrà avere uno spessore di almeno 2 mm. Per distanze inferiori a 30 cm dovrà essere realizzata la protezione anche per il tubo inferiore. Nel caso di cavi paralleli, dovrà essere rispettata la distanza minima di 30 cm.

3.3.6 Distanza da tubazioni metalliche

In presenza di intersezione con cavi di tubazioni metalliche direttamente interrati, secondo la Norma CEI 11-17, dovrà essere rispettata una distanza minima di almeno 50 cm. Tale distanza potrà essere ridotta a 30 cm qualora il cavo venga interposto con un elemento separatore non metallico o altro materiale isolante.

Deve essere rispettata la distanza minima di 100 cm delle connessioni dall'intersezione tra le due tubazioni.

Nel caso di cavi paralleli dovrà essere rispettata la distanza minima di 30 cm. Il punto 4.3.02 b della Norma CEI 11-17, adottando particolari accorgimenti, consente distanze inferiori.

3.3.7 Distanza da serbatoi contenenti fluidi infiammabili

In presenza di serbatoi interrati contenenti fluidi infiammabili, i cavi direttamente interrati devono distare almeno 10 cm dalle superfici esterne dei serbatoi.

3.3.8 Distanza da gasdotti

Per le distanze da gasdotti valgono le stesse considerazioni per le tubazioni metalliche.

3.3.9 Pozzetti

Generalità

I pozzetti dovranno essere collocati in corrispondenza delle derivazioni, dei punti luminosi e dei cambi di direzione.

Raggi di curvatura

Il raggio minimo di curvatura dei cavi privi di rivestimento metallico dovrà essere non inferiore a dodici volte il diametro esterno del cavo. Per i cavi con rivestimento metallico il raggio dovrà essere almeno quattordici volte il diametro.

Pozzetto prefabbricato interrato

È previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati e interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile.

Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi corrugati, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.

3.3.10 Linee per energia elettrica

Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- cavi multipolare con guaina con sezione sino a 10 mm²: cavo 1· FG7OM1 0.6/1kV per la dorsale e collegamenti da palo a palo;

- cavi multipolare con guaina con sezione fino a 2,5 mm²: cavo 1 · FG7OR1 0.6/1kV per collegamenti per morsettiere e armatura stradale;

Tutti i cavi saranno rispondenti conformi alle Norme CEI 20-13, CEI 20-35, CEI 20-22 II, CEI 20-37/2, e varianti, e dovranno disporre di certificazione imq o equivalente.

L'appaltatore dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato negli elaborati progettuali, salvo eventuali, diverse prescrizioni della direzione dei lavori.

Tutte le linee dorsali d'alimentazione, per posa sia aerea che interrata, saranno costituite da due cavi multipolari uguali. I cavi per la derivazione agli apparecchi di illuminazione saranno multipolari, con sezione di 10 mm².

I cavi multipolari avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa.

I cavi infilati entro pali o tubi metallici saranno ulteriormente protetti da guaina isolante.

3.3.11 Grado di protezione degli apparecchi

Tutti gli apparecchi di illuminazione devono avere i seguenti gradi di protezione interna minima:

- apparecchi per illuminazione stradale chiusi (con coppa o rifrattore):
- vano ottico = IP66;

Gli apparecchi dovranno, altresì, essere realizzati in classe II ed essere rispondenti all'insieme delle seguenti norme:

- Norma CEI 34-21 fascicolo n. 1034 e relative varianti;
- Norma CEI 34-30 fascicolo n. 773 e relative varianti sui proiettori per illuminazione;
- Norma CEI 34-33 fascicolo n. 803 e relative varianti sugli apparecchi per illuminazione stradale.

In ottemperanza alla Norma CEI 34-21, i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, e dovranno, pertanto, essere forniti e dotati di lampade e ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione dovranno essere cablati con i componenti principali (lampade, alimentatori e accenditori) della stessa casa costruttrice, in modo da garantire la compatibilità tra i medesimi.

I riflettori per gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformati in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicarne la durata o il funzionamento.

3.3.12 Requisiti per la prevenzione dell'inquinamento luminoso

Gli apparecchi d'illuminazione dovranno presentare caratteristiche per la prevenzione dell'inquinamento luminoso mediante l'uso di lampade full cut-off con vetro piano e trasparente.

Apparecchi d'illuminazione con valori superiori di emissione verso l'alto sino al massimo del 3% del flusso luminoso totale emesso potranno essere installati, previa preventiva autorizzazione e a seguito di reali necessità impiantistiche.

3.3.13 Documentazione tecnica

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare su supporto cartaceo che sotto forma di file standard.

Tale documentazione dovrà specificare, tra l'altro:

- la temperatura ambiente durante la misurazione;
- la tensione e la frequenza di alimentazione della lampada;
- la norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- l'identificazione del laboratorio di misura;
- la specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- il nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- la corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la classe di precisione.

Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono, inoltre, essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio.

In genere, l'inclinazione deve essere nulla (vetro di protezione parallelo al terreno);

- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1000 lumen;
- diagramma del fattore di utilizzazione;
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° (88°) e a 80° rispetto alla verticale e alla direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

I tipi di apparecchi di illuminazione da installare, saranno costituiti da pali rastremato a stelo dritto mono braccio di altezza 8.00 m e 6.00 m fuori terra, mentre le armature utilizzate per i calcoli e le verifiche illuminotecniche corrispondono a tre diversi modelli:

- F5 SERIE - A della ditta EWO o similare;
- F2 SERIE - A della ditta EWO o similare;
- F2 XS SERIE - A della ditta EWO o similare.

I vari tipi di apparecchi luminosi dovranno comunque essere approvati dal Direttore dei Lavori.

Le principali caratteristiche delle n.11 armature stradali prese come modello per il presente progetto sono:

- Temperatura di colore: bianco neutro (4.000 K)
- Corrente in uscita 600 mA
- Regolazione da 0-90° in step da 5°
- Verniciatura a polveri di poliestere antracite
- Grado di protezione IP66
- Gruppo ottico in PMMA, con profilo portante in alluminio
- Schermo in vetro temperato di sicurezza, IK08
- Classe di isolamento I
- Corpo illuminante in pressofusione di alluminio, attacco singolo per manicotto Ø60 mm e diametro esterno Ø97 mm.

L'interdistanza tra i pali è stata calcolata prendendo come riferimento l'armatura sopra citata, nel caso in cui in fase di realizzazione venga prevista un altro modello/marca di corpo illuminante dovranno essere riverificare le interdistanze tra i pali sulla base dei nuovi calcoli illuminotecnici. Per il posizionamento esatto dei corpi illuminanti, dei pozzetti di ispezione e rompitratto, delle tubazioni interrate e delle condutture, si dovrà far riferimento alla tavola *2019_E_X2_DPI01_00*.

3.3.14 Impianto di terra. Dispensori

Il conduttore di terra sarà collegato all'interno del quadro generale esistente a inizio lotto in morsettiera e ad appositi dispensori di terra infissi nel terreno, in prossimità di ciascun corpo illuminante secondo quanto riportato sulla tavola planimetrica (*2019_E_X2_DPI01_003*) . Il colore identificativo della guaina sarà il giallo-verde. La sezione sarà di 16 mmq per il collegamento di ogni picchetto di terra e per il collegamento di ogni palo a terra, mentre il tratto terminale tra corpo illuminante e l'impianto di terra sarà di colore giallo-verde di sezione pari a 2,5 o uguale alla sezione della fase del tratto terminale di collegamento all'armatura stradale.

I dispensori di terra saranno tubolari in acciaio zincato-ramato, di lunghezza 1.5-2 mt, infissi nel terreno e contenuti in appositi pozzetti in cemento completi di chiusino . Saranno collegati tra loro

mediante cavo giallo-verde di sezione pari a 16 mmq della stessa sezione sopra citata e passante o all'interno delle stesse condutture corrugate contenenti i cavi di alimentazione.

Dato che il sistema generale di alimentazione è TT, ai sensi delle norme CEI 64-8 deve essere verificata la seguente condizione : $U_I > R_t \times I_d$

dove :

- $U_I = 50 \text{ V}$;
- R_t = valore della resistenza totale di terra;
- I_d = valore della massima corrente differenziale.

4 VERIFICHE ILLUMINOTECNICHE

La verifica illuminotecnica è stata effettuata nel rispetto della normativa EN13201-2015.

Si riportano di seguito allegate le verifiche illuminotecniche.

Allegato A – CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Contenuto

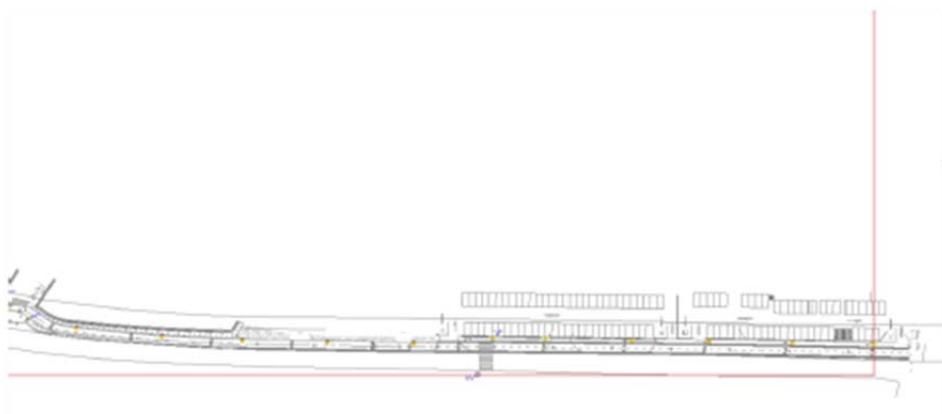
Copertina	1
Contenuto	2
Descrizione	3
Immagini	4

Area 1

Attraversamento pedonale Via L. da Vinci / Illuminamento orizzontale	11
--	----

Strada 1 · Alternativa 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	12
Marciapiede 1 (C1)	15
Pista ciclabile 1 (C1)	17
Carreggiata (M3)	19



Descrizione

Lotto 2

Via Leonardo da Vinci

10x F5-M1 ciascuno con:

5x AS08, 4000K-CRI70, 147,6W@600mA, Hpl 8m

Attraversamento pedonale Via L. da Vinci

1x F5-M1 con:

5x AS08, 5700K-CRI70, 147,6W@600mA, Hpl 8m

1x F2-M1 con:

2x AS10R, 5700K-CRI70, 49W@500mA, Hpl 8m

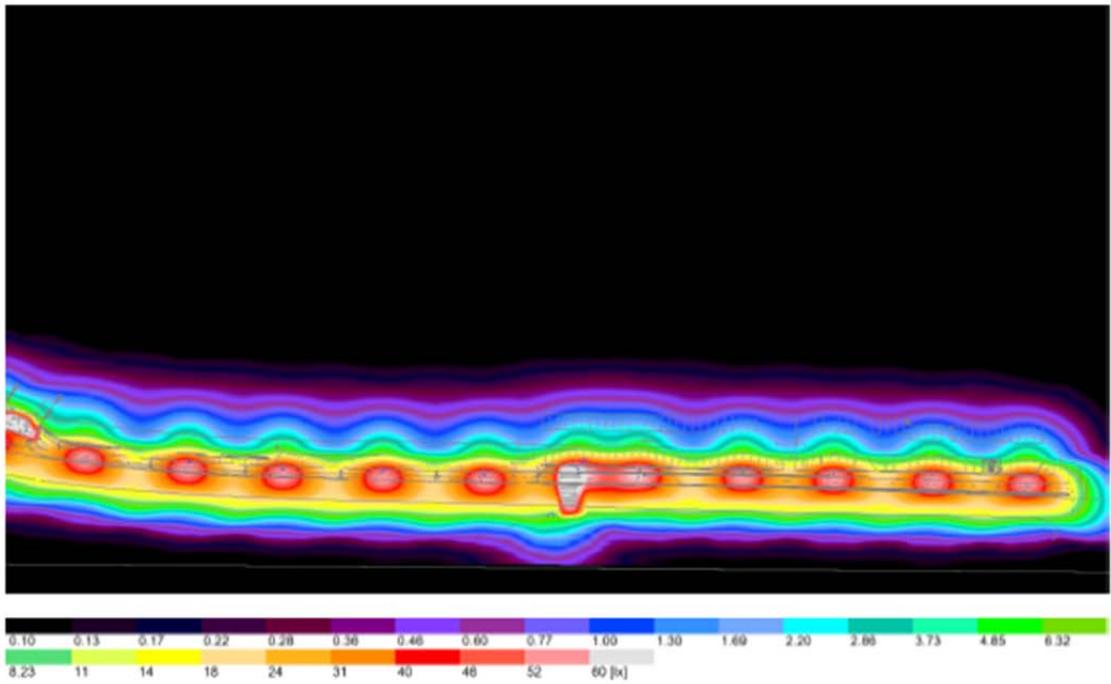
Incrocio Via di Petrolo (limite intervento Lotto 2)

1x F2-M1 con:

2x AS10R, 5700K-CRI70, 24,2W@250mA, Hpl 6m

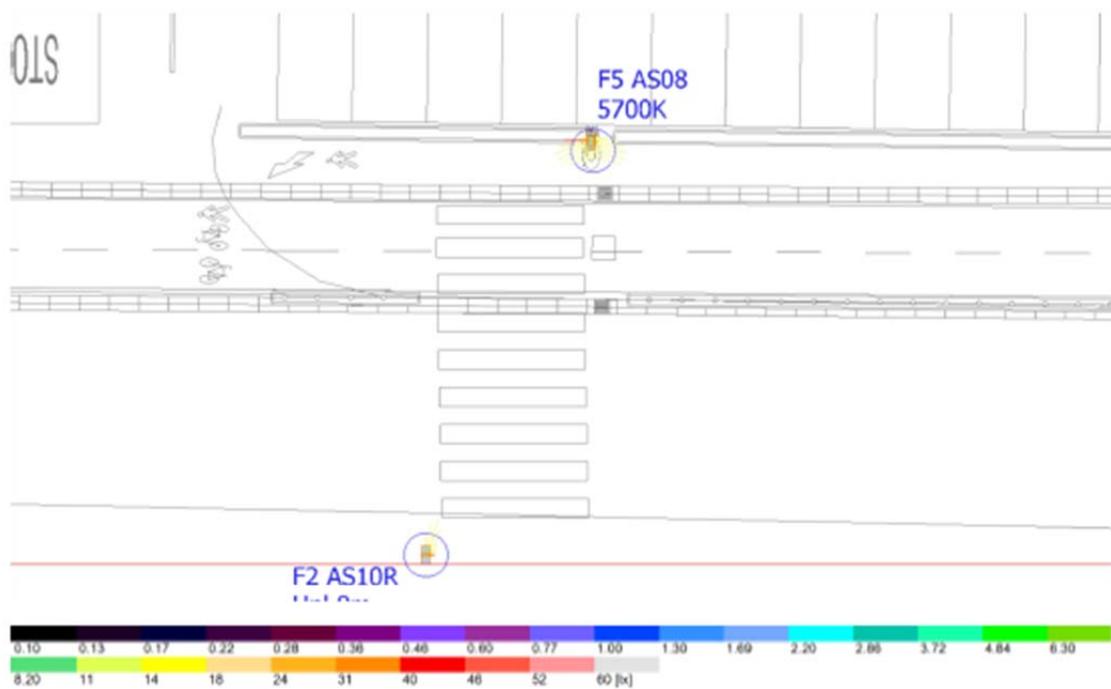
FM 0,9

Immagini



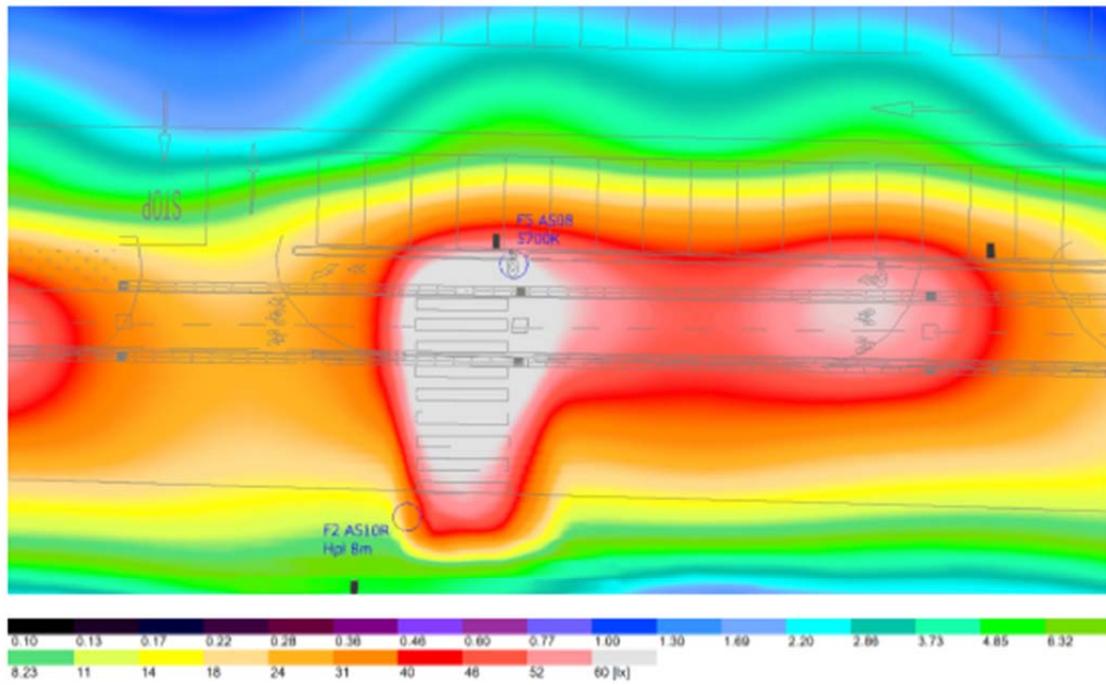
Lotto 2

Immagini



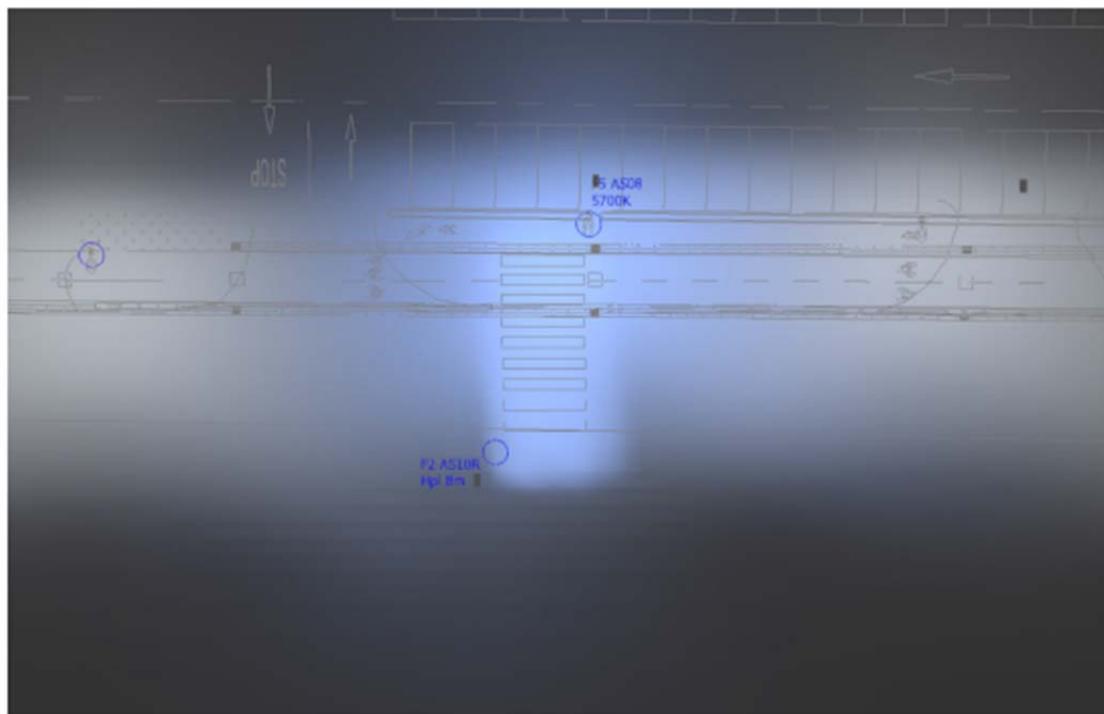
Strisce pedonali Via L. da Vinci

Immagini



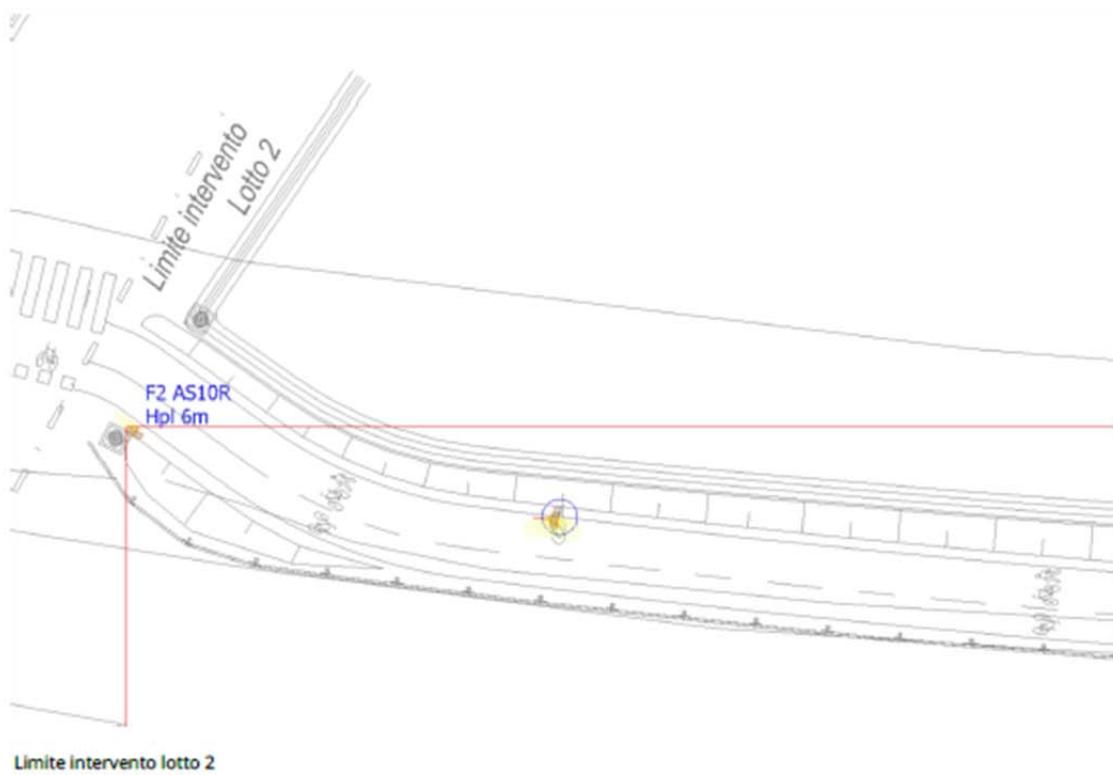
Strisce pedonali Via L. da Vinci

Immagini

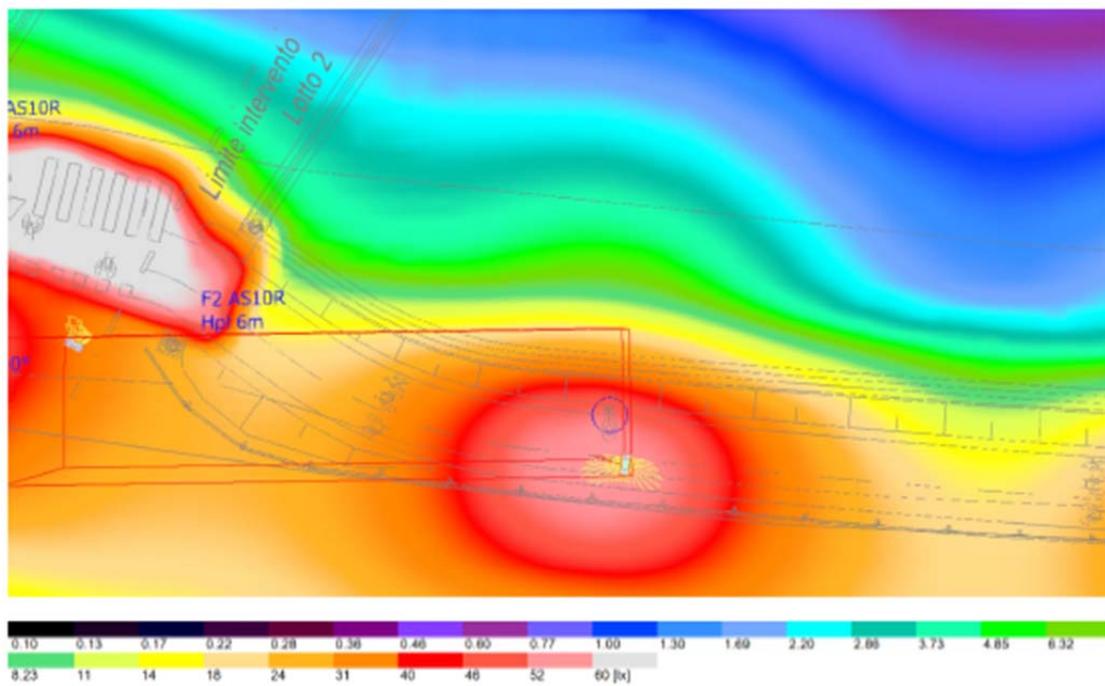


Strisce pedonali Via L. da Vinci

Immagini

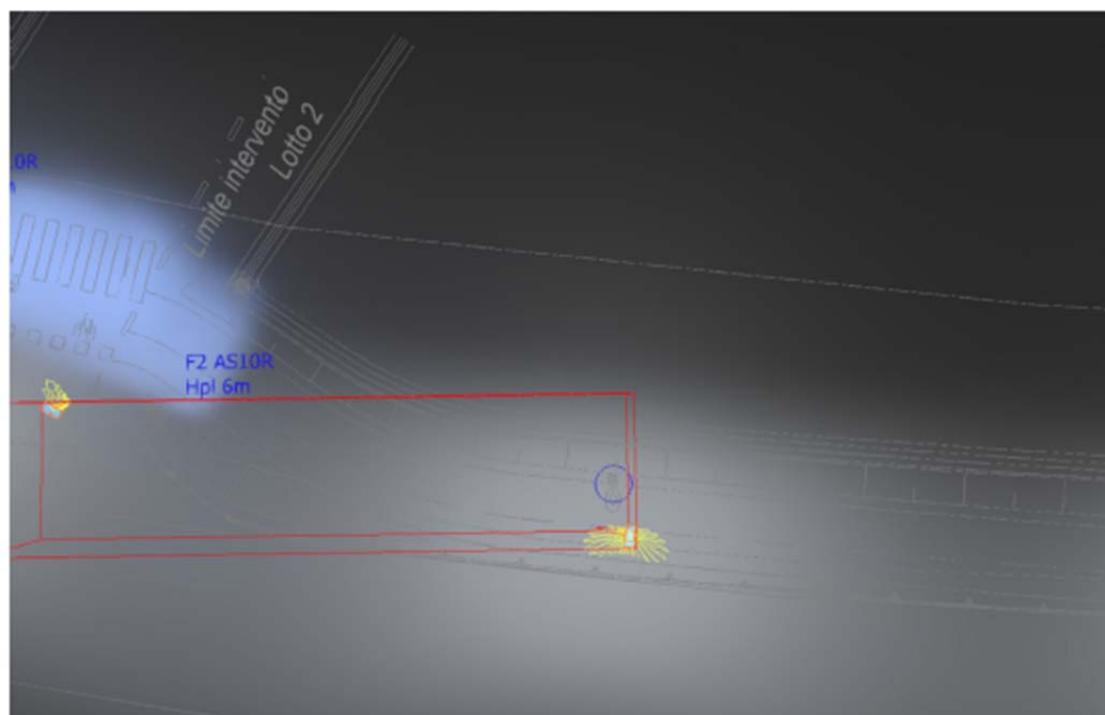


Immagini



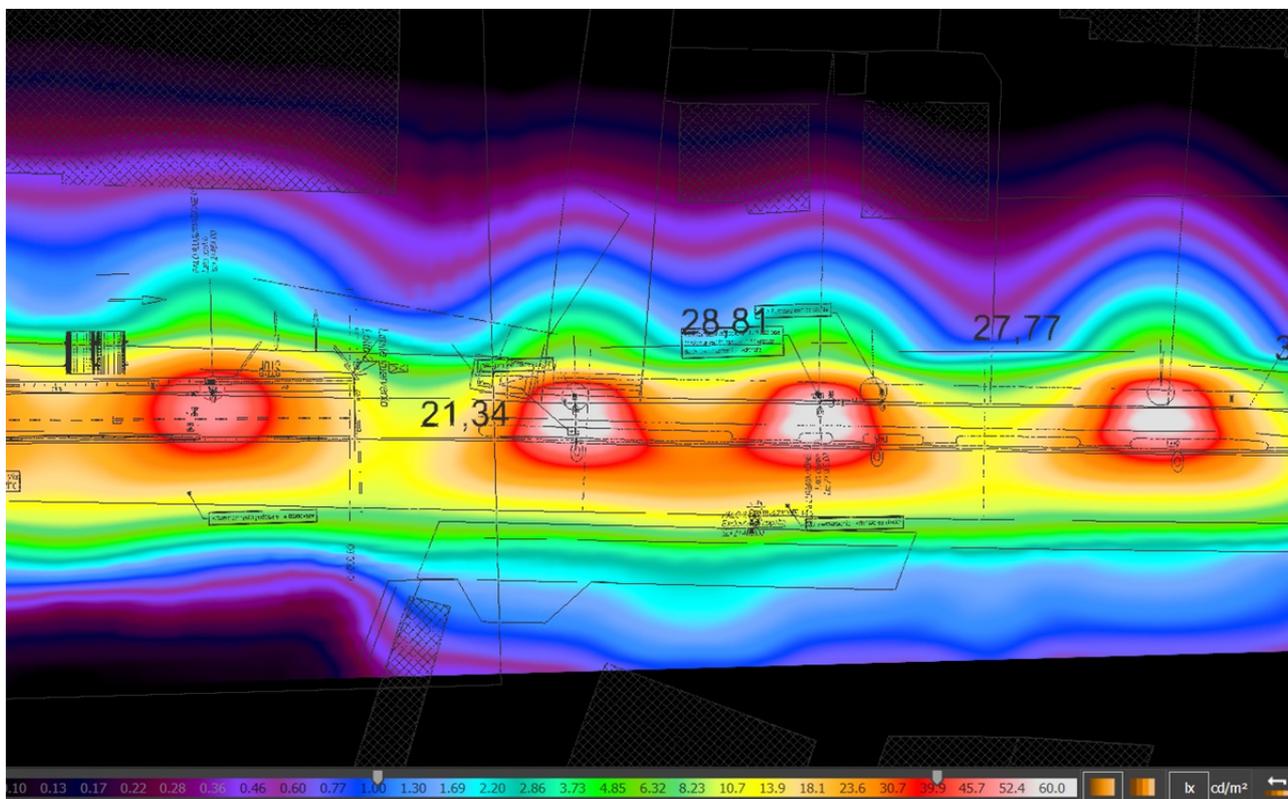
Limite intervento lotto 2

Immagini



Limite intervento lotto 2

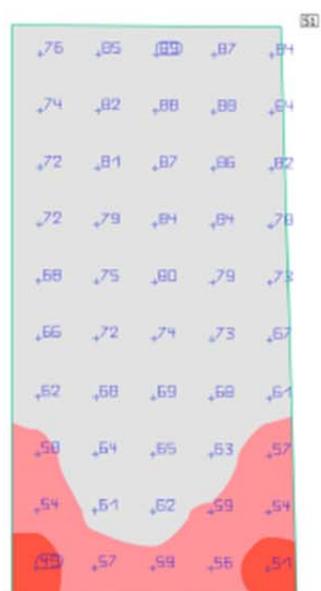
Immagini



Spostamento palo illuminazione Lotto 1

Area 1 (Scena luce 1)

Attraversamento pedonale Via L. da Vinci

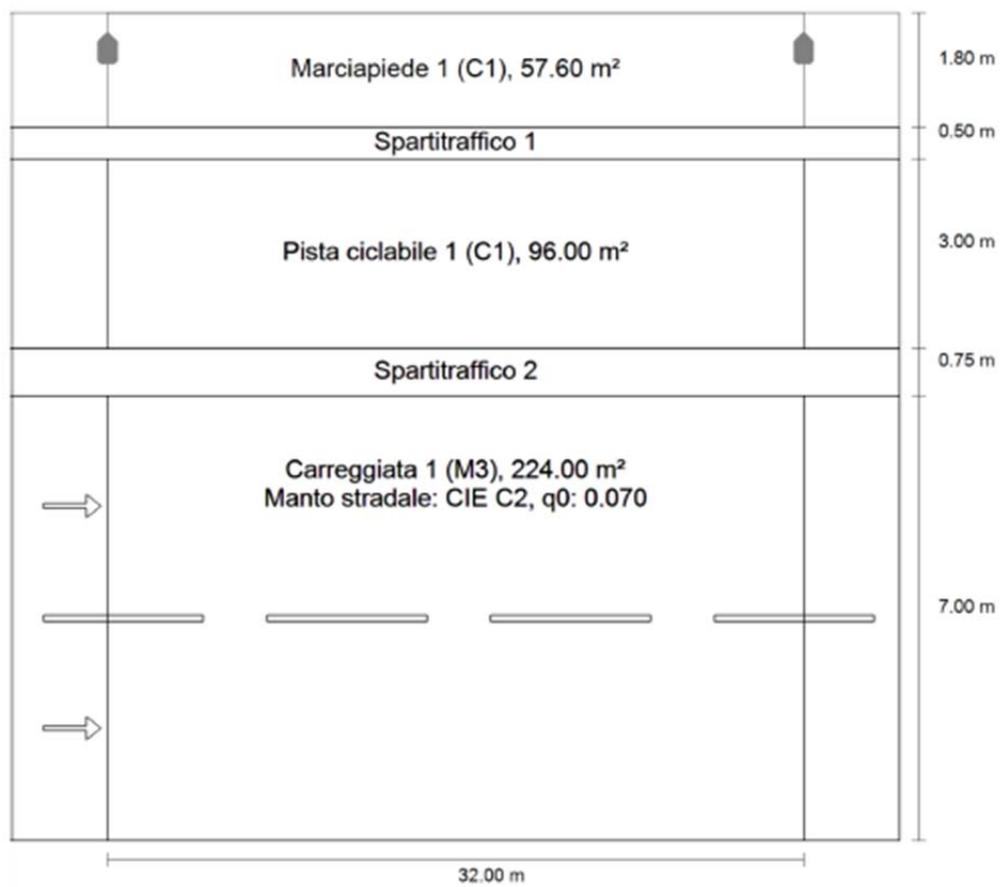


Proprietà	E	E _{min.}	E _{max.}	g ₁	g ₂	Indice
Attraversamento pedonale Via L. da Vinci Illuminamento orizzontale Altezza: 0.000 m	71.3 lx	49.4 lx	88.8 lx	0.69	0.56	S1

Profilo di utilizzo: Preimpostazione DIALux, Standard (area di transito all'aperto)

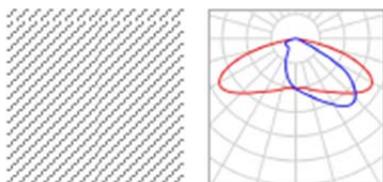
Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Strada 1

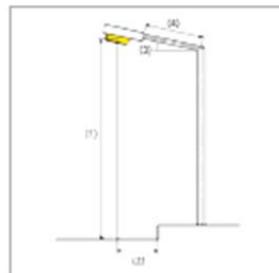
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



		P	147.6 W
Nome articolo	F5_AS08-80led	$\Phi_{Lampadina}$	16925 lm
Dotazione	1x 70CRI-4000K-600mA	$\Phi_{Lampada}$	16923 lm
		η	99.99 %

F5_AS08-80led (su un lato sopra)

Distanza pali	32.000 m
(1) Altezza fuochi	8.000 m
(2) Distanza fuochi	-5.500 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 147.6 W
Consumo	4575.6 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	$\geq 70^\circ$: 501 cd/klm $\geq 80^\circ$: 37.5 cd/klm $\geq 90^\circ$: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminose I valori intensità luminosa In (cd/klm) per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.5



Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per i campi di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (C1)	E_m	31.20 lx	≥ 30.00 lx	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓
Pista ciclabile 1 (C1)	E_m	34.10 lx	≥ 30.00 lx	✓
	U_o	0.52	≥ 0.40	✓
Carreggiata (M3)	L_m	1.05 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.45	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R_{gl}	0.41	≥ 0.30	✓

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

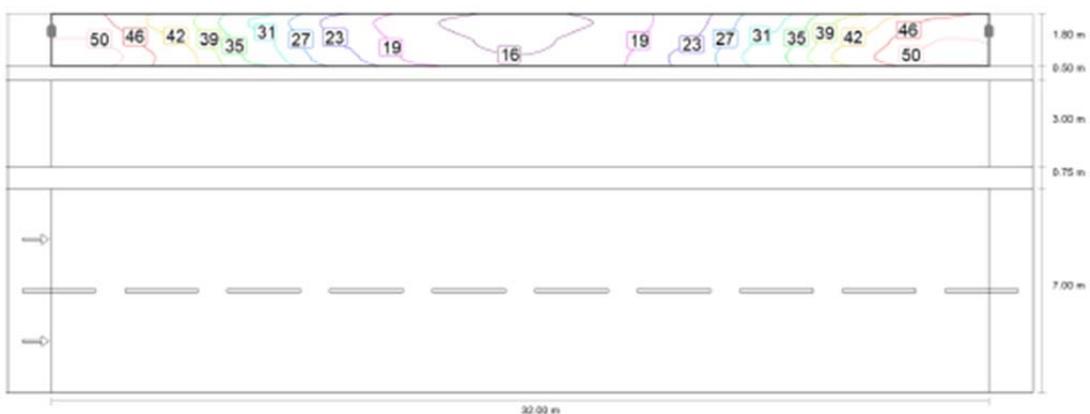
	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 1	D_p	0.015 W/lx*m ²	-
FS_AS08-80led (su un lato sopra)	D_s	1.6 kWh/m ² anno,	590.4 kWh/anno

Strada 1

Marciapiede 1 (C1)

Risultati per campo di valutazione

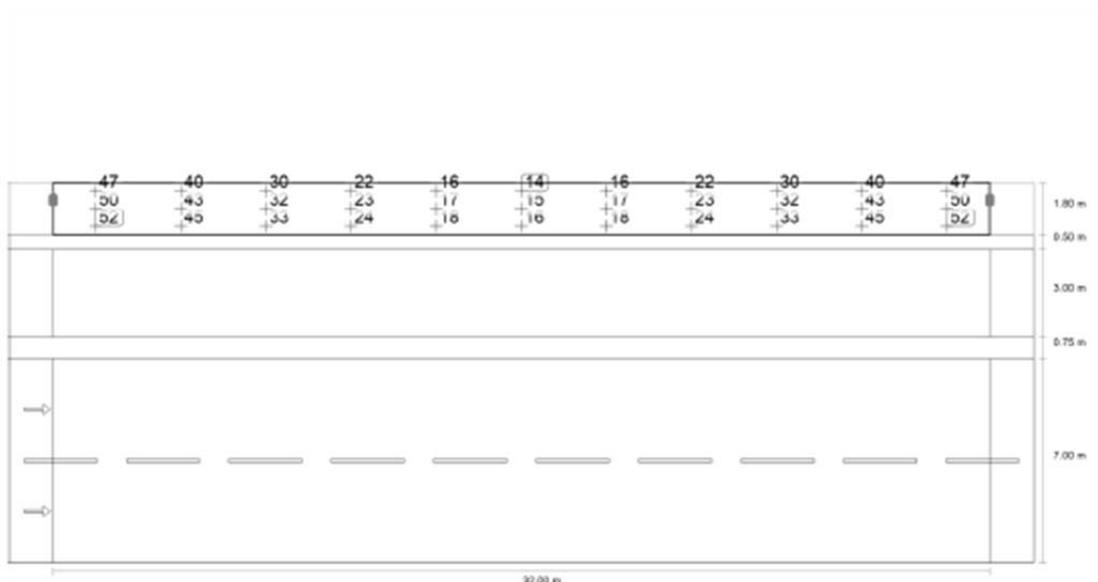
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Marciapiede 1 (C1)	E_m	31.20 lx	≥ 30.00 lx	✓
	U_o	0.44	≥ 0.40	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve Isolux)

Strada 1

Marciapiede 1 (C1)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
12.750	47.34	40.31	30.16	21.60	15.80	13.78	15.80	21.60	30.16	40.31	47.34
12.150	50.13	42.97	32.04	23.02	17.00	14.90	17.00	23.02	32.04	42.97	50.13
11.550	51.87	44.73	33.38	24.16	18.03	15.87	18.03	24.16	33.38	44.73	51.87

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

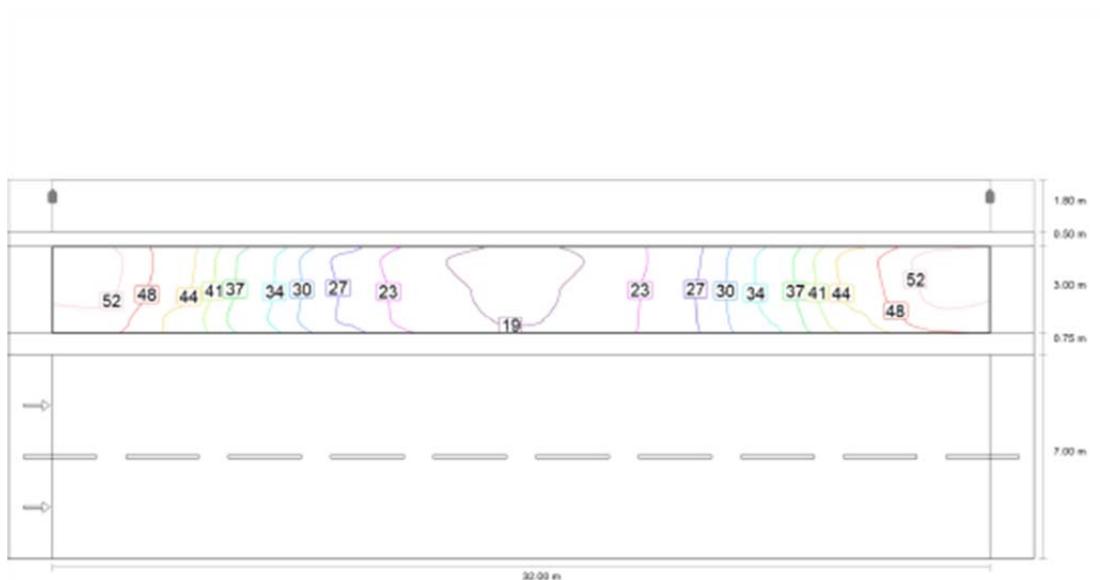
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	31.2 lx	13.8 lx	51.9 lx	0.442	0.266

Strada 1

Pista ciclabile 1 (C1)

Risultati per campo di valutazione

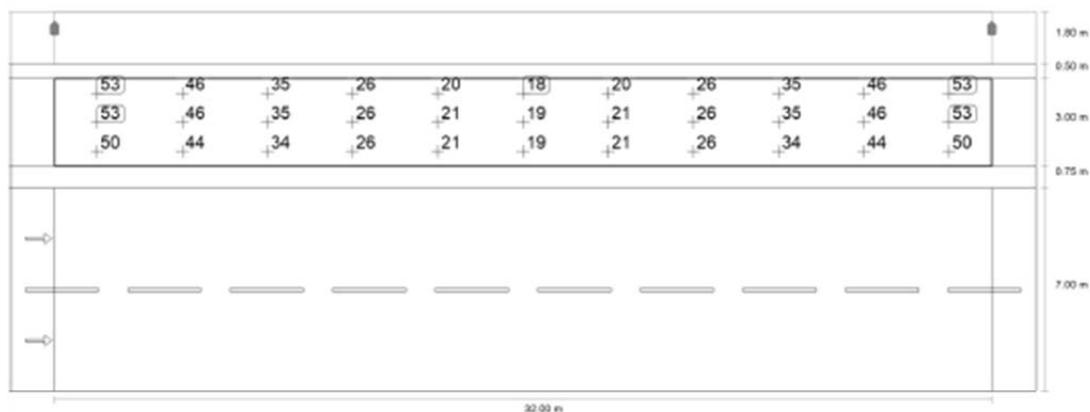
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Pista ciclabile 1 (C1)	E_m	34.10 lx	≥ 30.00 lx	✓
	U_o	0.52	≥ 0.40	✓



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Strada 1

Pista ciclabile 1 (C1)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
10.250	53.35	46.26	34.84	25.70	19.78	17.61	19.78	25.70	34.84	46.26	53.35
9.250	52.73	45.66	34.74	26.21	20.60	18.52	20.60	26.21	34.74	45.66	52.73
8.250	50.40	43.76	33.88	26.12	20.96	19.07	20.96	26.12	33.88	43.76	50.40

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	34.1 lx	17.6 lx	53.4 lx	0.516	0.330

Strada 1

Carreggiata (M3)

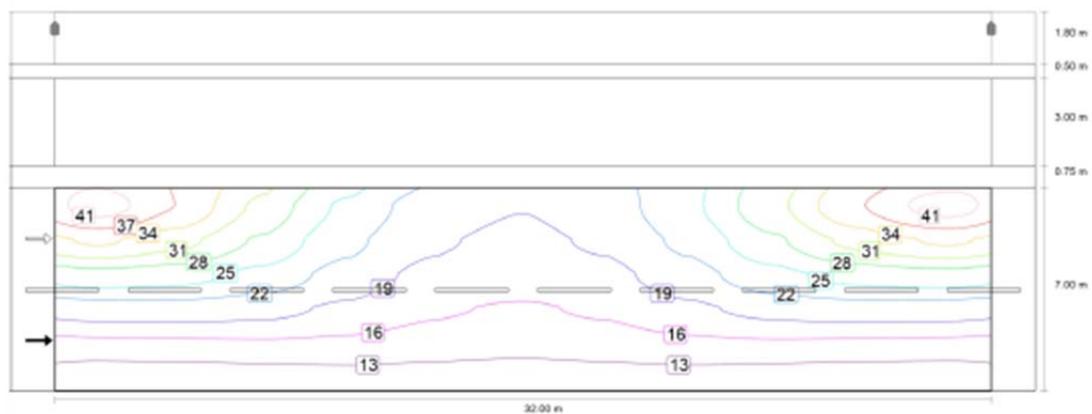
Risultati per campo di valutazione

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata (M3)	L_m	1.05 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.45	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓
	R_{E1}	0.41	≥ 0.30	✓

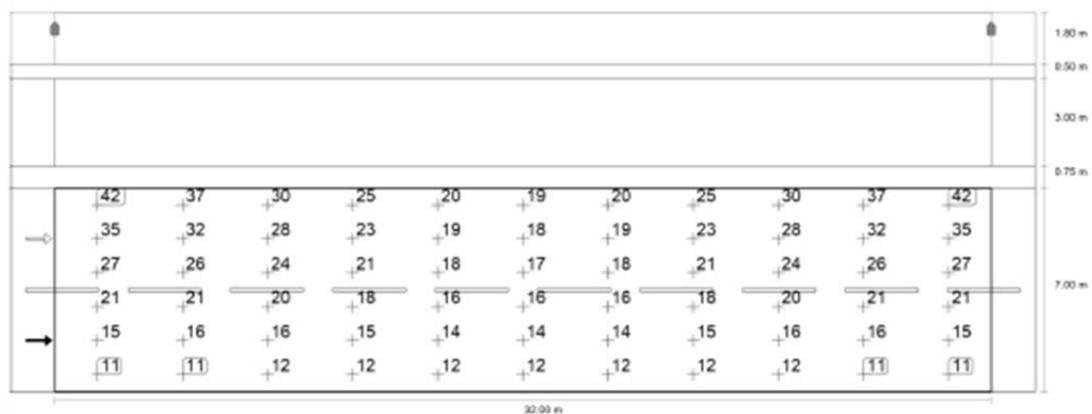
Risultati per osservatore

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.750 m, 1.500 m	L_m	1.11 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.45	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	5 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.250 m, 1.500 m	L_m	1.05 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U_o	0.47	≥ 0.40	✓
	U_l	0.78	≥ 0.60	✓
	TI	11 %	≤ 15 %	✓

Strada 1
Carreggiata (M3)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve Isolux)



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

Strada 1

Carreggiata (M3)

m	1.455	4.364	7.273	10.182	13.091	16.000	18.909	21.818	24.727	27.636	30.545
6.417	42.06	37.33	30.48	24.51	20.50	19.10	20.50	24.51	30.48	37.33	42.06
5.250	34.88	32.35	27.73	22.88	19.49	18.30	19.49	22.88	27.73	32.35	34.88
4.083	27.20	26.44	24.19	20.86	18.15	17.07	18.15	20.86	24.19	26.44	27.20
2.917	20.54	20.69	20.02	18.38	16.39	15.65	16.39	18.38	20.02	20.69	20.54
1.750	15.40	15.58	15.73	15.34	14.42	13.90	14.42	15.34	15.73	15.58	15.40
0.583	11.34	11.49	11.87	12.18	12.08	11.86	12.08	12.18	11.87	11.49	11.34

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	20.9 lx	11.3 lx	42.1 lx	0.543	0.269